UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL NORDESTE
FACULTAD DE INGENIERÍA



TRABAJO FINAL 2022

ANTEPROYECTO DE COLECTORA LAS TOSCAS

AUTORA: ALEGRE, ROMINA ALEJANDRA

TUTOR: ING. BIAÍN ROLANDO

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO N°1: GENERALIDADES 1

1.1 Introducción 1

1.2 Objetivos 2

1.3 Breve Historia 2

1.4 Ubicación geográfica 4

1.5 Estado actual 7

1.6 Obras Propuestas 9

1.7 Resultados esperados 10

CAPÍTULO N°2: ESTUDIO DE TRÁNSITO 11

2.1 Introducción 11

2.2 Antecedentes y relevamiento de información existente 11

2.3 Estimación del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) 13

2.4 Factores de corrección 13

2.5 Factores diarios en el tramo de estudio 15

2.6 Tasa de crecimiento 16

2.7 Determinación de la tasa de crecimiento 16

2.8 TMDA Derivado, Inducido y Generado 21

CAPÍTULO N°3: ESTUDIOS DE SUELOS 23

3.1 Introducción 23

3.2 Datos obtenidos del Proyecto del "Plan de 44 Viviendas" 24

3.3 Ensayo de laboratorio 26

3.4 Análisis de resultados 33

3.5 Recomendaciones 35

CAPÍTULO N°4: ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS 38

4.1 Introducción 38

4.2 Metodología 39
4.3 Análisis estadístico 39
4.4 Delimitación del área de aporte 42
4.5 Cálculo de la pendiente del cauce principal 47
4.6 Cálculo del tiempo de concentración (tc) 49
4.7 Evento de diseño 50
4.8 Número curva (CN) de la cuenca rural 53
4.9 Modelado HEC-HMS para subcuencas 71
4.10 Microcuenca urbana 75
4.11 Capacidad de conducción del cordón cuneta 79
4.12 Dimensionamiento de boca de tormenta/imbornal 81
4.13 Dimensionamiento de conductos 82
4.14 Alcantarillas 86
4.15 Verificación de canales intervinientes en el proyecto 100
CAPÍTULO N°5: DISEÑO GEOMÉTRICO 104
5.1 Introducción 104
5.2 Situación sin proyecto 104
5.3 Características actuales 105
5.4 Tipo de relieve 106
5.5 Composición del tránsito 106
5.6 Velocidad de Circulación 106
5.7 Determinación del nivel de servicio 107
5.8 Situación con proyecto 107
5.9 Vida útil del pavimento rígido 107
5.10 Parámetros de diseño geométrico 108
5.11 Alineamiento horizontal 108

5.12 Alineamiento vertical 109
5.13 Pendiente longitudinal 110
5.14 Pendiente transversal 110
5.15 Forma del perfil de la calzada 111
5.16 Resumen de las características geométricas adoptadas 111
5.17 Clotoide de inflexión 112
CAPÍTULO N°6: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO 116
6.1 Introducción 116
6.2 Objetivos 116
6.3 Estado de la zona en estudio 117
6.4 Cálculo estructural 118
6.5 Verificación del espesor de la carpeta de hormigón H-30 a través del método de la PCA 84 (Portland Cement Association 1984) 129
6.6 Diseño de juntas 134
CAPÍTULO N°7: SEÑALAMIENTO VIAL 138
7.1 Introducción 138
7.2 Diseño de señalamiento vertical 138
7.3 Señalización vertical 141
7.4 Criterios a considerar en el emplazamiento 157
7.5 Señalización horizontal 159
7.6 Zonas de señalización recomendadas 164
CAPÍTULO N°8: ILUMINACIÓN 166
8.1 Introducción 166
8.2 Situación Actual 166
8.3 Cálculo de separación entre luminarias 168
8.4 Determinación del nivel de iluminancia media 168

8.5 Distribución y tipo de lámparas 169

8.6 Distribución de las luminarias 171

8.7 Determinación del factor de mantenimiento 171

8.8 Cálculo del factor de utilización 172

8.9 Cálculo de la separación entre luminarias 173

8.10 Reubicación de poste de hormigón para líneas de media tensión 173

CAPÍTULO N°9: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO 175

CAPÍTULO N°10: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES 179

10.1 Pliego de especificaciones técnicas generales 179

10.2 Índice de especificaciones técnicas generales 179

10.3 Índice de Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares 181

BIBLIOGRAFÍA 236

TRABAJO FINAL: ANTEPROYECTO DE COLECTORA LAS TOSCAS

CAPÍTULO N°1: GENERALIDADES

1.1 Introducción

El emplazamiento de este anteproyecto es en la localidad de Las Toscas (Santa Fe), Argentina. La Provincia de Santa Fe se encuentra en el Oeste de la "Región del Litoral" y limita al Norte con la provincia del Chaco, al Este con Corrientes y Entre Ríos, al Sur con Buenos Aires y al Oeste con Santiago del Estero y Córdoba. A su vez, la localidad de Las Toscas se encuentra en el Noreste de dicha provincia, a 118 Km de la ciudad de Resistencia, Chaco.

El anteproyecto propuesto, consiste en la confección de una colectora paralela a la Ruta Nacional N°11 de la localidad de Las Toscas. La misma estaría ubicada entre las progresivas Km 889 a Km 890,6; con la finalidad de desviar el tránsito interurbano que se produce entre las localidades de Las Toscas y San Antonio de Obligado sobre dicha Ruta. Además, se analizó la readecuación hidráulica para el emplazamiento de un nuevo puente sobre el arroyo "Las Toscas", el cual permita vincular la colectora norte de la localidad con el anteproyecto mencionado.



Imagen 1: Localidades de Las Toscas y San Antonio de Obligado (Fuente: Open Street Map)

El área de estudio se encuentra en crecimiento demográfico, lo que conduce a un incremento del tránsito. Éste fenómeno influye directamente cada vez más, en generar problemáticas entre el tránsito pasante de la vía principal (Ruta N°11) y el tránsito local, involucrando en las mismas a usuarios vulnerables como: peatones, ciclistas, motociclistas, entre otros.

La combinación de los factores anteriormente mencionados reduce notablemente la seguridad vial y ocasiona un gran número de siniestros, los cuales llevan asimilados un gran costo a nivel humano y económico para la región y el país.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Generales

- Disminuir la fricción entre el tránsito pasante de Ruta Nacional N°11 y tránsito interurbano, para la reducción de siniestros.
- Establecer un control en el número de accesos a Ruta Nacional N°11 y mejorar el camino existente, con el propósito de brindar una solución a la movilidad de los habitantes de la zona.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Definir un paquete estructural adecuado para la traza y los accesos existentes.
- Efectuar la readecuación hidráulica en la progresiva del actual puente sobre el Arroyo Las Toscas para vincular con la colectora norte de la localidad.
- Rediseñar los ingresos a la localidad de Las Toscas.
- Proveer un acceso seguro para equipos en caso de emergencias sanitarias.
- Fomentar el comercio entre localidades.

1.3 Breve Historia

La localidad de Las Toscas, fue fundada el 23 de agosto de 1880. Fue una colonia que en sus inicios fue creciendo en conjunto con las diversas actividades agropecuarias que se realizaban en la zona (siembra de caña de azúcar, algodón, ganadería, entre otros).

Posteriormente, se comenzaron a generar y desenvolver diversas industrias, entre las cuales se destacó el Ingenio Azucarero "Las Toscas" (el cual actualmente no se encuentra operativo), la desmotadora "Snaider" y la curtiembre "Arlei" (la cual posee dos plantas en la localidad).

Las plantas de la curtiembre Arlei se encuentran situadas, una sobre calle 23 y 18 de la localidad de Las Toscas, y la planta más reciente “Don Arturo”, se encuentra lindante a la futura calle colectora, en el límite de ambas localidades.

Debido a lo mencionado, se generaron numerosos puestos de empleo, que fomentaron el crecimiento demográfico y económico de la zona, convirtiendo a Las Toscas en una localidad de relevancia del Norte de la provincia de Santa Fe.

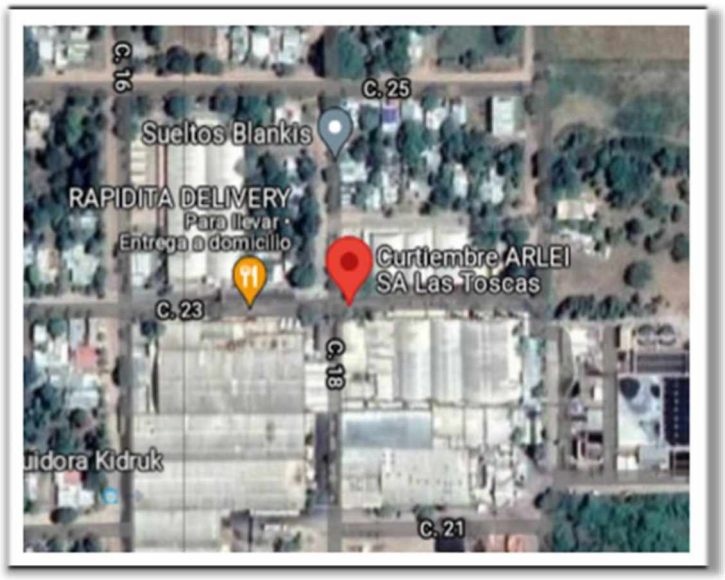


Imagen 2: Planta Arlei dentro de la localidad de Las Toscas (Fuente: Google Earth)

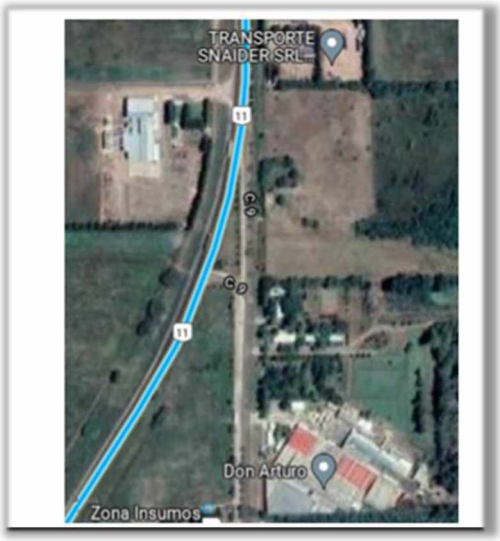


Imagen 3: Curtiembre en entrada de localidad de San Antonio de Obligado

Actualmente se encuentra construida parcialmente una vía la cual va desde el Km 891 al Km 892 aproximadamente. Pero no soluciona los problemas de transitabilidad existentes en la zona de análisis del anteproyecto.

Al presentarse múltiples puntos de conflicto sobre Ruta Nacional N°11, se produjo un incremento en el número de siniestros viales, entre diferentes clases de vehículos y de diversa gravedad, siendo el peor de los casos el coste la vida de los transeúntes.



Imagen 4: Siniestro entre dos camiones en acceso sur de Las Toscas (Fuente: www.paralelo28.com.ar)

1.4 Ubicación geográfica

Las Toscas es una localidad situada en el Noreste de la provincia de Santa Fe, República Argentina. Pertenece al departamento General Obligado. El distrito tiene una superficie de 37.200 ha y posee una población de 12.350 habitantes (Indec, 2010).

La localidad se encuentra a la altura del km 891 de la Ruta Nacional N° 11. Es la principal vía de comunicación terrestre de la localidad con el resto del país. Su ubicación puede considerarse estratégica debido principalmente a la importancia de esta arteria para el enlace entre el NEA y la Región pampeana argentina.



Imagen 5: Provincia de Santa Fe



Imagen 6: Ubicación de la localidad de Las Toscas (Fuente: Street View)

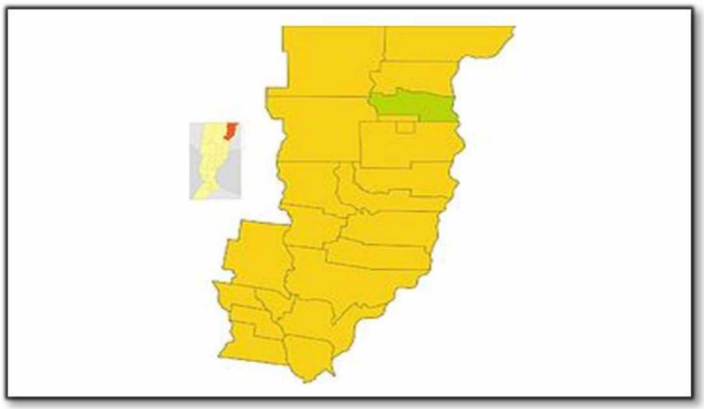


Imagen 7: Departamento General Obligado - Santa Fe (Fuente: Elaboración Propia)

Las obras proyectadas en el ejido urbano se desarrollan en una longitud de 1600 m aproximadamente paralelo a la Ruta Nacional Nº11 desde el Km 889 al Km 890,6 como muestra el Anexo Planos: Plano N°1 y las siguientes imágenes:



Imagen 8: Tramo a analizar (Fuente: Google Earth)



Imagen 9: Croquis de Ubicación (Fuente: Elaboración Propia)

1.5 Estado actual



Imagen 10: Puente sobre A° Las Toscas (Fuente: Elaboración Propia)



Imagen 11: Mantenimiento deficiente sobre alcantarilla en entrada de San Antonio de Obligado (Fuente: elaboración propia)

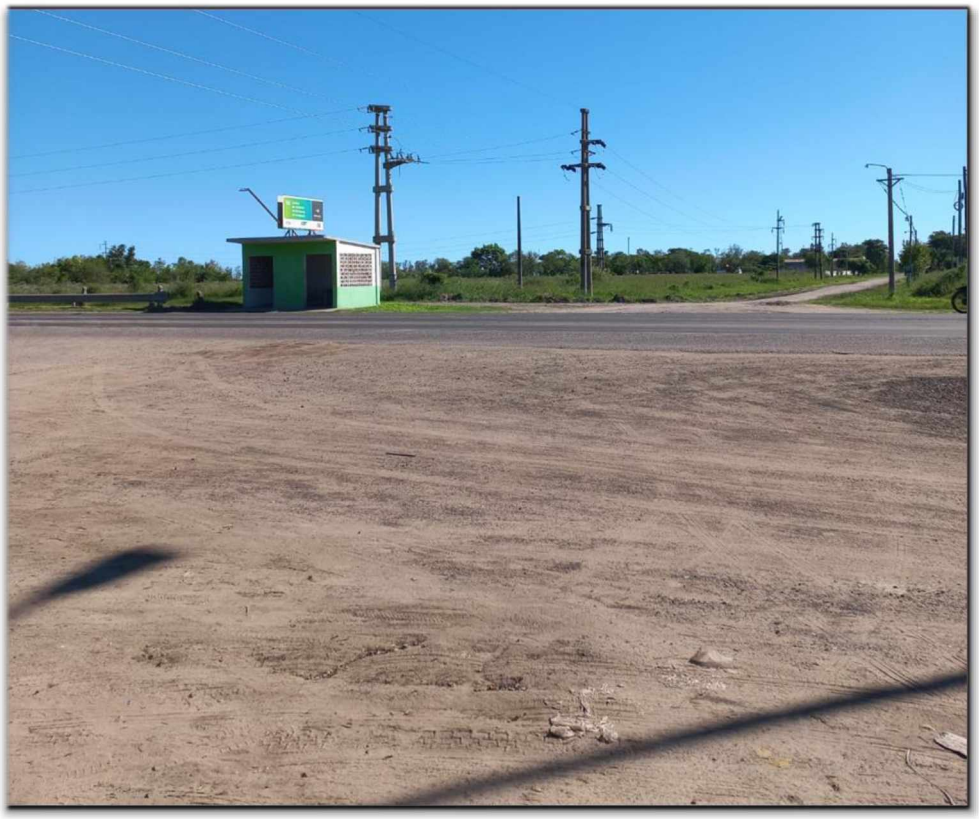


Imagen 12: Estado Actual de intersección entre calle 1 y calle 2

Actualmente, el crecimiento de ambas localidades ha generado un aumento anárquico del tránsito interurbano. Esto se da particularmente porque la colonia de San Antonio, e incluso también la ciudad de Tacuarendí que está 8 Km al Sur, se han convertido en satélites de la localidad de Las Toscas, debido al potencial económico y actividades que hay en la localidad, industrias, comercios, instituciones educativas varias y de distintos niveles, complejos deportivos, entre otros (actividades las cuales inducen al tránsito local dentro de la arteria Nacional).

La expansión territorial de Las Toscas ha llevado a urbanizar la zona comprendida entre ambas localidades, territorios que antes eran ocupados para actividades agrícolas hoy están loteados en parcelas de diversos tamaños, algunos ya ocupados por industrias, galpones de depósitos, centro recreativo, entre otros, induciendo tránsito local a la arteria Nacional.

La traza presenta las siguientes características:

- El relieve del terreno es llano, con varias pendientes.
- El tramo a intervenir, cuenta con el espacio físico adecuado para desarrollar la obra. En él se pueden diferenciar dos sectores dentro del mismo, el primero en el ejido urbano de Las Toscas de aproximadamente 600 m donde, si bien no hay límites demarcados y ningún tipo de intervención vial, se lo usa como calle y hay circulación vehicular sobre él; el segundo tramo, es más extenso y más conflictivo desde el punto de vista de la seguridad vial, solo cuenta con una ciclovía, parquización en línea,

cuneta de desagüe, tendido eléctrico de alta tensión, y accesos a los distintos predios existentes que tienen ingreso de manera directa a la arteria Nacional.

- Durante el censo vehicular que se llevó a cabo, se notó una clara predominancia de vehículos de pequeño porte, motos y bicicletas. Situación agravante al problema, sabiendo que la RN° 11 es de uso internacional por la cual transitan diariamente numerosos camiones.
- El tránsito medio diario anual (TMDA) del año 2019 perteneciente al tramo, posee un valor de 4100 veh/día, este se encuentra dentro de los valores establecidos para un camino de categoría II según la DNV (camino rural con gran volumen de tránsito).
- No se identifican problemas vinculados a eventos climáticos.
- La Ruta Nacional N°11 dentro del tramo de análisis, tuvo recientemente una intervención donde se efectuó un fresado y bacheo en los ahuellamientos (los cuales se evidencian más en los sectores próximos a los semáforos). A su vez, el estado actual de la calzada es regular.
- Las banquinas se encuentran pavimentadas, pero en estado regular a malo.
- Mantenimiento regular a deficiente de los canales que evacuan el agua de la zona (presencia de vegetación y residuos).
- Presencia de una ciclovía, la cual es angosta e insuficiente para salvar el problema. Además, al ser tan pequeña en horarios pico de circulación se satura, volviéndose lenta, razón por la cual los transeúntes la evitan. A su vez, la ciclovía también es usada por peatones que salen a ejercitarse por la zona.
- De acuerdo a lo observado, la iluminación es apropiada para la arteria nacional, pero la obra a confeccionar llevará su iluminación propia.
- Se deberá actualizar tanto la señalización vertical como la horizontal, acorde al proyecto a llevarse a cabo.
- La mayoría de las intersecciones existentes son cruces directos que presentan peligros para la seguridad de los usuarios.
- El ancho de camino es de 65 m (comprendiendo todo el ancho entre alambrado y alambrado).

1.6 Obras Propuestas

Para el cumplimiento de los objetivos descriptos se propone la confección de una calle colectora, logrando conectar ambas localidades a través de la misma, la cual se estudiará y diseñará hidráulicamente y contará con iluminación apropiada en el área de emplazamiento de la obra. El tramo a realizar es de 1600 m, entre progresivas Km 889 y Km 890,6, situado próximo a la Ruta Nacional N°11.

A su vez, pensando en un futuro cercano, se realiza la readecuación hidráulica para un puente sobre el arroyo “Las Toscas” en RN N°11, asignando una luz y cota apropiada para la rasante del mismo.

1.7 Resultados esperados

Frente a las características expuestas anteriormente, lo que se quiere lograr con el anteproyecto es:

- Mejorar la circulación interurbana entre San Antonio de Obligado y Las Toscas.
- Reducción del número de siniestros viales.
- Garantizar la seguridad tanto vial como peatonal.
- Facilitar el ordenamiento del tránsito tanto vehicular como de motovehículos, bicicletas y peatones de la zona.
- Proponer una cota de puente apropiada para evitar problemas de transitabilidad en períodos de precipitaciones abundantes.
- Asegurar la condición hidráulica óptima de la colectora.
- Intervención urbanística la cual brinde una mejor estética a la zona, la cual actualmente se ve muy desordenada.

CAPÍTULO N°2: ESTUDIO DE TRÁNSITO

2.1 Introducción

Este capítulo tiene como fin determinar el tránsito que existirá sobre la colectora una vez producida la mejora y estimar cómo será la variación en un período de análisis de 20 años. El estudio estará comprendido entre las progresivas Km 889 a Km 890,6 de la Ruta Nacional N°11. Para la adecuada planificación de la obra, es esencial el conocimiento del volumen del tránsito futuro, factores de crecimiento para el tránsito normal, inducido, derivado y aquel generado por el desarrollo de la zona.

Para el análisis se confeccionaron estudios de tránsito en la salida de la colonia de San Antonio de Obligado, Provincia de Santa Fe. Luego, se determinó en forma aproximada, el volumen de tránsito del lugar de estudio, con el objeto de obtener el Tránsito Medio Diario Anual (TMDA).

Con el fin de realizar los cálculos, se utilizó información obtenida de la página de la Dirección Nacional de Vialidad, correspondiente al año 2019 (entre progresivas Km 872 – Km 891, pertenecientes a la Ruta Nacional N°11) y datos de elaboración propia (aforo en la salida de la localidad anteriormente mencionada).

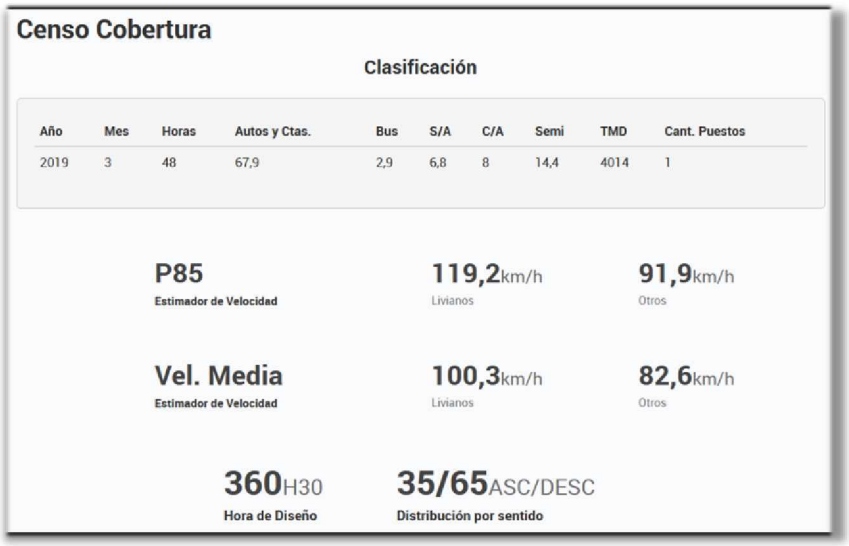
2.2 Antecedentes y relevamiento de información existente

Se utilizó información de tránsito sobre la RN N°11, publicada por la Dirección Nacional de Vialidad.
Dichos datos recolectados, fueron generados por una estación permanente, la cual está localizada en el área de emplazamiento del proyecto. La misma es usada para calibrar los datos y para calcular las distintas velocidades del tránsito.
Estos datos son pertenecientes al año 2019, dado que se podría considerar al año 2020 como un año anormal debido a la situación pandémica por COVID19 atravesada en el país, la cual ocasionó una disminución apreciable del volumen vehicular por las carreteras.

Tramos Ruta: 0011

Número	Distrito	Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA	Detalle	Observaciones
7	Santa Fe	RECONQUISTA (SAL.) - EMP.R.P.32 (D)	789,95	872,48	3139	ver	Permanente
7	Santa Fe	EMP.R.P.32 (D) - ACC.A LAS TOSCAS (D)	872,48	891,03	4104	ver	Permanente
7	Santa Fe	ACC.A LAS TOSCAS (D) - LTE.C/ CHACO	891,03	930,65	2350		Cobertura

Imagen 13: TMDA (Fuente: DNV)



Censo Cobertura

Clasificación

Año	Mes	Horas	Autos y Ctas.	Bus	S/A	C/A	Semi	TMD	Cant. Puestos
2019	3	48	67,9	2,9	6,8	8	14,4	4014	1

P85 Estimador de Velocidad — **119,2**km/h Livianos — **91,9**km/h Otros

Vel. Media Estimador de Velocidad — **100,3**km/h Livianos — **82,6**km/h Otros

360H30 Hora de Diseño — **35/65**ASC/DESC Distribución por sentido

Imagen 54: Datos de censo de cobertura (Fuente: Dirección Nacional de Vialidad)

Referencias

- Autos y Ctas: vehículos livianos. Autos y camionetas
- Bus: ómnibus de larga distancia
- S/A: camiones sin acoplado, ómnibus de corta distancia y combis de pasajeros
- C/A: camiones con acoplado
- Semi: camiones con semi-remolque
- Otros: todas las categorías que no son vehículos livianos

A su vez se presenta una clasificación extendida por ejes, la misma brinda información sobre el tipo de vehículos que circulan por el tramo anteriormente mencionado, clasificando el tránsito en 12 categorías:

Limites del Tramo	PRi	PRf	Ano	Mes	Horas	LIV	BU1	BU2	SA1	SA2	CA1	CA2	CA3	SE1	SE2	SE3	SE4	TMD
EMP.R.P.32 (D) - ACC.A LAS TOSCAS (D)	872.48	891.03	2020	10	48	58,5	0,4	0,1	6,6	1,0	0,8	9,6	0,8	1,2	9,9	10,0	1,0	3060
EMP.R.P.32 (D) - ACC.A LAS TOSCAS (D)	872.48	891.03	2019	3	48	67,9	0,7	2,2	6,0	0,7	1,0	6,8	0,3	1,0	6,1	6,8	0,4	4014

Imagen 15: Clasificación extendida por ejes (Fuente: Dirección Nacional de Vialidad)

Refencias

LIV: autos y camionetas
BU: ómnibus larga distancia **BU1:** Bus de 2 ejes **BU2:** Bus de 3 ejes y Bus de 4 ejes
SA: camión sin acoplado y ómnibus corta distancia **SA1:** 11 y Bus de dos ejes **SA2:** 12 y 13
CA: camión con acoplado **CA1:** 11-11 **CA2:** 11-12 **CA3:** 12-12
SE: camión con semiremolque **SE1:** 111 **SE2:** 112 **SE3:** 113 y 122 **SE4:** 123
TMD: Volumen medio diario del censo.
PRi: progresiva Inicial del **Tramo** **PRf:** progresiva final del **Tramo**

2.3 Estimación del Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)

Una vez obtenido el volumen promedio diario de tránsito registrado a lo largo de un año sobre la sección de un camino, el cálculo aproximado de la demanda que tendrá la obra vial, consiste en establecer la cantidad de vehículos que se estima que circularán por la misma en el período de análisis seleccionado. El tramo de la estación censal permanente comprende desde la progresiva Km 872,48 a Km 891,03 (Acceso a Las Toscas).

Para poder proceder al diseño del paquete estructural para la colectora, precisamos establecer la variable de entrada (la cual es la acción que solicita a la obra). Para ello, se debe evaluar las características del tránsito que circula en la actualidad y que circulará por la colectora, obteniendo de ese modo las cargas por eje que actuarán.

Es por este motivo que debemos contemplar el TMDA, la clasificación vehicular, el tránsito presente, entre el cual se encontrarán: existente, derivado, inducido y generado; la vida útil del proyecto y la tasa de crecimiento.

2.4 Factores de corrección

Los factores mensuales para vehículos livianos y pesados fueron confeccionados por la División Tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad.
A continuación, se presentan los factores mensuales correspondientes al año 2019, el factor de la última semana de agosto y las tablas con los factores de corrección utilizados para llevar los tránsitos diarios (TD) obtenido de los censos para luego convertirlo en Tránsito Medio Diario Anual (TMDA).

Expresión de cálculo: **F** $_{(mes,año)}$ = **TMDA** $_{(año)}$ / **TMDM** $_{(mes,año)}$

Ruta: 0011 **Año:** 2019 **Tipo de Día:** Todos
Tramo: 1070590 **Prog. Inicio:** km: 872.48 **Prog. Fin:** km: 891.03
Descripcion: EMP.R.P.32 (D) - ACC.A LAS TOSCAS (D) **Distrito:** DTO: 7

Realizar otra consulta

Mes	Factor Mensual
1	1,013
2	0,978
3	1,037
4	1,068
5	1,091
6	1,018
7	0,948
8	0,974
9	0,977
10	1,005
11	0,956
12	0,955

Imagen 16: Factores mensuales (Fuente: DNV)

Para el mes de agosto se obtiene Factor Mensual= 0,974. El hecho de que el factor marcado sea menor que uno, significa que en el mes de agosto se presentaron valores de tránsito superiores a la media del año.

Factores de Período

TP < 1 día **F1 = TMDA / VP** **F2 = TMDM / VP** **F3 = TD / VP**
TP < 1 mes **F1 = TMDA / VP** **F2 = TMDM / VP**
TP > 1 mes **F1 = TMDA / VP**

TP: Tiempo del período
VP: Volumen de tránsito del período

Ruta: 0011 **Inicio Intervalo:** 2019-08-26 : 8:00 **Fin Intervalo:** 2019-08-27 : 9:00
Tramo: 1070590 **Prog. Inicio:** km: 872.48 **Prog. Fin:** km: 891.03
Descripcion: EMP.R.P.32 (D) - ACC.A LAS TOSCAS (D) **Distrito:** DTO: 7

Realizar otra consulta

	Factor de Período
F1	0,9647
F2	0,9901

Imagen 17: Factores de período (Fuente: DNV)

2.5 Factores diarios en el tramo de estudio

Los siguientes factores son correspondientes a la RN°11, pertenecientes al tramo entre progresivas Km 872 y Km 891. Son datos provenientes de un censo de 7 días, provistos por la DNV.

Días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
TD	4083	4083	4186	4362	4667	3947	3651
Factor Diario	1,014	1,014	0,989	0,949	0,887	1,049	1,134

Tabla 1: Factor diario según día de la semana (Fuente: DNV)

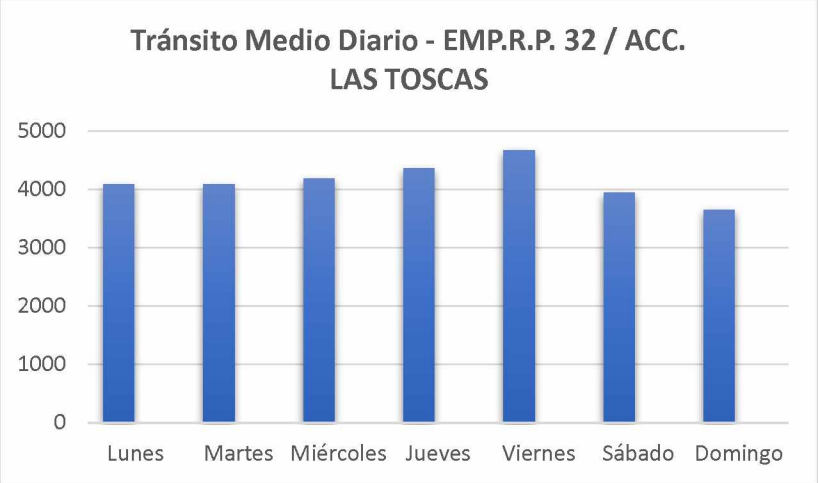


Gráfico 1: Variación Tránsito Medio Diario (Fuente: Elaboración propia)

La distribución media por categorías para el año 2019 será la siguiente:

Límites del tramo	EMP.R.P.32 - ACC. A LAS TOSCAS
PR inicial	Km 872
PR final	Km 891
Año	2019
LIV	67,90%
BU1	0,70%
BU2	2,20%
SA1	6%
SA2	0,70%
CA1	1%
CA2	6,80%
CA3	0,30%
SE1	1%
SE2	6,10%
SE3	6,80%
SE4	0,40%

Tabla 2: Distribución de tránsito por categoría (Fuente: DNV)

Para este caso particular, en el estudio de tránsito confeccionado, se observó casi una totalidad de tránsito liviano, con un bajo porcentaje de camiones e inexistencia de colectivos que circulen por dicha zona. Los colectivos que circulan en el norte de la provincia de Santa Fe son de larga distancia o los que conectan localidades más lejanas y no ingresan a la urbanización, sino que se detienen a un lado de la ruta o en la terminal.

Cabe aclarar que, a partir de lo aforado, sólo se observó tránsito liviano circulando de San Antonio de Obligado hasta Las Toscas y viceversa, con un bajo porcentaje de vehículos pesados. Más adelante en este anteproyecto, se presentarán los valores obtenidos de campo, con los cuales se desarrollarán los cálculos de TMDA.

2.6 Tasa de crecimiento

Para calcular la tasa de crecimiento (r) a utilizarse en la proyección durante la vida útil de la obra, se necesita realizar un estudio socio-económico de la región.

Entonces, se analiza el crecimiento de los siguientes parámetros:

- Producción
- Población
- Consumo de combustibles
- Parque automotor
- TMDA (existente en la región)

En cada ítem, se evaluará una serie histórica y se podrá obtener la tasa de crecimiento con la siguiente fórmula:

$$ri = \left(\frac{Df}{Do}\right)^{1/N} - 1 = \%$$

Do: primer dato de la serie.
Df: último dato de la serie.
N: número de año de la serie.

2.7 Determinación de la tasa de crecimiento

- **Población**

A partir de la serie histórica de población se determina una tasa de crecimiento (rp).

Según los datos obtenidos del censo 2010 (INDEC), el departamento General Obligado (donde se encuentra situada la localidad de Las Toscas), posee una población de 176.410 habitantes; el que se encuentra dividido en múltiples municipios, de los cuales analizaré aquellos que están involucrados directamente en el anteproyecto a tratar: Las Toscas y San Antonio de Obligado (Provincia de Santa Fe).

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Total	**3.000.701**	**3.194.537**	**193.836**	**6,5**
Belgrano	41.449	44.788	3.339	8,1
Caseros	79.096	82.100	3.004	3,8
Castellanos	162.165	178.092	15.927	9,8
Constitución	83.045	86.910	3.865	4,7
Garay	19.913	20.890	977	4,9
General López	182.113	191.024	8.911	4,9
General Obligado	**166.436**	**176.410**	**9.974**	**6,0**
Iriondo	65.486	66.675	1.189	1,8
La Capital	489.505	525.093	35.588	7,3
Las Colonias	95.202	104.946	9.744	10,2
9 de Julio	28.273	29.832	1.559	5,5
Rosario	1.121.441	1.193.605	72.164	6,4
San Cristóbal	64.935	68.878	3.943	6,1
San Javier	29.912	30.959	1.047	3,5
San Jerónimo	77.253	80.840	3.587	4,6
San Justo	40.379	40.904	525	1,3
San Lorenzo	142.097	157.255	15.158	10,7
San Martín	60.698	63.842	3.144	5,2
Vera	51.303	51.494	191	0,4
Nota: la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.				
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.				

Analizando puntualmente la población de estos dos municipios:

Municipio	Población (2010)	Población (2001)	Variación absoluta	Variación relativa (%)
Las Toscas	12075	11811	264	2,2
San Antonio de Obligado	2837	2484	353	12,4
Total	14912	14295		

Por lo tanto, la variación relativa promedio de ambas localidades será = (2,2+12,4)/2 %= 7,3%

A continuación, se calcula la tasa de crecimiento demográfico de la provincia de Santa Fe, con su respectiva variación relativa obtenida del INDEC:

$$r_{\text{población(prov)}} = \left(\frac{3.194.537}{3.000.701}\right)^{1/6,5} - 1 = 0,0097$$

Se adopta: rpoblación = 0,97%

Teniendo en cuenta que la obra se encuentra emplazada entre las localidades de Las Toscas y San Antonio de Obligado, se determina también la tasa de crecimiento de las localidades, para luego comparar con el crecimiento general de la provincia y así adoptar la que se utilizará para el cálculo:

$$r_{\text{población(municipios)}} = \left(\frac{14.912}{14.295}\right)^{1/7,3} - 1 = 0,0058$$

Entonces, $r_{\text{población(municipios)}} = 0,58\%$

Se adopta como tasa de crecimiento, el valor de la Provincia de Santa Fe, por tener mayor porcentaje y crecimiento de acuerdo a los últimos censos realizados, este factor influye directamente en el anteproyecto.

Se utiliza para el cálculo $r_{\text{población}} = 0,97\%$

- **Producción**

Se divide a la producción del departamento en dos (2) grupos: agricultura y ganadería. A continuación, se calculan las tasas de crecimiento individual y luego se realiza el promedio.

Agrícola: producción según el tipo de cultivo total en el departamento de General Obligado, provincia de Santa Fe.

Producción agrícola según tipo de Cultivo - Campañas (2010/11 a 2016/2017)							
Cultivo	Campaña (tn)						
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017
TOTAL	480520	249480	485750	459000	453090	327140	516420
Industriales	19660	12020	21000	22880	25200	15000	14700
Oleaginosas	265900	177910	316700	350060	277560	218240	304000
Cereales	119110	29630	58050	6060	51330	17520	21720
Hortalizas	75850	29920	90000	80000	99000	76380	176000

Tabla 3: Producción agrícola según cultivo en tn. (Fuente: IPEC - Santa Fe)

$$\mathrm{r}_{\text{agrícola}} = \left(\frac{516.420}{480.520}\right)^{1/7,3} - 1 = 0,0099$$

Se adopta $\mathrm{r}_{\text{agrícola}} = 0,99\%$

Ganadera: ganado bovino por categoría con destino a faena total en la Provincia de Santa Fe.

Cantidad de Ganado Bovino con destino a Faena por categoría (2010 a 2017)								
Cultivo	Campaña (tn)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TOTAL	1.989.413	1.800.913	1.774.337	1.964.482	1.940.599	1.940.839	1.887.872	2.082.458

Tabla 4: Ganado bovino para faena. (Fuente: IPEC - Santa Fe)

Estos números son pertenecientes a la provincia, por lo tanto, buscamos el stock bovino del departamento y obtenemos un porcentaje que sea representativo del mismo. Para esto se

tomó el stock bovino correspondiente al departamento para el año 2015: **509.410 cabezas** y por otro lado el stock bovino para el total de la provincia: **6.129.181 cabezas**.

Por lo tanto, el porcentaje representativo del departamento para la producción bovina será:
Porcentaje departamento General Obligado: $\frac{509.410\ cabezas}{6.129.181\ cabezas} = 8{,}31\%$

Entonces la cantidad de ganado para faena (2010) será= 0,083* 1.989.413 = 165.122 cabezas.
Y las correspondientes al año 2017 será= 0,083*2.082.458= 172.844 cabezas.

Finalmente obtendremos:

$$r_{ganadera} = \left(\frac{172.844}{165.122}\right)^{1/7,3} - 1 = 0{,}0063$$

Se adopta $r_{ganadera}$= 0,63%

Entonces, la tasa de crecimiento promedio será:

$$r_{producción} = \frac{(r_{agrícola} + r_{ganadera})}{2}$$

$$r_{producción} = \frac{(0{,}99\% + 0{,}63\%)}{2} = 0{,}81\%$$

Se adopta: $r_{producción} = 0{,}81\%$

- **Consumo de combustible**

Se analiza el consumo general de combustible por ventas en m³. Los datos fueron brindados por el IPEC (Instituto Provincial de Estadística y Censos) de la provincia de Santa Fe. Se observa a continuación los consumos entre los años 2011-2017:

Año	Combustibles (m³)		
	Gas Oil	Nafta	Total
2011	825.812	1.607.987	2.433.799
2012	964.102	1.527.399	2.491.501
2013	939.692	1.405.532	2.345.224
2014	926.834	1.381.340	2.308.174
2015	928.219	1.347.858	2.276.076
2016	964.212	1.514.874	2.479.086
2017	1.029.248	1.516.369	2.545.616

$$r_{combustible} = \left(\frac{2.545.616}{2.433.799}\right)^{\frac{1}{6,5}} - 1 = 0{,}0069$$

Se adopta $r_{combustible} = 0{,}69\%$

- **Parque automotor**

Se cuentan como datos del parque automotor desde el año 2010 a 2021. La tabla presentada exhibe el número de vehículos vendidos en dichos años. Los datos presentados están publicados por la Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad Automotor y de Créditos Prendarios.

Estadística Anual del Parque Automotor - Santa Fe	
Año	Automotores
2010	925.955
2011	991.126
2012	1.052.644
2013	1.123.568
2014	1.172.238
2015	1.217.274
2016	1.265.195
2017	1.332.583
2018	1.385.943
2019	1.413.328

Tabla 5: Parque Automotor de la Provincia de Santa Fe. (Fuente: DNRPA)

$$r_{automotor} = \left(\frac{1.413.328}{925.955}\right)^{1/6,5} - 1 = 0,067$$

Se adopta $r_{automotor} = 6,7\%$

- **TMDA**

Para determinar la tasa de crecimiento (r), se usará una serie histórica de TMDA de 10 años pertenecientes al tramo en análisis:

EMP.R.P.32 - ACC.A LAS TOSCAS	
Año	**TMDA**
2010	3300
2011	3650
2012	3700
2013	3950
2014	3600
2015	3900
2016	3950
2017	4100
2018	4289

2019	4104

Tabla 6: TMDA del tramo en estudio. (Fuente: DNV)

$$r_{TMDA} = \left(\frac{4104}{3300}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 = 0{,}022$$

Se adopta $\mathbf{r_{TMDA} = 2,2\%}$

Para calcular la tasa de crecimiento final, a partir de los parámetros y tasas individuales, se realiza una ponderación de las mismas para una obra nueva, descrito en el cuadro a continuación:

Parámetros	Tasa individual (%)	Ponderación: Obra nueva (%)	Parámetros ponderados (%)
Producción	0,81	5	0,0405
Población	0,97	10	0,097
Combustible	0,69	15	0,1035
Parque automotor	6,7	25	1,675
TMDA	2,2	45	0,99
Tasa de crecimiento final (r)			2,906

Por lo tanto, se obtiene como tasa de crecimiento **r= 2,90%**

2.8 TMDA Derivado, Inducido y Generado

2.8.1 - Tránsito derivado:

Es aquel que en la situación sin proyecto utiliza otro camino para su desplazamiento, pero una vez generado el proyecto utilizará una parte o en forma total el camino nuevo, manteniendo su origen y destino. Este tránsito se determina a través de un análisis de encuestas origen/destino.

$$\textbf{Tránsito derivado: } \frac{224 \text{ vehículos (aforado en hora pico)}}{0{,}1} = \textbf{2240 vehículos/día}$$

2.8.2 - Tránsito existente:

Corresponde a aquel que circula por el camino en estudio en la situación sin proyecto, y no se modifica en la situación con proyecto. En el caso de estudio, tomamos que el **tránsito existente = tránsito derivado**, dado que los vehículos aforados en la entrada de San Antonio de Obligado, serán los mismos que utilizarán la obra, evitando circular por la RN N°11.

2.8.3 – Tránsito generado:

Es aquel que no existía en el camino en la situación sin proyecto, y aparece como consecuencia de la ejecución del mismo, debido a la producción de asentamientos agroindustriales, industriales, entre otros.

$$\textbf{Tránsito generado: } 20\% * 2240 \frac{\text{veh}}{\text{día}} = \textbf{448 veh/día}$$

2.8.4 - Tránsito inducido:

Es el comprendido por viajes motivados por la mejora y que si no existiese la misma no se realizarían. Se lo suele calcular como un porcentaje del tránsito derivado y en función de los datos de producción de la zona de emplazamiento; en este caso, se estima que el porcentaje a utilizar para el cálculo es de 10%, por lo que será:

$$\textbf{Tránsito inducido: } 10\% * 2240 \frac{\text{veh}}{\text{día}} = \textbf{224 veh/día}$$

$$\text{Tránsito total} = \text{Trans. Exist} + \text{Trans. Deriv} + \text{Trans. Ind} + \text{Trans. Gen}$$

Tránsito total= 2240 + 448 + 224 = 2912 veh/día

2.9 TMDA estimado al 2022

El TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) es una forma de valoración del volumen de tránsito empleada en numerosas aplicaciones viales y estudios relacionados. Por definición, su obtención implica que deben medirse los volúmenes pasantes por la vía en análisis en el año, dividido por la cantidad de días del mismo.

Si se establece el inicio de la obra en el 2022, el TMDA actual será:

$$\mathbf{TMDA\ (2022) = (2912\ v/d)}$$

2.10 TMDA estimado al final de la vida útil

Tomando en cuenta que la tasa de crecimiento calculada anteriormente fue de 2,90% anual; se extrapola el tránsito de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\mathbf{TMDA\ (diseño) = TMDA\ (existente\ 2022) * (1 + r)^N}$$

Donde:

N= número de períodos de análisis.

Proponiendo una vida útil del proyecto de **20 años**, se obtendrá:

$$\mathbf{TMDA\ (2042) = (2912\ v/d) * (1 + 0,0290))^{20} = \ 5158\ veh/día}$$

Finalmente, a partir de los cálculos realizados, se adoptará como valor de diseño un TMDA de **5158 veh/día** para el desarrollo del anteproyecto en estudio.

CAPÍTULO N°3: ESTUDIOS DE SUELOS

3.1 Introducción

En este capítulo se van a estudiar los parámetros mecánicos y físicos del suelo en correspondencia con la localidad de Las Toscas – Santa Fe (RN 11 – Km 892).

Para la determinación del tipo de suelo existente en la zona donde será emplazada la obra, se recurrió a estudios confeccionados para la ejecución de un barrio de viviendas, el cual se encuentra a pocos metros del anteproyecto en estudio. La adquisición de dicha información fue posible gracias al aporte de "Gutiérrez y Asociados".

La imagen a continuación representa el mapa de suelos con la distribución de clases de suelos presentes en la zona, la misma fue obtenida a través de "GeoInta", proporcionado por INTA Santa Fe. El suelo de la zona se conforma por las siguientes series: Serie Reconquista (RTA) y Serie Florencia (FLO).

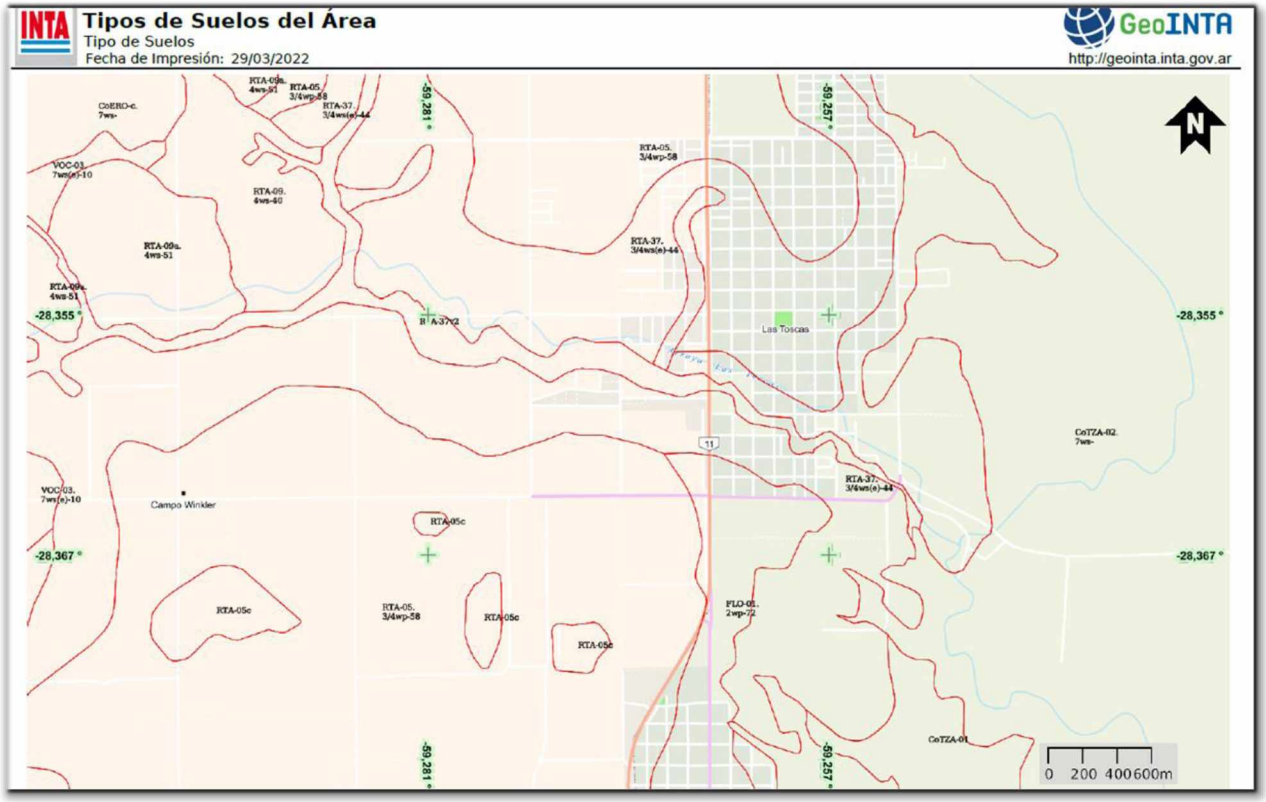


Imagen 18: Unidades cartográficas de la zona del anteproyecto de la Colectora Las Toscas – San Antonio de Obligado (Fuente: INTA)

A continuación, se presenta la comparación de las características generales de ambas series:

Características	Serie Reconquista	Serie Florencia
Clasificación taxonómica	argiudol ácuico	argiudol ácuico
Familia	arcillosa fina, térmica (mineralogía no determinada)	arcillosa fina, térmica (mineralogía no determinada)
Drenaje	moderado	moderado
Textura del horizonte superficial	franco-limosa	limosa mixta

Tabla 7: Características de series de suelo. (Fuente: INTA)

3.2 Datos obtenidos del Proyecto del "Plan de 44 Viviendas"

A continuación, se presenta los resultados de los trabajos de campo y gabinete del estudio de suelos confeccionado para el proyecto.

El objetivo del estudio es determinar las condiciones del suelo para poder diseñar el sistema de fundación y evaluar las alternativas de interacción suelo-estructura de la obra de referencia. El terreno se encuentra entre las calles N°131, 104, 129 y 106, en la localidad de Las Toscas, Provincia de Santa Fe.

3.2.1 Perforaciones

La metodología utilizada fue sondeos con barrenos en toda la profundidad de estudio (aproximadamente -3,50 m). Dichas muestras se obtuvieron secuencialmente de las cucharas de penetración normalizada y en estratos intermedios directamente de las palas barrenos.

3.2.2 Extracción de muestras

La extracción de muestras se realizó con el objetivo de obtener testigos para realizar ensayos de clasificación según el Sistema Unificado (Norma IRAM Nº10509/81), y ensayos especiales en laboratorio; las muestras fueron recogidas en doble bolsa de polietileno para disminuir la pérdida de humedad.

3.2.3 Ensayo normal de penetración

A partir de los 0,50 metros de profundidad se iniciaron los ensayos de Standard Penetration Test (SPT) de acuerdo a Norma IRAM Nº 10517/70. Se efectuaron ensayos continuos en los estratos superiores y luego secuenciales cada metro.

Para la interpretación de los ensayos de penetración, se tuvieron en cuenta los coeficientes que relacionan los resultados obtenidos mediante la cuchara Terzaghi con los obtenidos mediante la cuchara modificada de Moretto. Los ensayos normalizados de penetración se realizan a fin de obtener valores de compacidad y consistencia de los suelos "in situ", aproximaciones que posteriormente se corroboran y/o ajustan con ensayos de laboratorio.

3.2.4 Descripción de estratos y napa freática

Sobre todas las muestras se efectuó en campaña el correspondiente reconocimiento tacto-visual; la determinación de la profundidad del nivel freático se realiza mediante observación directa del corte de la napa y de la estabilización al finalizar los sondeos.

3.2.5 Determinación de la humedad natural, límites de consistencia y análisis Granulométrico

Se realizaron ensayos normalizados que permitieron determinar el contenido de agua del suelo (IRAM Nº 10519/70), el tamaño de las partículas (IRAM Nº10507/59), el límite líquido (IRAM Nº 10501/68), límite plástico (IRAM Nº 10502/68) e índice de plasticidad.
La totalidad de las muestras obtenidas fueron clasificadas según el Sistema Unificado (IRAM Nº 10509/81).

3.2.6 Ensayos triaxiales

Se seleccionaron testigos de los estratos cohesivos para ensayos rápidos escalonados y se determinaron parámetros de corte no drenados.
Para suelos granulares, difícilmente moldeables, es suficiente la estimación a través de la interpretación de los ensayos normalizados de penetración.

A continuación, se muestra un croquis de ubicación y nivelación de los sondeos anteriormente mencionados:

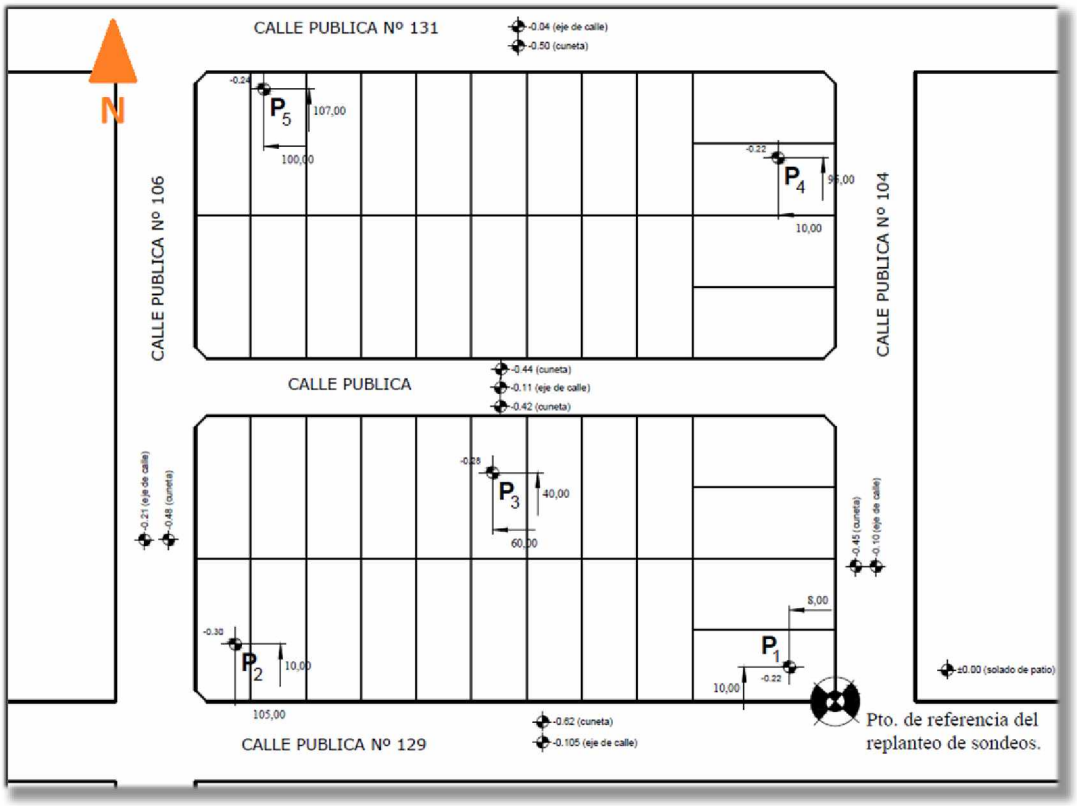


Imagen 19: Ubicación de los sondeos realizados para el proyecto de viviendas en Las Toscas (Fuente: Gutiérrez y Asociados)

3.3 Ensayo de laboratorio

La totalidad de las muestras obtenidas en la exploración de la traza se sometieron a los siguientes ensayos:

- Humedad Natural
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- Lavado sobre tamiz N°200
- Clasificación de las muestras según el SUCS
- Ensayos triaxiales

Los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio son los siguientes:

Estratigrafía: se presentan mezclas de arcilla y limo arenoso de baja plasticidad y contenido orgánico en los primeros 0,20 m (con presencia de escombros en el sondeo P4). Por debajo continúan arcillas limosas y arenosas de plasticidad media y alta.

Nivel freático: no se observaron filtraciones dentro de la profundidad de estudio.

Consistencia: los ensayos de Penetración Standard determinan condiciones medias y compactas de consistencia en general.

Susceptibilidad a variaciones volumétricas: el análisis indirecto a partir de los índices de plasticidad refleja elevada susceptibilidad de las arcillas superiores a variaciones volumétricas

por cambios en el contenido de humedad. El fenómeno se verá potenciado por el bajo tenor de humedad natural y alta consistencia.

Se agregan a continuación los resultados de campaña, laboratorio y gabinete. Entre los que se encuentran los siguientes ítems:

- Planillas de ensayos, descripción y clasificación de los suelos.
- Perfiles columnares geo mecánicos y descripción de campo.
- Gráficas de ensayos triaxiales.

ICOA 44 Viviendas - Las Toscas.		PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO. CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81																	
PERF.	MUEST.	PROF.		LL	LP	IP	W	CR	IL	ID	PASA TAMIZ					Cu	Cc	f	S.U.	DESCRIPCION
N°	N°	DE:	A:	%	%	%	%				#4	#10	#40	#100	#200				C.S.	
P1	1	0.00	0.20	23.55	16.87	6.7	4.6	2.84	-1.84	0.27	100.0	99.4	98.6	86.7	77.6				CL-ML	Mezcla de arcilla y limo arenoso de plasticidad baja. Orgánico.
P1	2	0.20	0.50				7.6				100.0	99.8	99.3	88.5	80.5					Muestra similar a la de 0,00 m.
P1	3	0.50	1.10	54.09	24.02	30.1	19.1	1.16	-0.16	0.80	100.0	100.0	99.8	92.4	87.8				CH	Arcilla limosa de plasticidad alta.
P1	4	1.10	1.70	32.12	18.57	13.6	12.5	1.45	-0.45	0.67	100.0	100.0	99.8	91.0	83.8				CL	Arcilla arenosa de plasticidad media.
P1	5	1.70	2.50				15.3				100.0	99.9	99.7	90.5	83.0					Muestra similar a la de 2,50 m.
P1	6	2.50	3.50	37.50	21.75	15.8	19.0	1.17	-0.17	0.87	100.0	100.0	99.8	89.4	81.4				CL	Arcilla arenosa de plasticidad media.
P1	7	3.50	4.10				19.5				100.0	100.0	99.8	88.9	80.7					Muestra similar a la de 2,50 m.

ICOA 44 Viviendas - Las Toscas.		PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO. CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81																	
PERF.	MUEST.	PROF.		LL	LP	IP	W	CR	IL	ID	PASA TAMIZ					Cu	Cc	f	S.U.	DESCRIPCION
N°	N°	DE:	A:	%	%	%	%				#4	#10	#40	#100	#200				C.S.	
P2	1	0.00	0.20	22.28	16.39	5.9	14.7	1.29	-0.29	0.90	100.0	99.6	98.9	88.5	80.7				CL-ML	Mezcla de arcilla y limo arenoso de plasticidad baja. Orgánico.
P2	2	0.20	0.50	35.88	20.91	15.0	14.3	1.44	-0.44	0.68	100.0	99.8	99.5	89.6	83.6				CL	Arcilla arenosa de plasticidad media.
P2	3	0.50	1.10	52.27	23.64	28.6	16.3	1.26	-0.26	0.69	100.0	99.3	98.9	91.7	87.1				CH	Arcilla limosa de plasticidad alta.
P2	4	1.10	1.70	38.45	21.97	16.5	14.6	1.45	-0.45	0.66	100.0	100.0	99.9	93.9	87.9				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.
P2	5	1.70	2.50				17.9				100.0	100.0	99.8	93.2	86.7					Muestra similar a la de 2,50 m.
P2	6	2.50	3.10	36.41	21.00	15.4	19.9	1.07	-0.07	0.95	100.0	100.0	99.8	92.6	85.5				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.

- Humedad Natural (W %) : Norma IRAM n° 10519 / 70	- Constantes Hídricas de Atterberg :
- Granulometría por vía húmeda : Norma IRAM n° 10507 / 59	Límite Líquido : Norma IRAM n° 10501 / 68
- Módulo de fineza (f) : Norma IRAM n° 10507 / 59	Límite Plástico : Norma IRAM n° 10502 / 68
- Clasificación SUCS : Norma IRAM n° 10509 / 81	- Consistencia Relativa Cr : (LL - W) / IP

ICOA 44 Viviendas - Las Toscas.		PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO. CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81																	
PERF.	MUEST.	PROF.		LL	LP	IP	W	CR	IL	ID	PASA TAMIZ					Cu	Cc	f	S.U.	DESCRIPCION
N°	N°	DE:	A:	%	%	%	%				#4	#10	#40	#100	#200				C.S.	
P3	1	0.00	0.20	22.65	16.46	6.2	9.5	2.12	-1.12	0.58	100.0	99.7	99.0	90.2	82.6				CL-ML	Mezcla de arcilla y limo arenoso de plasticidad baja. Orgánico.
P3	2	0.20	0.50	44.70	22.74	22.0	15.0	1.35	-0.35	0.66	100.0	99.8	99.3	91.6	85.5				CL	Arcilla limosa de plasticidad alta.
P3	3	0.50	1.10				15.2				100.0	99.9	99.5	92.1	86.6					Muestra similar a la de 0,20 m.
P3	4	1.10	1.70	35.16	20.56	14.6	13.9	1.46	-0.46	0.68	100.0	100.0	99.7	92.3	86.4				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.
P3	5	1.70	2.50	33.75	19.94	13.8	17.8	1.15	-0.15	0.89	100.0	100.0	99.8	91.3	84.7				CL	Arcilla arenosa de plasticidad media.
P3	6	2.50	3.50	38.11	21.93	16.2	23.5	0.90	0.10	1.07	100.0	100.0	99.9	92.0	86.2				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.
P3	7	3.50	4.10	34.06	20.06	14.0	18.0	1.15	-0.15	0.90	100.0	100.0	99.9	89.8	79.0				CL	Arcilla arenosa de plasticidad media.

ICOA 44 Viviendas - Las Toscas.		PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO. CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81																	
PERF.	MUEST.	PROF.		LL	LP	IP	W	CR	IL	ID	PASA TAMIZ					Cu	Cc	f	S.U.	DESCRIPCION
N°	N°	DE:	A:	%	%	%	%				#4	#10	#40	#100	#200				C.S.	
P4	1	0.00	0.20	23.41	16.60	6.8	10.4	1.91	-0.91	0.63	92.4	91.8	90.9	79.3	70.4				CL-ML	cla de arcilla y limo arenoso de plasticidad baja. Orgánico. Escomb
P4	2	0.20	0.50				19.3				100.0	100.0	99.7	91.5	84.9					Muestra similar a la de 0,50 m.
P4	3	0.50	1.10	50.36	23.02	27.3	17.2	1.21	-0.21	0.75	100.0	100.0	99.6	92.0	86.4				CH	Arcilla limosa de plasticidad alta.
P4	4	1.10	1.70	37.53	21.73	15.8	15.0	1.43	-0.43	0.69	100.0	100.0	99.9	92.3	86.4				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.
P4	5	1.70	2.50				16.3				100.0	100.0	99.8	90.0	83.2					Muestra similar a la de 1,10 m.
P4	6	2.50	3.10	38.44	22.04	16.4	18.5	1.22	-0.22	0.84	100.0	100.0	99.9	91.0	84.9				CL	Arcilla arenosa de plasticidad media.

- Humedad Natural (W %) : Norma IRAM n° 10519 / 70	- Constantes Hídricas de Atterberg :
- Granulometría por vía húmeda : Norma IRAM n° 10507 / 59	Límite Líquido : Norma IRAM n° 10501 / 68
- Módulo de fineza (f) : Norma IRAM n° 10507 / 59	Límite Plástico : Norma IRAM n° 10502 / 68
- Clasificación SUCS : Norma IRAM n° 10509 / 81	- Consistencia Relativa Cr : (LL - W) / IP

ICOA 44 Viviendas - Las Toscas.	PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYOS Y DESCRIPCION DE LABORATORIO. CLASIFICACION S.U.C.S. SEGÚN NORMA IRAM N° 10509 /81

PERF.	MUEST.	PROF.		LL	LP	IP	W	CR	IL	ID	PASA TAMIZ					Cu	Cc	f	S.U.	DESCRIPCION
N°	N°	DE:	A:	%	%	%	%				#4	#10	#40	#100	#200				C.S.	
P5	1	0.00	0.20	24.08	16.74	7.3	11.7	1.69	-0.69	0.70	100.0	100.0	99.5	87.4	79.5				CL	Arcilla arenosa de plasticidad baja. Orgánico.
P5	2	0.20	0.50				18.4				100.0	99.7	99.2	91.7	86.3					Muestra similar a la de 0,50 m.
P5	3	0.50	1.10	48.39	22.91	25.5	16.1	1.27	-0.27	0.70	100.0	99.3	98.7	91.8	87.1				CL	Arcilla limosa de plasticidad alta.
P5	4	1.10	1.70	36.79	20.94	15.9	14.4	1.41	-0.41	0.69	100.0	99.6	99.2	91.9	86.9				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.
P5	5	1.70	2.50	39.08	22.10	17.0	18.8	1.19	-0.19	0.85	100.0	100.0	99.8	91.3	86.1				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.
P5	6	2.50	3.50				18.7				100.0	100.0	99.9	91.2	86.3					Muestra similar a la de 1,70 m.
P5	7	3.50	4.10	39.61	22.31	17.3	17.8	1.26	-0.26	0.80	100.0	100.0	99.9	91.0	86.4				CL	Arcilla limosa de plasticidad media.

- Humedad Natural (W %) : Norma IRAM n° 10519 / 70
- Granulometría por vía húmeda : Norma IRAM n° 10507 / 59
- Módulo de fineza (f) : Norma IRAM n° 10507 / 59
- Clasificación SUCS : Norma IRAM n° 10509 / 81

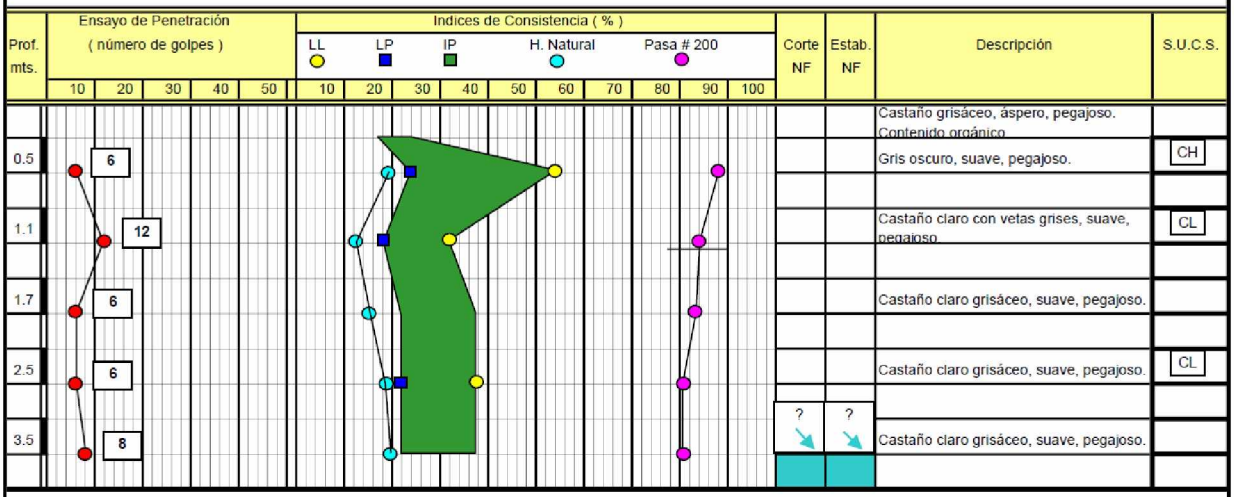
- Constantes Hídricas de Atterberg :
  Límite Líquido : Norma IRAM n° 10501 / 68
  Límite Plástico : Norma IRAM n° 10502 / 68
- Consistencia Relativa Cr : (LL - W) / IP

GUTIERREZ & ASOCIADOS
HOJA DE GABINETE

COMITENTE: ICOA.
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
FECHA: Diciembre 2005

PERFIL COLUMNAR GEOMECANICO

PERFORACIÓN N° P1



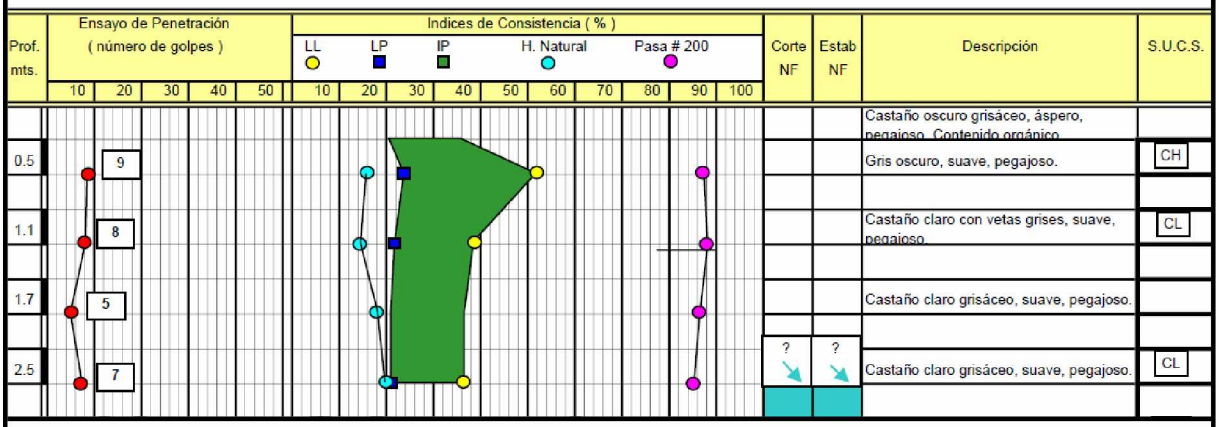
- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70
- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
HOJA DE GABINETE

COMITENTE: ICOA.
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
FECHA: Diciembre 2005

PERFIL COLUMNAR GEOMECANICO

PERFORACIÓN N° P2



- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70

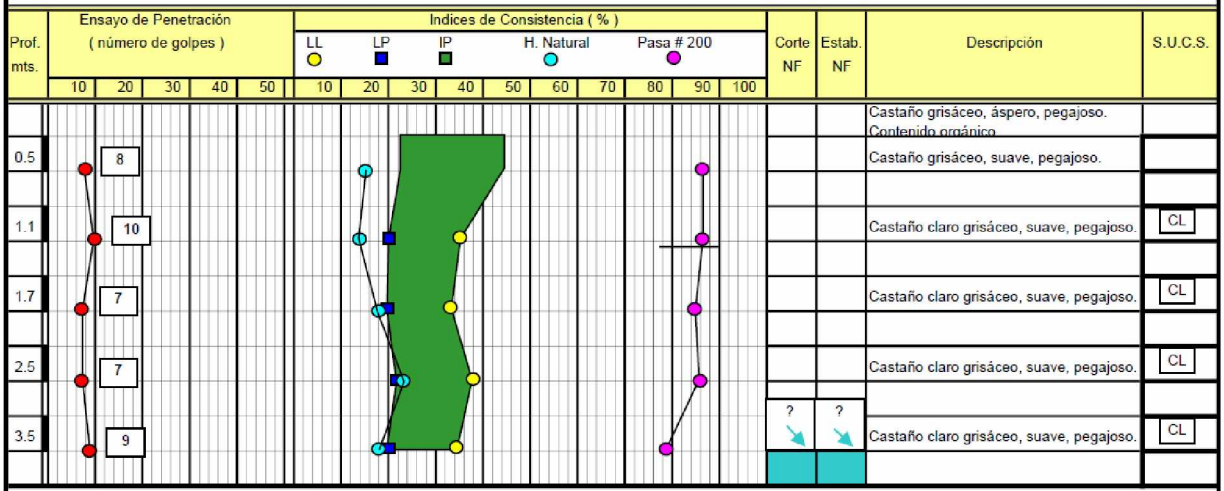
- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
HOJA DE GABINETE

COMITENTE: ICOA.
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
FECHA: Diciembre 2005

PERFIL COLUMNAR GEOMECANICO

PERFORACIÓN N° P3



- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70

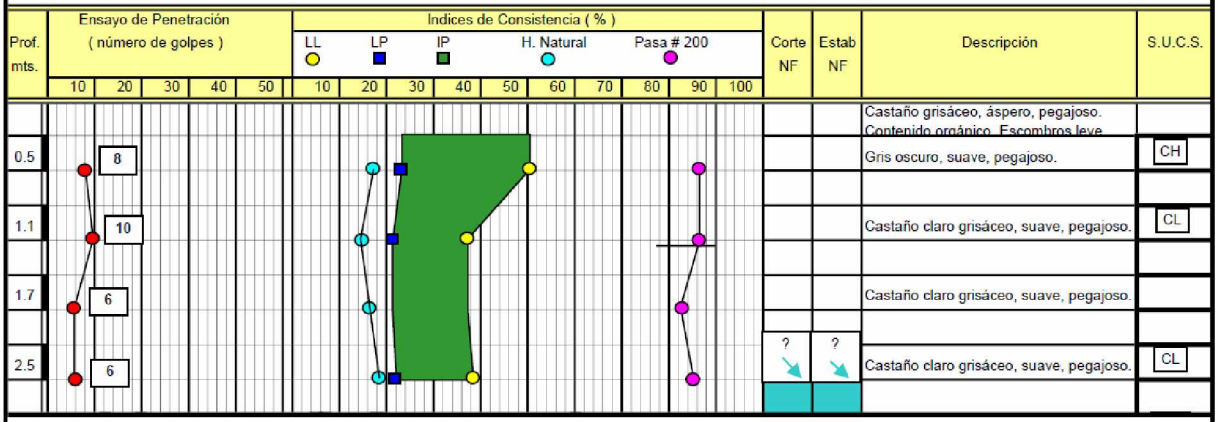
- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
HOJA DE GABINETE

COMITENTE: ICOA.
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
FECHA: Diciembre 2005

PERFIL COLUMNAR GEOMECANICO

PERFORACIÓN N° P4



- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70

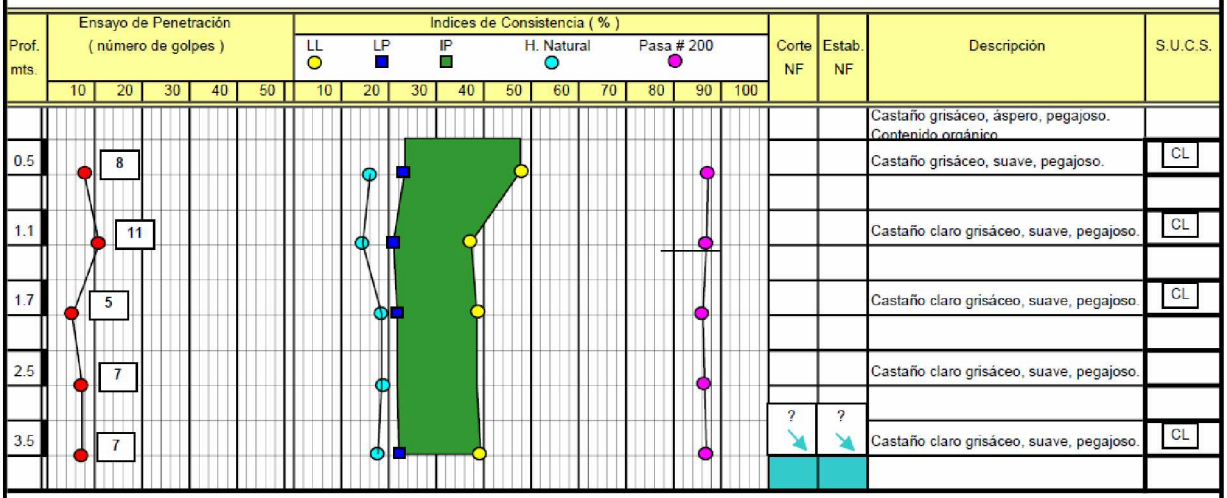
- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS
HOJA DE GABINETE

COMITENTE: ICOA.
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
FECHA: Diciembre 2005

PERFIL COLUMNAR GEOMECANICO

PERFORACIÓN N° P5



- Ensayo de Penetración : Norma IRAM n° 10517 / 70

- Los valores correspondientes a los ensayos realizados en mantos cohesivos superiores resultan de dividir el resultado de campo por un factor 1,25 que relaciona la penetración con sacamuestra Moretto y sacamuestra Terzaghi.

GUTIERREZ & ASOCIADOS — COMITENTE: ICOA.
ESTUDIO DE INGENIERIA — FECHA: dic-05
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas. — PERF. N°: P1
HOJA DE LABORATORIO — MUESTRA N°: 1
ENSAYO TRIAXIAL — PROFUND.: 0,50 m
ESCALONADO RAPIDO - UU

Dsup.:	4.60 cm	As=	16.61 cm2	Wi=	324.00 grs.
Dmed.:	4.60 cm	Am=	16.61 cm2	Vi=	174.41 cm3.
Dinf.:	4.60 cm	Ainf.=	16.61 cm2	Ps.esp.=	1.86 grs/cm3
Hm.:	10.50 cm	Aprom.=	16.61 cm2	W%=	19.10
				Pesp.s=	1.56 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 1

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	33.00	33.63	250.0	2.50	2.50	0.0238	0.98	17.02	1.98
	35.50	36.17	400.0	4.00	4.00	0.0381	0.96	17.27	2.09
	FALLA DEFINIDA								

Cu = 1.018
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.								
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura								

GUTIERREZ & ASOCIADOS — COMITENTE: ICOA.
ESTUDIO DE INGENIERIA — FECHA: dic-05
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas. — PERF. N°: P2
HOJA DE LABORATORIO — MUESTRA N°: 1
ENSAYO TRIAXIAL — PROFUND.: 1,10 m
ESCALONADO RAPIDO - UU

Dsup.:	4.60 cm	As=	16.61 cm2	Wi=	320.00 grs.
Dmed.:	4.60 cm	Am=	16.61 cm2	Vi=	157.97 cm3.
Dinf.:	4.60 cm	Ainf.=	16.61 cm2	Ps.esp.=	2.03 grs/cm3
Hm.:	9.51 cm	Aprom.=	16.61 cm2	W%=	14.60
				Pesp.s=	1.77 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 3

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	85.00	86.62	450.0	4.50	4.50	0.0473	0.95	17.44	4.97
	88.00	89.67	600.0	6.00	6.00	0.0631	0.94	17.73	5.06
	FALLA DEFINIDA								

Cu = 2.506
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.								
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura								

GUTIERREZ & ASOCIADOS — COMITENTE: ICOA.
ESTUDIO DE INGENIERIA — FECHA: dic-05
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas. — PERF. N°: P1
HOJA DE LABORATORIO — MUESTRA N°: 2
ENSAYO TRIAXIAL — PROFUND.: 1,70 m
ESCALONADO RAPIDO - UU

Dsup.:	3.55 cm	As=	9.89 cm2	Wi=	189.00 grs.
Dmed.:	3.55 cm	Am=	9.89 cm2	Vi=	94.97 cm3.
Dinf.:	3.55 cm	Ainf.=	9.89 cm2	Ps.esp.=	1.99 grs/cm3
Hm.:	9.60 cm	Aprom.=	9.89 cm2	W%=	15.30
				Pesp.s=	1.73 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 2

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	17.50	17.83	350.0	3.50	3.50	0.0365	0.96	10.27	1.74
	19.00	19.36	500.0	5.00	5.00	0.0521	0.95	10.44	1.86
	FALLA DEFINIDA								

Cu = 0.898
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.								
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura								

GUTIERREZ & ASOCIADOS — COMITENTE: ICOA.
ESTUDIO DE INGENIERIA — FECHA: dic-05
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas. — PERF. N°: P3
HOJA DE LABORATORIO — MUESTRA N°: 1
ENSAYO TRIAXIAL — PROFUND.: 1,70 m
ESCALONADO RAPIDO - UU

Dsup.:	3.55 cm	As=	9.89 cm2	Wi=	196.00 grs.
Dmed.:	3.55 cm	Am=	9.89 cm2	Vi=	96.65 cm3.
Dinf.:	3.55 cm	Ainf.=	9.89 cm2	Ps.esp.=	2.03 grs/cm3
Hm.:	9.77 cm	Aprom.=	9.89 cm2	W%=	17.80
				Pesp.s=	1.72 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 4

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	9.50	9.68	200.0	2.00	2.00	0.0205	0.98	10.10	0.96
	11.50	11.72	350.0	3.50	3.50	0.0358	0.96	10.26	1.14
	13.00	13.25	500.0	5.00	5.00	0.0512	0.95	10.43	1.27

Cu = 0.562
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.								
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura								

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
HOJA DE LABORATORIO
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

COMITENTE: ICOA.
FECHA: dic-05
PERF. N°: P4
MUESTRA N°: 1
PROFUND.: 0,50 m

Dsup.:	4.60 cm	As=	16.61 cm2	Wi=	326.00 grs.
Dmed.:	4.60 cm	Am=	16.61 cm2	Vi=	166.44 cm3.
Dinf.:	4.60 cm	Ainf.=	16.61 cm2	Ps.esp.=	1.96 grs/cm3
Hm.:	10.02 cm	Aprom.=	16.61 cm2	W%=	17.20
				Pesp.s=	1.67 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 5

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	60.00	61.14	350.0	3.50	3.50	0.0349	0.97	17.21	3.55

FALLA DEFINIDA

Cu = 1.776
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.							
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura							

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
HOJA DE LABORATORIO
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

COMITENTE: ICOA.
FECHA: dic-05
PERF. N°: P5
MUESTRA N°: 2
PROFUND.: 2,50 m

Dsup.:	3.55 cm	As=	9.89 cm2	Wi=	183.00 grs.
Dmed.:	3.55 cm	Am=	9.89 cm2	Vi=	92.70 cm3.
Dinf.:	3.55 cm	Ainf.=	9.89 cm2	Ps.esp.=	1.97 grs/cm3
Hm.:	9.37 cm	Aprom.=	9.89 cm2	W%=	18.70
				Pesp.s=	1.66 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 7

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	7.50	7.64	200.0	2.00	2.00	0.0213	0.98	10.11	0.76
	9.50	9.68	350.0	3.50	3.50	0.0374	0.96	10.28	0.94
	10.50	10.70	500.0	5.00	5.00	0.0534	0.95	10.45	1.02

Cu = 0.454
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.							
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura							

GUTIERREZ & ASOCIADOS
ESTUDIO DE INGENIERIA
OBRA: 44 Viviendas - Las Toscas.
HOJA DE LABORATORIO
ENSAYO TRIAXIAL
ESCALONADO RAPIDO - UU

COMITENTE: ICOA.
FECHA: dic-05
PERF. N°: P5
MUESTRA N°: 1
PROFUND.: 1,10 m

Dsup.:	4.60 cm	As=	16.61 cm2	Wi=	355.00 grs.
Dmed.:	4.60 cm	Am=	16.61 cm2	Vi=	175.57 cm3.
Dinf.:	4.60 cm	Ainf.=	16.61 cm2	Ps.esp.=	2.02 grs/cm3
Hm.:	10.57 cm	Aprom.=	16.61 cm2	W%=	14.40
				Pesp.s=	1.77 grs/cm3

Factor de aro = 1.019
Tensiones de conf.= 0,50 - 1,00 - 1,50 Kg/cm2 H.N° : 6

TIEMPO	CARGA L	CARGA Kg	DEFORM. L	DEFORM. mm	DEFOR. TOTAL mm.	DEFOR. UNIT.	1- DEF UN.	AREA CORR. cm2	ESF. DESV. Kg/cm2
	88.00	89.67	300.0	3.00	3.00	0.0284	0.97	17.10	5.25
	91.00	92.73	450.0	4.50	4.50	0.0426	0.96	17.35	5.34
	93.00	94.77	600.0	6.00	6.00	0.0568	0.94	17.61	5.38

Cu = 2.662
s/ Clayton - Milititsky - Woods (1993)

c (kg/cm2)

0.50	1.00	1.50					T (kg/cm2)
Tensiones de conf.							
0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
Tensiones de rotura							

Parámetros mecánicos

Pozo N°	Profundidad m	Cu Kg/cm2	φ °	γh kg/m³	γd kg/m³
1	0,50	1,018	0	1860	1560
1	1,70	0,898	0	1990	1730
2	1,10	2,506	0	2030	1770
3	1,70	0,562	0	2030	1720
4	0,50	1,776	0	1960	1670
5	1,10	2,662	0	2020	1770
5	2,50	0,454	0	1970	1660

Tabla 8: Detalles de sondeos

3.4 Análisis de resultados

A partir de lo presentado, se procede a calcular el índice de grupo (IG) y la clasificación de suelos según HRB (Highway Research Board).

A su vez, el IG es una clasificación cuantitativa de la aptitud vial de los suelos. Este índice se calcula a través de la aplicación de un polinomio de tres términos, con los cuales se evalúa subjetivamente la participación de la fracción fina en la calidad de los suelos, tanto por su cantidad como por sus características de plasticidad.

La fórmula a utilizar será:

$$IG = (F - 35) * [0{,}2 + 0{,}005 * (LL - 40)] + 0{,}01 * (F - 15) * (IP - 10)$$

Donde:

- F: Porcentaje del suelo que pasa por el tamiz N°200, expresado como número entero
- LL: Límite líquido
- IP: Índice plástico

Se procede a calcular el IG y a realizar la clasificación de suelos según HRB:

PERF. N°	MUEST N°	PROF.		LL %	IP %	Pasa Tamiz N°200	W %	IG	Clas. HRB
		DE:	A:						
P1	1	0	0,2	23,55	6,70	77,6	4,6	3	A - 4 (3)
	2	0,2	0,5			80,5	7,6	3	A - 4 (3)
	3	0,5	1,1	54,09	30,10	87,8	19,1	20	A - 7 - 6 (20)
	4	1,1	1,7	32,12	13,60	83,8	12,5	10	A - 6 (10)
P2	1	0	0,2	22,28	5,90	80,7	14,7	2	A - 4 (2)
	2	0,2	0,5	35,88	15,00	83,6	14,3	12	A - 6 (12)
	3	0,5	1,1	52,27	28,60	87,1	16,3	27	A - 7 - 6 (20)
	4	1,1	1,7	38,45	16,50	87,9	14,6	15	A - 6 (15)
P3	1	0	0,2	22,65	6,20	82,6	9,5	3	A - 4 (3)
	2	0,2	0,5	44,70	22,00	85,5	15,0	20	A - 7 - 6 (20)
	3	0,5	1,1			86,6	15,2	20	
	4	1,1	1,7	35,16	14,60	86,4	13,9	12	A - 6 (12)
P4	1	0	0,2	23,41	6,80	70,4	10,4	2	A - 4 (2)
	2	0,2	0,5			84,9	19,3	4	A - 4 (4)
	3	0,5	1,1	50,36	27,3	86,4	17,2	25	A - 7 - 6 (20)
	4	1,1	1,7	37,53	15,8	86,4	15,0	14	
P5	1	0	0,2	24,08	7,30	79,5	11,7	4	A - 4 (4)
	2	0,2	0,5			86,3	18,4	4	A - 4 (4)
	3	0,5	1,1	48,39	25,5	87,1	16,1	24	A - 7 - 6 (20)
	4	1,1	1,7	36,79	15,9	86,9	14,4	14	A - 6 (14)

A partir de lo calculado, se elige como suelo representativo de la zona a estudiar al **A – 6 (12).**

A-6: corresponde a un material arcilloso plástico con moderada o despreciable cantidad de material grueso. Tienen buen valor soporte compactados a máxima densidad, pero lo pierden al absorber agua, son compresibles y muy expansivos compactados debajo de la humedad óptima, son inestables para altos contenidos de humedad, si bien absorben agua lentamente también la liberan lentamente a menos que sean manipulados, son difíciles de drenar. Son aceptables para terraplenes y subrasantes que poseen un estricto control de humedad de compactación y de servicio.

A partir de los datos presentados, tomaremos estimativamente como representativa del suelo, una humedad óptima de 14% y una densidad seca máxima de 1,77 gr/cm^3.

Lo calculado anteriormente, es coincidente al siguiente cuadro provisto por "Proyectos y Estudios Especiales S.A." para la realización de una evaluación estructural y geotécnica sobre la traza de la RN N°11 (Km 790 a 1007). El informe fue aportado por "EMCOVIAL (Corredor Vial N°6)", que corresponde a la extracción de testigos del paquete existente sobre la traza, validando los datos obtenidos anteriormente:

PER - RN 11 - 16 - PK 881.6

	0.000	0.190	Carpeta 0.052 - Concreto asfáltico 0.138								
	0.190	0.420	Base: Arena - asfalto								
	0.420	1.370	31.7	16.1	15.6	100	100	100	74	A - 6 (9)	16.7

PER - RN 11 - 17 - PK 906.5

	0.000	0.220	Carpeta 0.060 - Concreto asfáltico 0.160								
	0.220	0.380	Base: Granular arcilloso								
	0.380	0.560	Sub-Base : Suelo arcilloso								
	0.560	1.460	38.9	18.5	20.4	100	100	99	76	A - 6 (14)	21.6

Tabla 9: Informe de paquete estructural de testigo (Fuente: EMCOVIAL)

3.5 Recomendaciones

Para evaluar correctamente el suelo para este anteproyecto, debe realizarse un ensayo de compactación Proctor, Hinchamiento y Valor Soporte.

3.5.1 Proctor T-99

Este sirve para obtener valores de referencia para la verificación del estado de densidad natural y para la interpretación de los ensayos CBR. Se determinan curvas de densidad versus Valor Soporte.
El ensayo de compactación tiene la finalidad de reproducir en laboratorio las condiciones de compactación que pueden darse en campaña. El mismo halla para una cierta energía que se entrega al suelo, la máxima densidad que se puede obtener.

Los factores que intervienen en la compactación son el porcentaje que representa la fase líquida y la energía específica que se le otorga durante el proceso (energía por unidad de volumen).

Para la clase de suelo existente, se deberá aplicar un ensayo de compactación Proctor T-99, cuyas particularidades son:

- Energía específica de 6 Kg*cm/cm^3
- Altura de caída: 30,5 cm
- Cantidad de capas: 3
- N° de golpes por capa: 25
- Molde chico

Con este método se determinan 5 puntos de la curva de densidad contra la humedad (3 de subida y 2 de bajada). Cada punto tiene un 2 o 3 % de humedad mayor que el punto anterior. Se utilizan 2,5 Kg de suelo cuya humedad se debe conocer. Esta muestra debe pasar en su totalidad por el tamiz N°4.

Para darle la humedad inicial a la muestra de suelo se necesita conocer el límite plástico del mismo, ya que generalmente la humedad óptima esta por debajo de dicho valor.

3.5.2 Hinchamiento

La evaluación de la resistencia de la subrasante siempre trata de considerar la influencia del clima (humedad, lluvias y la posición del nivel freático) lo cual nos lleva en el caso del ensayo de CBR a ensayar las muestras después de un periodo de inmersión en agua de 4 (cuatro) días.

Este ensayo se denomina “Hinchamiento” y consiste en determinar el aumento porcentual de altura referido a la altura inicial que experimenta una probeta de suelo cuando la humedad de la misma aumenta por inmersión en agua, desde la humedad inicial de compactación hasta la alcanzada por la probeta al término del período de inmersión.

Cada día se mide el hinchamiento de la probeta y el resultado del cuarto día se expresa en porcentaje con respecto a la altura de la probeta:

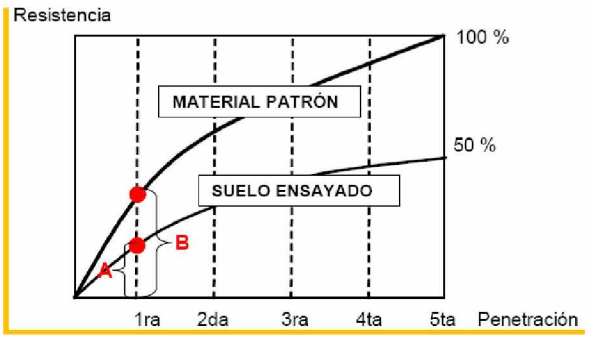
Hinchamiento (%) = (hinchamiento 4to día) / (altura probeta) * 100

El grado de hinchamiento del suelo condiciona su uso en estructuras viales.

3.5.3 Valor Soporte Relativo (VSR)

El resultado VSR o también denominado CBR del material estará dado por el valor de resistencia relativa correspondiente a la primera penetración (2,5 mm). La norma indica que si el valor de resistencia para la segunda penetración (5,1 mm) es mayor que el anterior se repetirá el ensayo.

VSR suelo ensayado = (resistencia A / resistencia B) * 100



Los Módulos resilientes de la subrasante se obtendrán a través de la correlación recomendada en la documentación del Método de Diseño AASHTO, entre el módulo resiliente y el CBR.

Mr = B * CBR

Como podemos apreciar en la ecuación, la propiedad que caracteriza los materiales de subrasante en la Guía AASHTO es el módulo resiliente (MR). Este es una medida de las propiedades elásticas del suelo que reconoce ciertas características no lineales.

3.5.4 Análisis químicos

Se deberá determinar sales solubles totales y sulfatos por medio de la VN-E18-89 para las muestras de suelo bajo normas de la D.N.V. (1998).

Para calcular el VSR, utilizaremos la correlación entre V.S.R. e índice de grupo propuesta por el Dr. Celestino Ruiz:

$$IG = K * e^{-q*CBR}$$

Donde:

- IG= índice de grupo
- K y q: constantes
- E: base de los logaritmos naturales

Luego, esta expresión es llevada a un gráfico y marcamos el índice de grupo calculado anteriormente (IG=12), para obtener el valor de CBR que le corresponde:

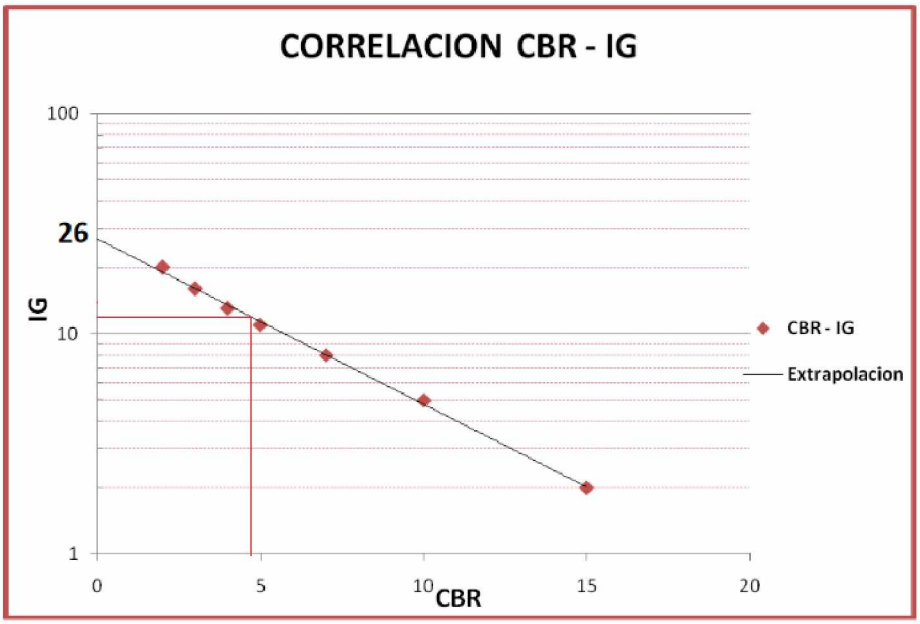


Gráfico 2: Correlación entre IG y CBR (Fuente: Cátedra de Vías de Comunicación I)

Luego, si despejamos el valor de CBR de la ecuación quedará la siguiente expresión:

$$CBR = 14{,}1 * log\frac{26}{IG} = 14{,}1 * \log\frac{26}{12} = 4{,}73$$

V.S.R.= 4,7%

Cabe acotar que esta correlación utilizada, por tratarse de un método empírico, no debe tomarse como un valor seguro y riguroso, sino como valor estimativo de guía y gran utilidad para tener una idea aproximada del VSR mediante determinaciones sencillas.

CAPÍTULO N°4: ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

4.1 Introducción

En este capítulo se realizarán los estudios hidrológicos-hidráulicos que nos permitirán determinar los caudales máximos, a partir de tener conocimiento del régimen de lluvias diarias máximas y la caracterización del territorio; también se delimitará el área de la cuenca de aporte basándonos en cartografía, topografía, fotografía satelital, reconocimiento en campo, entre otros.

La localidad de Las Toscas se encuentra situada dentro del área de la Cuenca del Río Paraná, en una zona de llanura; la misma es atravesada por el "Arroyo Las Toscas". Las inundaciones se pueden dar a causa de las precipitaciones dentro de la misma o también verse afectada cuando existen crecientes del Río Paraná.

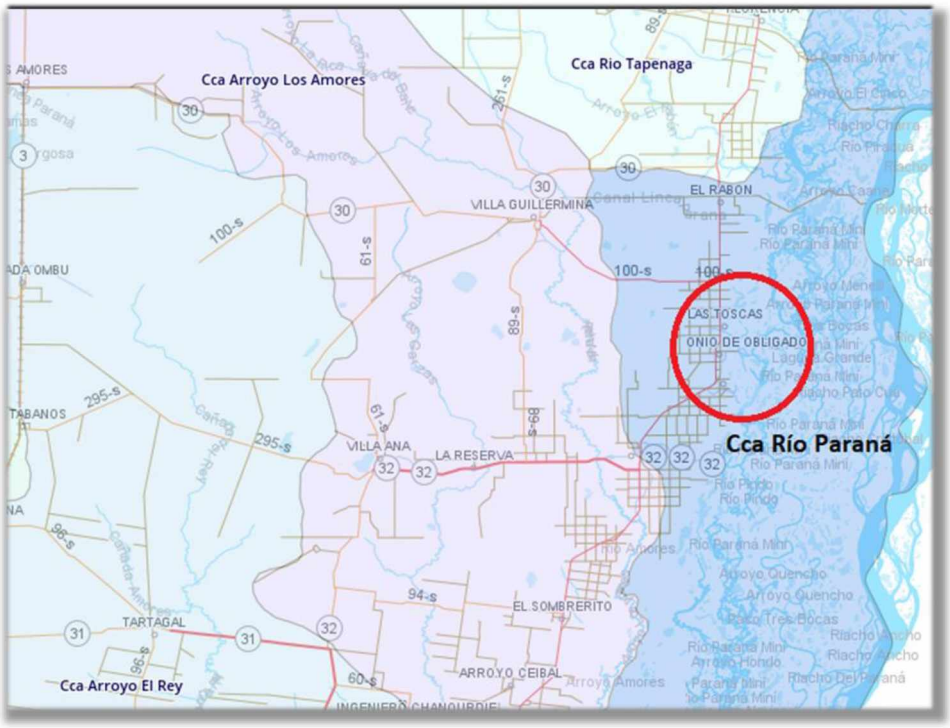


Imagen 20: Delimitación de cuencas hidrográficas. (Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales)

Luego de numerosos inconvenientes, en el año 2017 el municipio decidió iniciar las gestiones para efectuar el reacondicionamiento del Arroyo Las Toscas con alteo de sus márgenes, retardadores pluviales, estaciones de bombeos y contenedores pluviales en el mismo arroyo. Dicha obra aún sigue pendiente en la actualidad.

En general, se puede decir que en la zona de estudio no existen problemas de evacuación de aguas en situaciones de precipitación habituales. Más si, se nota falta de mantenimiento de las cunetas locales.

Recorriendo el sector, se observa que las obras hidráulicas tienen una capacidad insuficiente, que a su vez no reciben un mantenimiento adecuado.

4.2 Metodología

Se analizó una serie histórica de precipitaciones a través de diferentes funciones de probabilidad, de las cuales, se adoptó la que posee mejor ajuste; permitiendo de esta forma poder calcular los tiempos de recurrencia para diversos eventos, mediante la utilización de un modelo de transformación precipitación – escurrimiento, calcular el caudal generado para una tormenta de diseño dentro del área de aporte en cuestión.

Estos estudios son de suma importancia para proyectos de infraestructura como el descripto, dado que los resultados arrojados nos permiten calcular las dimensiones y número de alcantarillas a construir, así como también, las cunetas que fuesen necesarias, siendo estos elementos parte del sistema de desagüe de la obra a construir.

Para el análisis hidrológico se trabajó con una serie histórica de precipitaciones diarias, comprendida desde el año 1970 al 2019, correspondiente a la estación meteorológica convencional "INTA – Reconquista" *(Ver Anexo Tablas. Página 1-27).*

Los valores fueron obtenidos mediante el instrumental convencional, y los detalles de la estación son los siguientes:

Id	**65**		
Nombre	**INTA - Reconquista (EMC)**		
Descripción	**Reconquista EEA INTA**		
Id Interno	**NH0437**		
Latitud	**-29.18**	Longitud	**-59.7**
Ubicacion	**Ruta 11 km773 - S3567XAA**		
Localidad	**Reconquista**	Provincia	**Santa Fe**
Tipo	**Convencional Instr. Completo**		
Último registro	**30/03/2022**	Primer registro	**01/08/1970**

Imagen 21: Datos acerca de la Estación Meteorológica

El estudio estadístico está conformado por diversas funciones de probabilidad con el objetivo de determinar la recurrencia de cada evento. El área de aporte fue determinada a través de información topográfica e imágenes satelitales provistas por "Google Earth". La modelación de la cuenca, para la determinación del caudal erogado, se hizo utilizando el software "HEC – HMS".

4.3 Análisis estadístico

Para la región del nordeste argentino, el año hidrológico comienza el 1 de septiembre y termina el 31 de agosto del año siguiente. Por este motivo, se analiza la serie histórica desde el 1 de septiembre de 1970 hasta el 31 de agosto de 2020.

Se realizó una tabla con valores de precipitaciones máximas diarias anuales, los cuales se ordenan de mayor a menor para la aplicación de las diferentes funciones de distribución de probabilidad.

Año Hidrológico	Precipitación Máxima Diaria Anual (mm)		Año Hidrológico	Precipitación Máxima Diaria Anual (mm)
1970/1971	84		1987/1988	198
1971/1972	132		2012/2013	196
1972/1973	158		2003/2004	168
1973/1974	86		1997/1998	160
1974/1975	113		1972/1973	158
1975/1976	91		2017/2018	158
1976/1977	109		2013/2014	156
1977/1978	100		2006/2007	146
1978/1979	85		1999/2000	142
1979/1980	110		2019/2020	140
1980/1981	88		2018/2019	133
1981/1982	62		1971/1972	132
1982/1983	87		2011/2012	131
1983/1984	93		1990/1991	131
1984/1985	104		2014/2015	130
1985/1986	104		1991/1992	127
1986/1987	122		1986/1987	122
1987/1988	198		1974/1975	113
1988/1989	73		2002/2003	110
1989/1990	97		1979/1980	110
1990/1991	131		1993/1994	110
1991/1992	127		1976/1977	109
1992/1993	92		2001/2002	107
1993/1994	110		1996/1997	105
1994/1995	97		1985/1986	104
1995/1996	85		1984/1985	104
1996/1997	105		2009/2010	101
1997/1998	160		1977/1978	100
1998/1999	80		2010/2011	100
1999/2000	142		2015/2016	99
2000/2001	62		1989/1990	97
2001/2002	107		1994/1995	97
2002/2003	110		2004/2005	93
2003/2004	168		1983/1984	93
2004/2005	93		1992/1993	92
2005/2006	80		1975/1976	91
2006/2007	146		1980/1981	88
2007/2008	67		1982/1983	87
2008/2009	50		1973/1974	86
2009/2010	101		1978/1979	85
2010/2011	100		1995/1996	85
2011/2012	131		1970/1971	84
2012/2013	196		1998/1999	80
2013/2014	156		2005/2006	80
2014/2015	130		1988/1989	73
2015/2016	99		2016/2017	70
2016/2017	70		2007/2008	67
2017/2018	158		2000/2001	62
2018/2019	133		1981/1982	62
2019/2020	140		2008/2009	50

Tabla 10: Precipitación máxima diaria anual. (Fuente: Elaboración Propia)

Los parámetros estadísticos para la serie son:

Parámetro	Valor
Media	110.3 mm
Desvío Estándar	33.26 mm
Coeficiente de Asimetría	0.71
Coeficiente de Variación	0.3014
Coeficiente de Curtosis	3.03
Tamaño de muestra	50

Tabla 11: Parámetros calculados a través del software AFMulti

Los modelos probabilísticos que propone el programa AFMulti, que han sido aplicados para la resolución de asignación de probabilidades a los distintos valores de cada variable analizada, son los siguientes:

- Log – Normal de 2 parámetros
- Gumbel
- General de Valores Extremos (GEV)
- Pearson 3
- Log – Pearson 3
- Wakeby
- Exponencial

Observaciones

- Luego de estudiar la serie, se llega la conclusión de que **Gumbel** es la función teórica que mejores valores de EMCF (Error medio cuadrático en frecuencias) arroja, mientras que se observó que Pearson resultó mejor en EMCV (Error medio cuadrático en variables); teniendo Pearson una diferencia muy leve con Log Pearson y Log Gauss. Cabe mencionar que dichas funciones no serán recomendables en el análisis actual, ya que la asimetría de la transformación logarítmica resultó negativa (siendo g= -0,07), cuando la asimetría de la serie original es positiva (+0,71).
- Al haberse analizado una serie de 50 años, la selección de un valor de diseño para esa cantidad de años tiene una alta confiabilidad, sustentando además en que los valores han sido obtenidos en una estación de primera categoría como son la agrometeorológicas que opera el INTA.
- La distancia en línea recta entre la Estación INTA – Reconquista y la localidad de Las Toscas es de 85,4 Km. Pero podemos llegar a la conclusión de que tanto las características climatológicas como las precipitaciones extremas de la Región Nordeste de la Provincia de Santa Fe, pueden asumirse correctamente representadas por las mediciones que se realizan en la estación mencionada anteriormente. De esta manera, pudiendo ser aplicable en situaciones de diseño hidrológico a la localidad en estudio.

Las tablas utilizadas se encuentran en el anexo[1] correspondiente a este capítulo.

[1] Ver Anexo Tablas: Estudios hidrológicos e hidráulicos (Pág. 28 – 30)

Se muestra a continuación una tabla resumen del método adoptado, la cual presenta ciertos valores de precipitación con su probabilidad de ocurrencia y su tiempo de retorno expresado en años:

Probabilidad	TR (años)	Precipitación Máxima Diaria (mm)
0,002	500	261,6
0,005	200	237,0
0,01	100	218,3
0,02	50	199,6
0,05	20	174,6
0,10	10	155,2
0,20	5	135,1
0,30	3,3	122,5
0,40	2,5	112,9
0,50	2	104,7

Tabla 12: Probabilidad de ocurrencia y tiempo de retorno - Gumbel / AFMulti

4.4 Delimitación del área de aporte

Se determinarán las diferentes áreas de aporte que se hallarán presentes en el anteproyecto en estudio, entre las cuales se encuentran:

- Área de la cuenca para el **A° Las Toscas**.
- Área de aporte al **canal sobre calle 1** (el mismo fue construido para evacuar las aguas residuales del ex – ingenio azucarero que se encontraba en la localidad de Las Toscas).
- Área de aporte rural al **oeste de RN N°11** (Km 889) y del camino vecinal de San Antonio de Obligado (será necesario calcular dichos aportes para el cálculo de las alcantarillas comprendidas entre las progresivas Km 889 – 891).
- Área de aporte al **este** (comprendido por el espacio rural y la superficie de la curtiembre Don Arturo).

CUENCA RURAL – ARROYO LAS TOSCAS

Para determinar el área de aporte de la cuenca se utilizó:

- Análisis de imágenes satelitales pertenecientes a la zona en estudio
- Reconocimiento de campo

Al carecer de cartas topográficas 1:50.000 de la zona en análisis, se recurrió a trabajar con Google Earth, Global Mapper y Autocad Civil 3D.

Se procedió de la siguiente forma:

1- Se trazó un polígono tentativo del área en cuestión
2- Se exportó dicho polígono a Global Mapper. Gracias a esta aplicación, se pudieron generar curvas de nivel tentativas las cuales se exponen en la siguiente imagen:

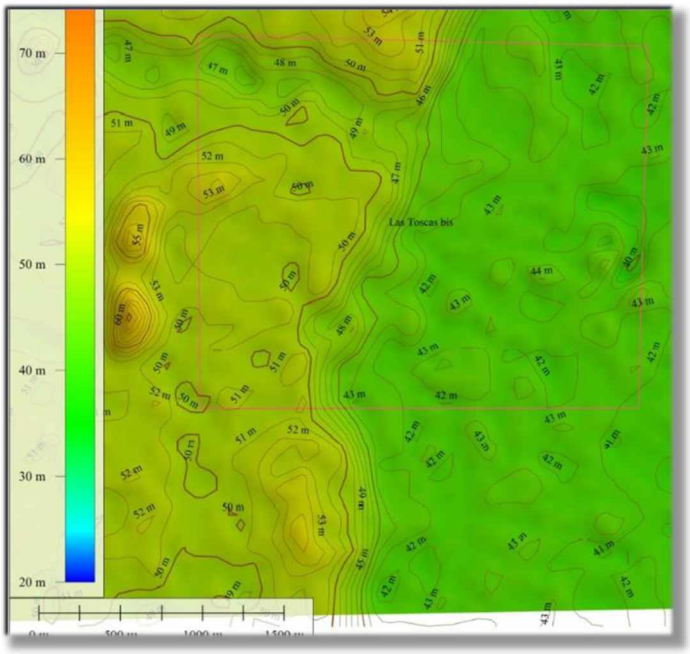


Imagen 22: Curvas de nivel para la localidad de Las Toscas. (Fuente: Elaboración Propia)

3- Luego con la herramienta análisis de cuencas de la misma aplicación, se pudieron visualizar los sentidos de escurrimiento y áreas de aporte a la cuenca del Arroyo Las Toscas.

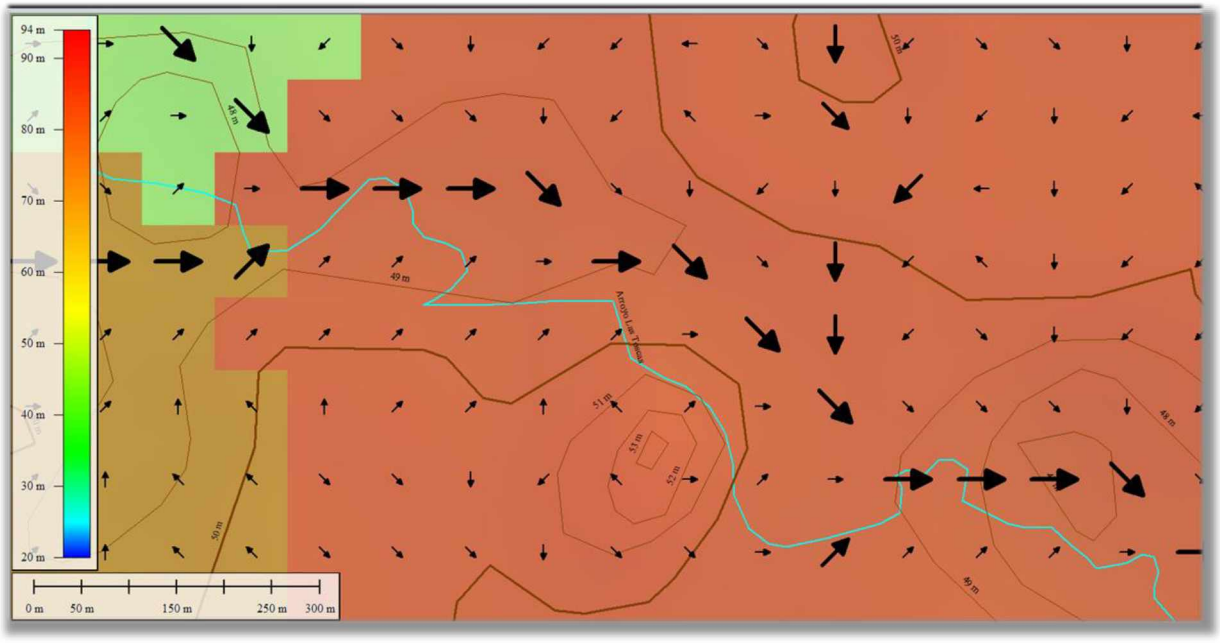


Imagen 23: Análisis del sentido de escurrimiento. (Fuente: elaboración propia)

4- A partir de ver los sentidos de escurrimientos mostrados, analizando las imágenes satelitales provistas por Google Earth y tomando como límite la R.P. N°100-s, se llegó a la siguiente delimitación de la cuenca:

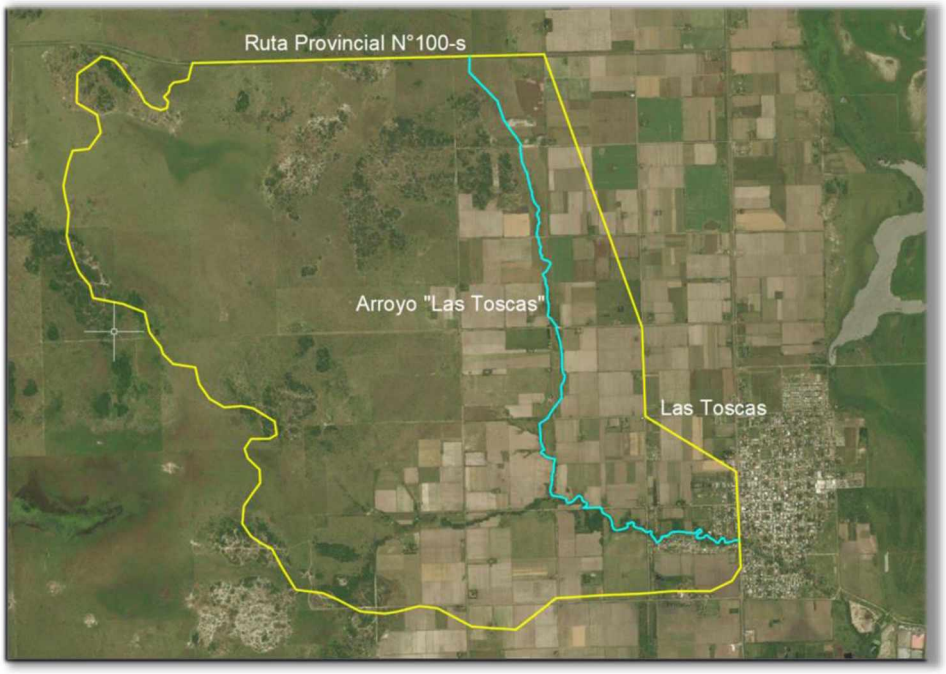


Imagen 24: Parteaguas de la cuenca del Arroyo Las Toscas. (Fuente: elaboración propia)

Se obtuvo una cuenca con un área total de 33,15 Km^2, delimitada por:

1- Al Este, traza de la RN N°11, con elevación de 47 m.
2- Al Oeste, con una cota promedio de 52 m.
3- Al Norte, traza de la R.P. N°100-S, con un promedio de 51 m de cota.
4- Al Sur, delimitada por la calle N°101, promedio de elevación de 51 m.

Lo mencionado actuará como parteaguas de la cuenca de aporte del Arroyo Las Toscas. Cuyo cálculo se precisa para el diseño hidráulico del futuro puente.

El mismo procedimiento será aplicado para la determinación de las subcuencas siguientes:

SUBCUENCA CANAL CALLE 1



Imagen 25: Área de la subcuenca que aporta al canal de calle 1

Área total 1: 16,73 Ha = 0,167 Km^2

Área hasta cruce con RN N°11: 7,66 Ha= 0,076 Km^2

SUBCUENCA CANAL LADO ESTE A SAN ANTONIO

El canal existente al Este será parcialmente rellenado para la construcción de la colectora, siendo su superficie de aporte la que se presenta a continuación:

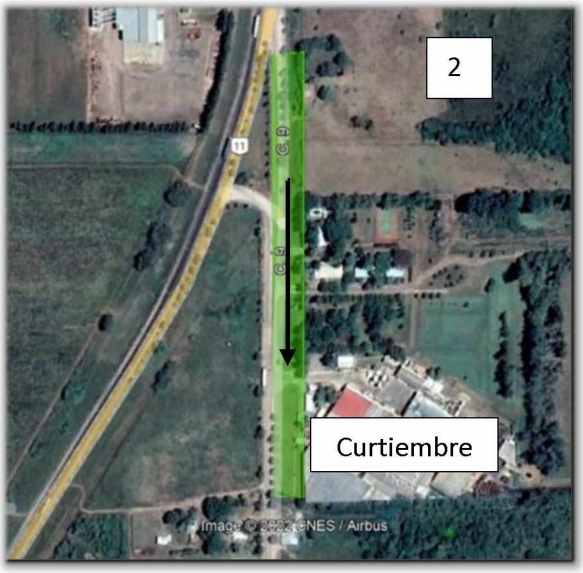


Imagen 26: Subcuenca del lado este al anteproyecto (Fuente: Google Earth)

Área total 2: 0,0082 km^2= 0,82 Ha

Posteriormente se analizará la capacidad de conducción del cordón cuneta para dicha zona y la del canal que quedará emplazado allí.

Cabe acotar que los efluentes de la curtiembre mostrada en imágenes, poseen su respectiva pendiente hacia los piletones que diseñó la misma, por lo que no escurrirán hacia la colectora

que se desea proyectar. También se señala que se produjeron modificaciones en el uso de suelo, dado que actualmente hay un centro polideportivo.



Imagen 27: Modificaciones de uso de suelo

SUBCUENCA CANAL LADO OESTE A SAN ANTONIO

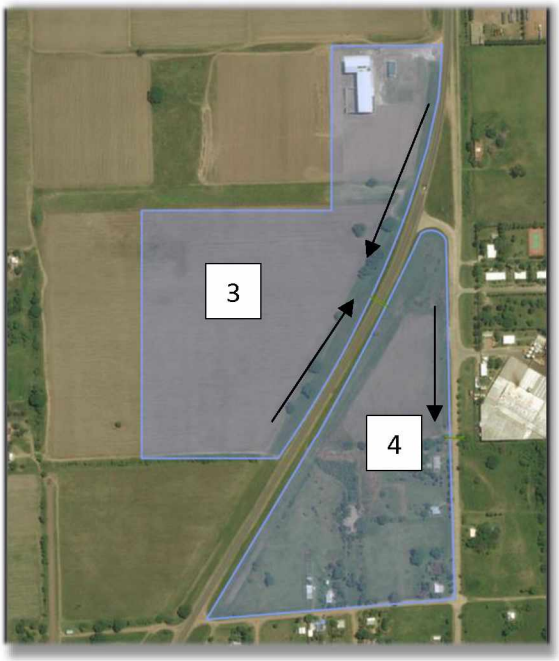


Imagen 28: Subcuencas al oeste del anteproyecto

Área total 3: 10,50 Ha= 0,105 Km^2

Área total 4: 7,49 Ha= 0,075 Km^2

El caudal proveniente del área 3, pasará por la alcantarilla situada en la progresiva Km 889 de la RN N°11 y se unirá al caudal resultante del área 4; posteriormente dicho escurrimiento será el que atravesará la alcantarilla que se encuentra en el límite de la localidad de Las Toscas y San Antonio de Obligado con dirección al este. Dicho caudal resultante se dirigirá por un canal hacia el A° Las Toscas.

4.5 Cálculo de la pendiente del cauce principal

A° LAS TOSCAS

En general, la pendiente de un tramo podría ser considerada como el desnivel de los extremos del tramo, dividido por la longitud horizontal del segmento, de manera que:

$$S = \frac{H}{L}$$

Donde:

S= pendiente del tramo de cauce.
H= desnivel entre extremos del cauce.
L= longitud horizontal del tramo del cauce.

Reemplazando será:

H= 50,695 m – 47,18 m = 3,515 m

L= 8.725 m

$$S = \frac{H}{L} = \frac{3{,}515\ m}{8.725\ m} = 0{,}00040287\frac{m}{m} = 40{,}28\ cm/km$$

Pero, una forma más precisa que la calculada, es por el criterio de Taylor y Schwarz. Dado que considera al río formado por una serie de canales de pendiente uniforme.
Aplicando la siguiente expresión, procedemos a calcular la pendiente:

$$S = \left[\frac{m}{1/\sqrt{S_1} + 1/\sqrt{S_2} + \cdots + 1/\sqrt{S_n}}\right]^2$$

Tramo	Longitud (m)	Cota Inicial (m)	Cota Final (m)	Desnivel (m)	Pendiente (m/m)
1	872,5	50,695	51,81	-1,115	-0,001277937
2	1745	51,81	50,51	1,3	0,001489971
3	2617,5	50,51	49,87	0,64	0,000733524
4	3490	49,87	50,61	-0,74	-0,000848138
5	4362,5	50,61	49,87	0,74	0,000848138
6	5235	49,87	48,72	1,15	0,001318052
7	6107,5	48,72	48,43	0,29	0,000332378
8	6980	48,43	47,83	0,6	0,000687679
9	7852,5	47,83	46,2	1,63	0,001868195
10	8725	46,2	47,18	-0,98	-0,001123209

Tramos de los cuales se trabajará con los siguientes:

Tramo	Pendientes Consideradas (m/m)	1/√Si
2	0,001489971	25,907
3	0,000733524	36,923
5	0,000848138	34,337
6	0,001318052	27,544
7	0,000332378	54,851
8	0,000687679	38,134
9	0,001868195	23,136
TOTAL=		240,832

Por lo tanto, la pendiente calculada a través de Taylor y Schwarz será igual a:

$$S = \left[\frac{m}{\frac{1}{\sqrt{S1}} + \frac{1}{\sqrt{S2}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{Sn}}}\right]^2$$

$$= \left[\frac{7}{\frac{1}{\sqrt{0{,}00149}} + \frac{1}{\sqrt{0{,}00073}} + \frac{1}{\sqrt{0{,}00085}} \frac{1}{\sqrt{0{,}00132}} \frac{1}{\sqrt{0{,}00033}} \frac{1}{\sqrt{0{,}00069}} \frac{1}{\sqrt{0{,}00187}}}\right]^2 = 0{,}00084483\ m/m$$

$$S = 0{,}00084483 \frac{m}{m} = 0{,}08448301 \frac{cm}{m} = 84{,}483\ cm/Km$$

Entonces, la pendiente utilizada para los cálculos siguientes será **S= 84,483 cm/Km.**

Cabe acotar que, para realizar el cálculo de la pendiente del cauce, se utilizó el programa "Google Earth". Se obtuvo el perfil altimétrico del mismo y se procesó ese gráfico con el software "Autocad" para obtener una mayor precisión a la hora de observar los valores de las cotas. Luego, se relacionó la escala de la imagen con la real para conseguir los valores

buscados. Se procedió de esta manera dado que no fue posible la obtención de una carta topográfica adecuada, por lo que se optó por esta metodología.

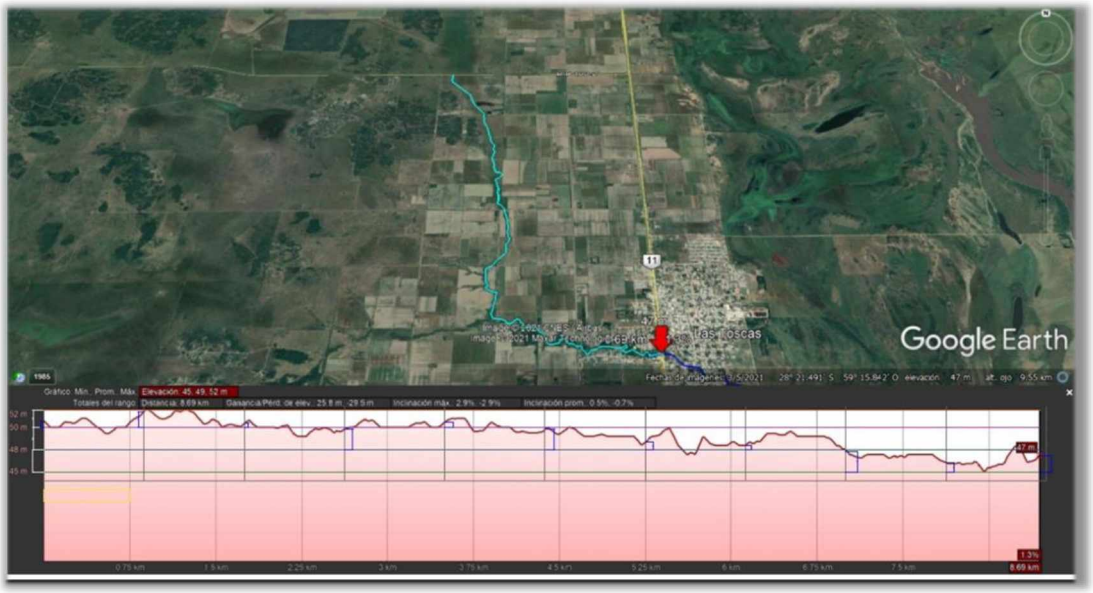


Imagen 29: Obtención de cotas a través de Google Earth y Autocad. (Fuente: Elaboración propia)

4.6 Cálculo del tiempo de concentración (tc)

A° Las Toscas

Este es el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que toda la cuenca se encuentre contribuyendo al sitio donde será emplazada la obra del futuro puente. Será el tiempo que le toma al agua desde los límites más extremos de la cuenca (en este caso la R.P. N°100-s), para llegar a la salida de la misma.

Para calcular el tiempo de concentración, se utilizó la fórmula de Kirpich, la cual se detalla a continuación:

L= longitud del cauce en Km

S= pendiente del cauce expresado en m/m

$$Tc = 3{,}989 * L^{0{,}77} * S^{-0{,}385} =$$

$$Tc = 3{,}989 * 8{,}725\ Km^{0{,}77} * 0{,}000844^{\ -0{,}385} = 322{,}44\ min$$

El tiempo de concentración será tc= 322,44 min = **5,37 hs**

Se redondea a la unidad de hora más cercana a la calculada, por lo tanto, se adopta **tc= 6 hs**. De esta manera se cubre el tiempo del evento extremo diario adoptado en relación con las características de la cuenca en análisis.

TC PARA SUBCUENCAS

Subcuenca	Tc (min)
N°1 (hasta RN)	46,37
N°2	23,39
N°3	22,29
N°4	7,07

Tabla 13: Tiempo de concentración para subcuencas

4.7 Evento de diseño

Tiempo de recurrencia: para poder determinar el mismo para el sistema de alcantarillado y futuro puente, se analizan dos propuestas que corresponden a diferentes autores. A partir de lo visto, el tiempo adoptado para el diseño del puente que atravesará el arroyo "Las Toscas" es de 25 años y para la verificación de alcantarillas en el tramo se toma 10 años.

Para realizar las adopciones mencionadas se utilizaron la tabla de Viessman (que toma en cuenta el tipo de obra) y la de AASHTO (el cual tiene en cuenta diversos parámetros). Se adjuntan a continuación:

Tabla	
Tipo de obra	Tiempo de recurrencia
Drenaje que atraviesa rutas de acuerdo con la intensidad del tráfico	10 a 50
Pista de aeropuerto	5
Obras de drenaje pluvial	2 a 10
Pequeños diques	2 a 50
Drenaje agrìcola	5 a 50

Tabla 14: Tiempo de recurrencia (Viessman, 1977)

Tabla				
Parámetro	Calificación			Valor adoptado
	1	2	3	
Daño a las propiedades	bajo	medio	alto	1
Daño al camino	bajo	medio	alto	1
Pérdidas potenciales de vida	bajo	medio	alto	1
Altura del terraplén	< 6m	6m a 15m	> 15m	1
Costo de reconstrucción	bajo	medio	alto	1
T.P.D.A. (Tránsito Promedio Diario Anual)	< 100	100 a 750	> 750	3
Rutas alternativas	si	mala calidad	no	1
Sección de camino inundado	si	eventual	no	3
Caudales registrados mayores que el caudal para recurrencia de 50 años	ninguno	uno	varios	1
Valor estratégico	no	no	si	1
Efecto sobre la economía local	bajo	medio	alto	1

Tabla 15: Carta para la selección de TR para el diseño de alcantarillas

Tabla	
Promedio Ponderado de la Calificación	Rango del Recurrencia para Diseño
1	10 - 25
2	25 - 50
3	más de 50

Tabla 16: Tiempo de recurrencia (Fuente: AASHTO 1979)

Se aplicó el "Método de bloques alternos" (Chow, 1994), para la confección del hietograma de diseño. Dicho método necesita los datos de las curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia); debido a que no contamos con un registro pluviográfico en la zona de estudio. Se utilizaron las curvas pertenecientes al "Área metropolitana del Gran Resistencia", la cual ha sido actualizada para el período 1960 – 2019 por la Dirección de Estudios Básicos del APA. Dichas curvas resultarán válidas para la zona de Las Toscas, dado que el régimen de eventos extremos es similar a los del área citada.

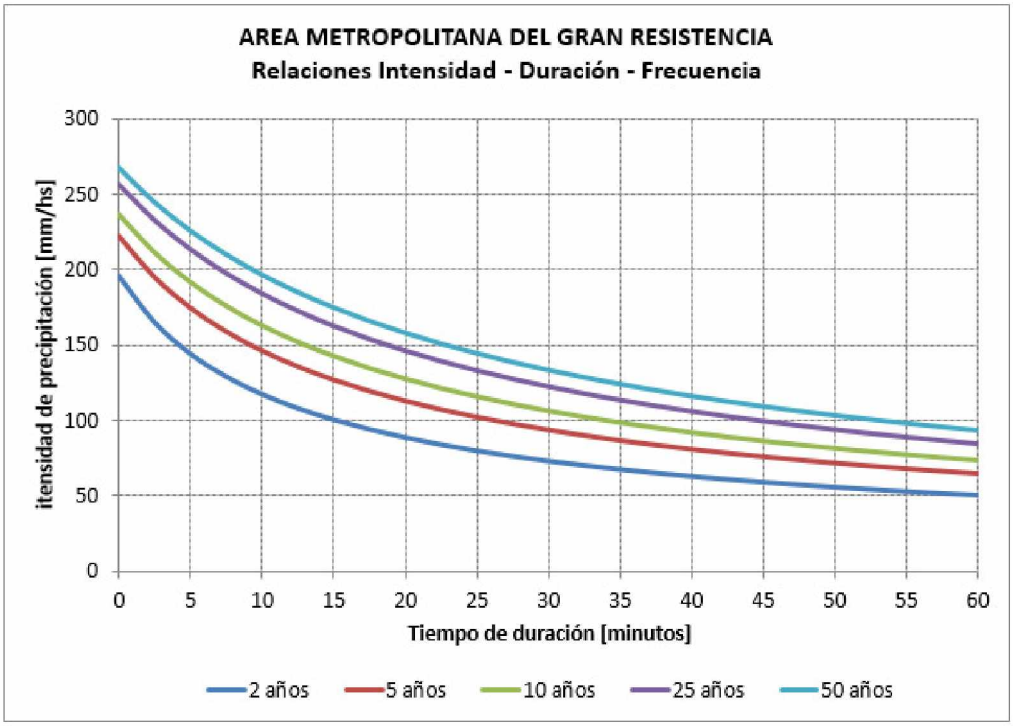


Imagen 30: Curvas IDF Resistencia. (Fuente: Dirección de Estudios Básicos de APA)

Cabe mencionar que se toman a estas curvas como representativas de las intensidades máximas para diferentes recurrencias y duraciones en la zona de estudio del anteproyecto desarrollado.

A continuación, se presentan los parámetros de ajuste de las curvas IDF:

A= 2760,347
B= 28,989
C= 0,755

$$i = \frac{A}{(Td + B)^C}$$

Para continuar el cálculo, primero se obtiene la precipitación máxima para un TR=25 años por Gumbel:

$$p_{(x)} = \frac{1}{25} = 0{,}04 \rightarrow y = -\ln\left(-\ln\left(1 - p_{(x)}\right)\right) = -\ln(-\ln(1 - 0{,}04)) = 3{,}1985342$$

$$x_{TR=25\ años} = \frac{y}{\alpha} + xo = \frac{3{,}1985342}{0{,}038546} + 95{,}33\ mm = \mathbf{178{,}3\ mm}$$

Del estudio estadístico anterior, se tiene una lluvia máxima diaria de 178,1 mm (Gumbel, TR=25 años). Entonces, para obtener una mejor apreciación de la distribución de la precipitación, se decide realizar el hietograma con intervalos de duración de 10 minutos y su valor correspondiente de intensidad de precipitación en mm/h.

La tabla correspondiente al **"Método del Bloque Alterno"** se encuentra en el Anexo Tablas[2]. Se aclara que la tormenta posee una duración mayor dado que se hizo llegar la tormenta hasta completar los 178,5 mm de la máxima diaria anual para el TR de 25 años planteado, dado que de esta manera se garantiza evaluar todo el volumen precipitado.

A continuación, se presenta el hietograma resultante:

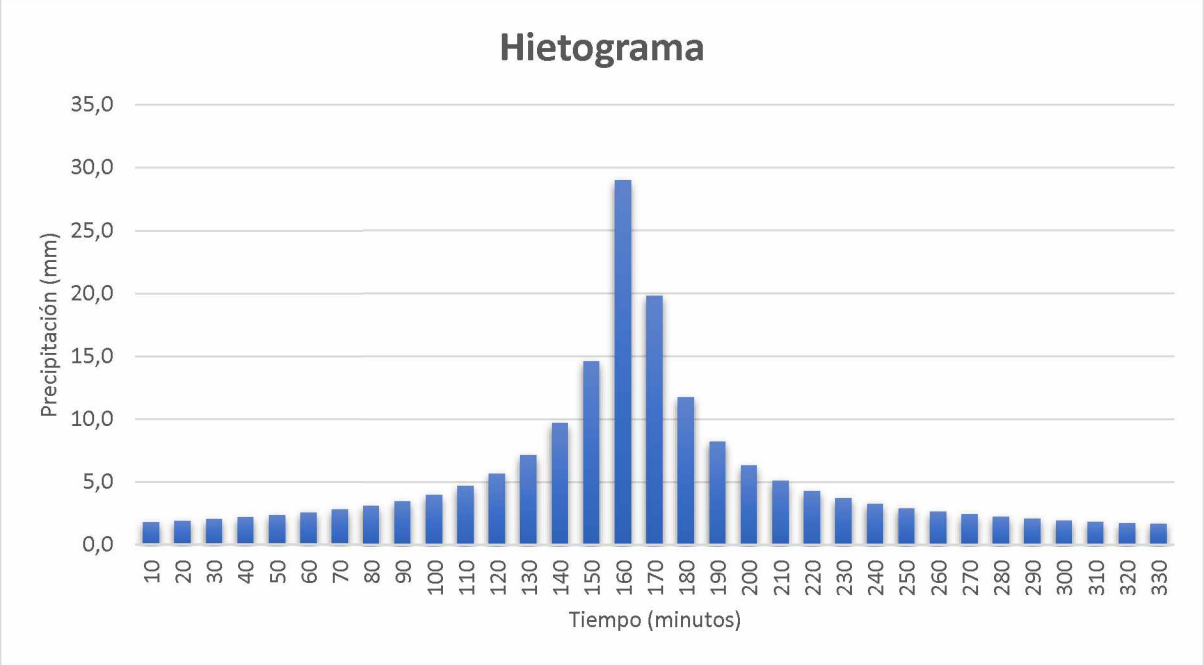


Imagen 31: Hietograma de la tormenta de diseño. (Fuente: elaboración propia)

4.8 Número curva (CN) de la cuenca rural

4.8.1 Usos de suelo

Para establecer las abstracciones de la precipitación se usó el método del SCS [Tucci, (1997) y Chow, et al, (1994)].
Sabiendo que los valores de CN varían para cada condición de permeabilidad de la cuenca, incluyendo el tipo de suelo y la humedad antecedente; mediante un análisis de imágenes complementado con una visita técnica al lugar de emplazamiento de la obra, se determinó el uso de suelo. Se presenta a continuación el uso de suelo de la zona en estudio:

- Urbano (Rojo): 53,56 ha (1,62%).
- Cultivos varios (Azul): 1093,37 ha (33%).
- Agua (Celeste): 79,35 ha (2,39%).
- Pastizal (No coloreado): 2088,72 ha (62,99%).

En la siguiente imagen satelital, con la ayuda de los mapas de cultivos provistos por el INTA, se muestra el tipo de cubierta que se presentará en diversas partes de la cuenca:

[2] Ver Anexo Tablas: Estudios hidrológicos e hidráulicos (Pág. 31 – 34)

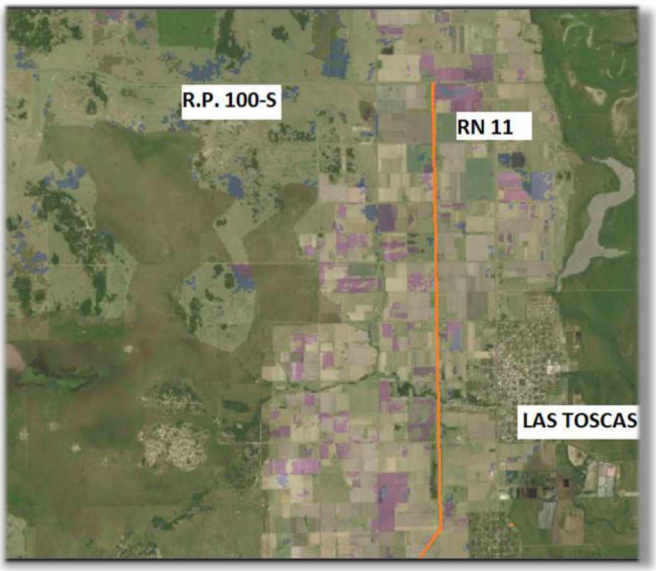


Imagen 32: Cultivos en la localidad de Las Toscas (Fuente: Geo INTA)

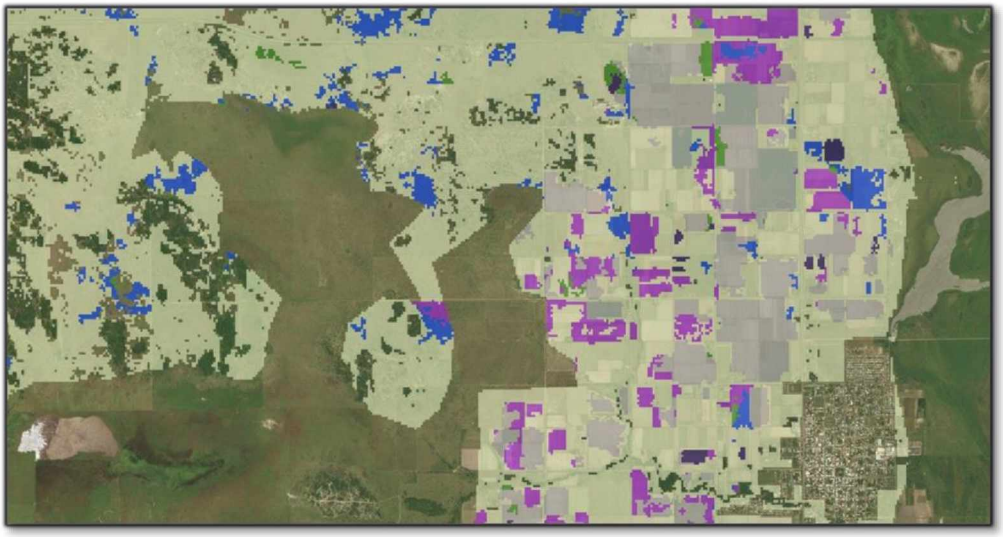


Imagen 33: Mapa de cultivos de verano 2021 (Fuente: Geo INTA)

Referencias



A partir de analizar los mapas, podemos obtener que en la zona de estudio se cultiva: algodón, girasol, sorgo, maíz y soja. Siendo el algodón y girasol los cultivos predominantes.

A modo de resumen, se confecciona una imagen donde se delimitan las áreas cultivadas, urbana, ocupadas por agua y libres.

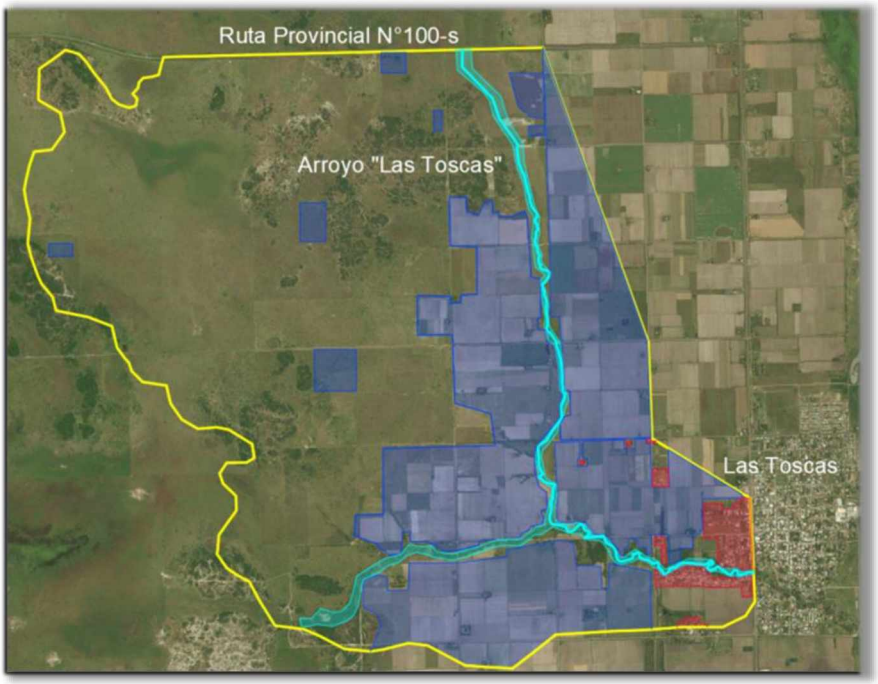


Imagen 34: Uso de suelos de la cuenca rural (Fuente: elaboración propia)

Luego, se hace una proyección de la población para el futuro con el objetivo de observar cómo crecería el porcentaje urbano dentro de la cuenca en estudio.

$$Pf = Po * (1 + r)^t$$

Donde:

- Pf= población futura
- Po= población inicial
- r= tasa de crecimiento
- t= tiempo en años comprendido entre Pf y Po

Reemplazando:

$$Pf = 14.295 * (1 + 0{,}0097)^{20} = 17.340\ Habitantes$$

Para una población inicial de 14.295 habitantes se tiene un área impermeable de 53,56 ha. Entonces, si realizamos una estimación para la población calculada de 17.340 personas se obtiene:

- Urbano (Rojo): 64,97 ha (1,96%).
- Cultivos varios (Azul): 1093,37 ha (33%).
- Agua (Celeste): 79,35 ha (2,39%).
- Pastizal (No coloreado): 2077,31 ha (62,7%).

De esta manera, vemos que el área de pastizales disminuirá, dando lugar a un aumento de la urbanización dentro de la localidad. Dado que planteamos el desarrollo de la zona, teniendo en conocimiento que es posible realizar la construcción de edificaciones, galpones, entre otros.

Este criterio será utilizado para calcular el número de curva (CN). Cabe aclarar que estos valores son meramente estimativos ya que fueron determinados para el crecimiento poblacional pero no para el industrial.

4.8.2 Número de curva (CN)

Para definir las características del suelo y vegetación, incluyendo el uso actual, se empleó el número de curva del Servicio de Conservación de Suelos de los EE.UU.

Se utilizaron datos procedentes del mapa de suelos de la Provincia de Santa Fe, elaborado por INTA. El suelo de la zona involucra a las unidades FLO-01 y RTA-37 (series de Florencia y Reconquista respectivamente), siendo ambas de grupo hidrológico **"B"**.

Tipo de suelo	Potencial de escurrimiento
A	Mínimo
B	Medio
C	Alto
D	Máximo

Tabla 17: Clasificación de suelos según potencial de escurrimiento

Las clases utilizadas fueron:

Clasificación	CN
Agua	60
Cultivos Varios	75
Pastizal	61
Urbano	84

Tabla 18: Valores CN de escorrentía. (Fuente: Fattorelli - Fernández, Diseño Hidrológico)

Luego, se asignó a cada área característica de la cuenca su valor de CN, para luego por medio de un promedio ponderado asignar el CN correspondiente. Los valores calculados se indican a continuación:

Uso del Suelo	Grupo Hidrológico	Área (Ha)	Área (Km^2)	%	CN	CN Ponderado
Agua	B	79,35	0,793	2,39	60	1,43
Cultivos Varios	B	1093,37	10,933	33	75	24,75
Pastizal	B	2077,31	20,7731	62,7	61	38,25
Urbano	B	64,97	0,647	1,96	84	1,65
Total		3315	33,15	100	**Sumatoria**	66,08

Por lo tanto, el CN representativo de la cuenca urbana es **CN (II)= 66,08.**

Se adopta una condición de humedad antecedente alta (tipo III), siendo esta una condición extrema; dado que dicho diseño hidráulico será utilizado en un futuro para el cálculo del puente que se encuentra sobre el arroyo "Las Toscas" (RN N°11).

Por lo tanto, transformando el valor de CN calculado se tendrá:

$$CN_{III} = \frac{23 * CN_{II}}{10 + 0{,}13 * CN_{II}} = \frac{23 * 66{,}08}{10 + 0{,}13 * 66{,}08} = 81{,}75$$

Finalmente tendremos **CN(III)= 81,75**.

CN para Subcuencas

N° Subcuenca	CN
1 (Canal Calle 1)	75
2 (Este)	70
3 (Oeste)	65
4 (Oeste)	65

4.8.3 Modelado con HEC – HMS

Una vez determinados los parámetros necesarios, se procede a efectuar la modelación de la cuenca, simulando el proceso de precipitación-escurrimiento mediante el Software de modelado hidrológico desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC) del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (US Army Corps of Engineers).

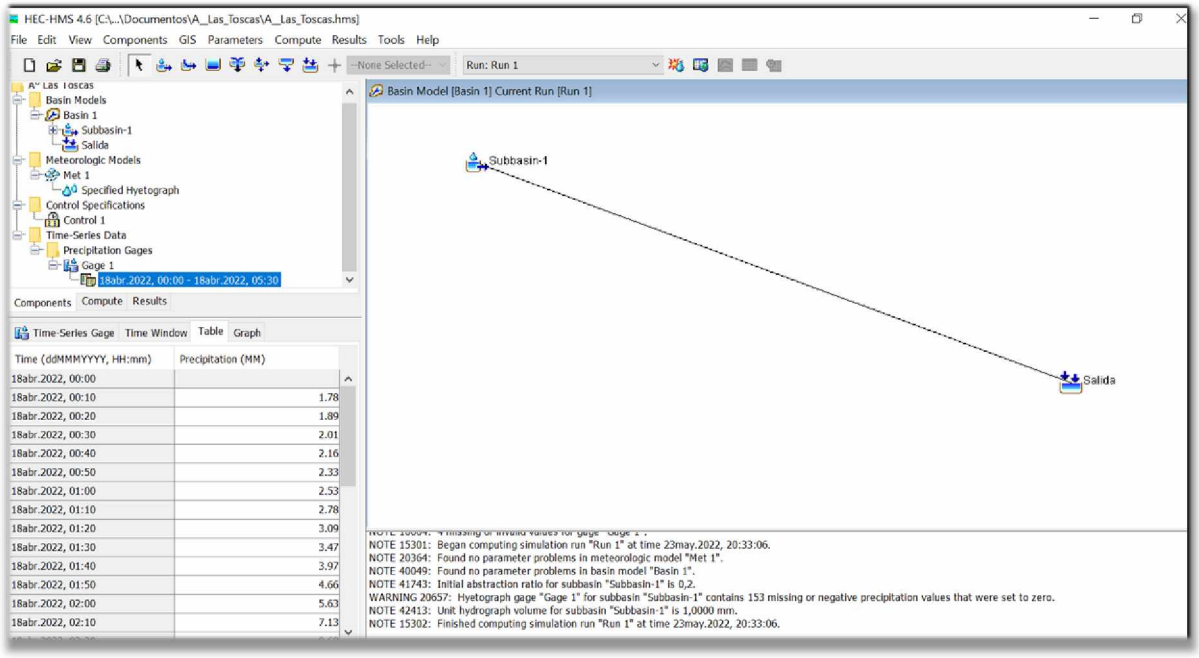


Imagen 35: Interfaz Software HEC-HMS para modelado (Fuente: Elaboración propia)

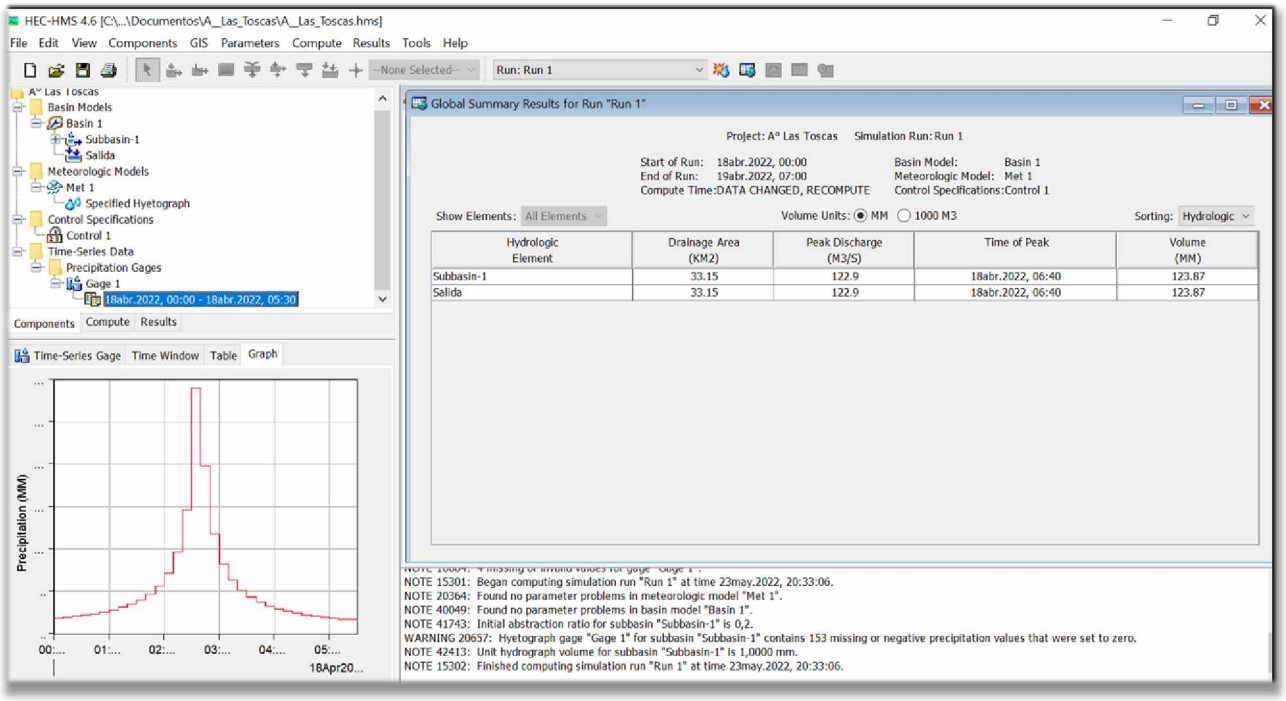


Imagen 36: HEC-HMS - Resultado de la Simulación (Fuente: Elaboración Propia)

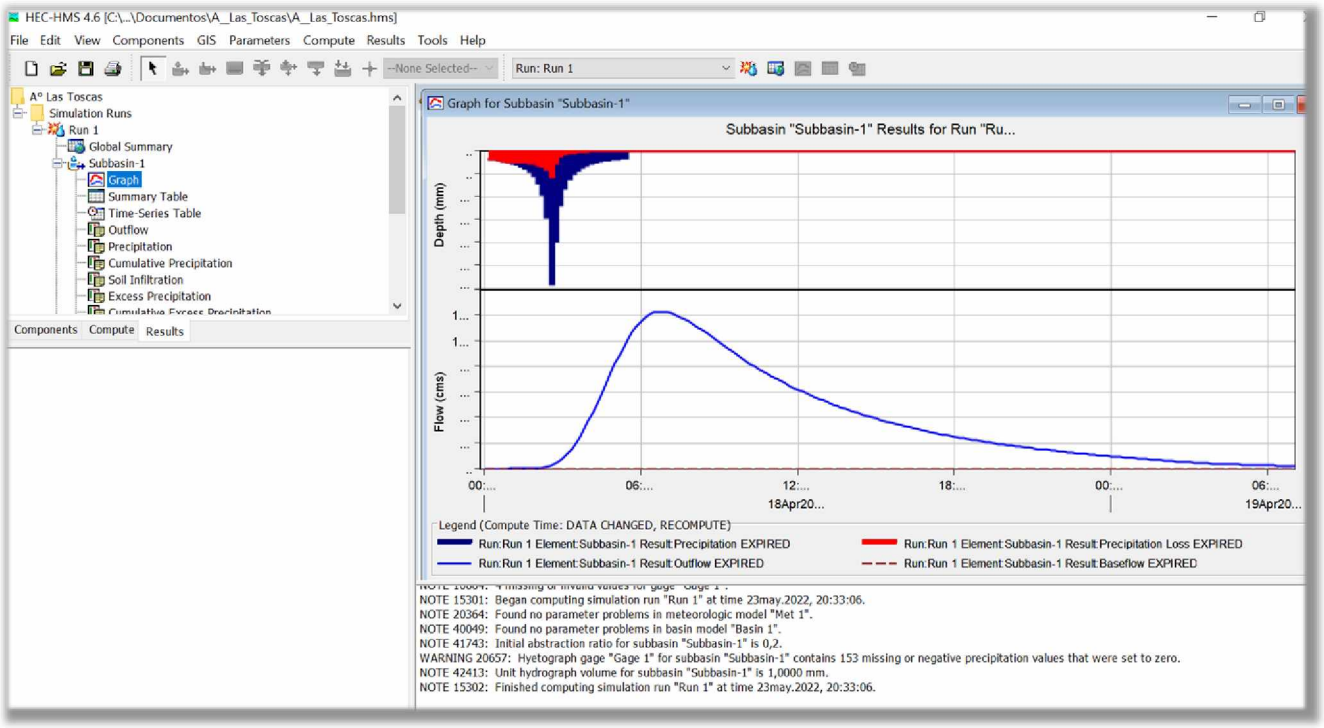


Imagen 37: HEC-HMS - Hidrograma resultante de la Simulación (Fuente: Elaboración Propia)

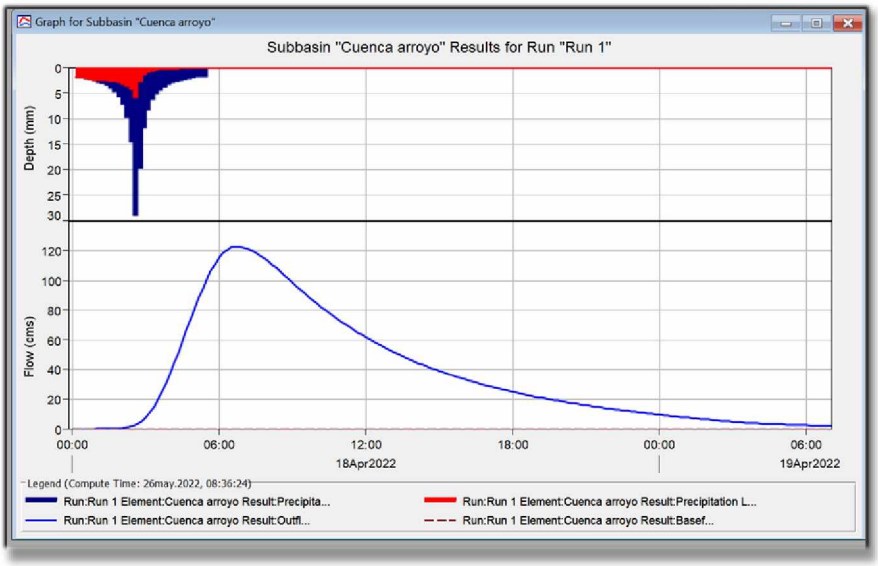


Gráfico 3: Hidrograma en mayor resolución

Como resultado de la modelación hidrológica se obtuvo que el caudal será de: **122,90 m³/s**.

4.8.4 Cálculo de luz y cota para el futuro puente

Con el valor anteriormente calculado de caudal, se procede a obtener la extensión del valle de inundación y la presunta cota para establecer el nuevo puente sobre RN N°11.

$Q_{TR=25\ años}$= 122,90 m³/s

Para obtener dichas incógnitas, se utilizarán 2 metodologías: A) Uso de la fórmula de Manning; B) Uso de software HEC-RAS.

A) Fórmula de Manning

Para poder calcular de esta manera, se buscó encontrar un perfil representativo del cauce. En este caso, dicho perfil fue provisto por la UTN Reconquista, la cual fue la encargada del proyecto de puente sobre el A° Las Toscas sobre calle 6. Se muestra el puente emplazado a continuación:

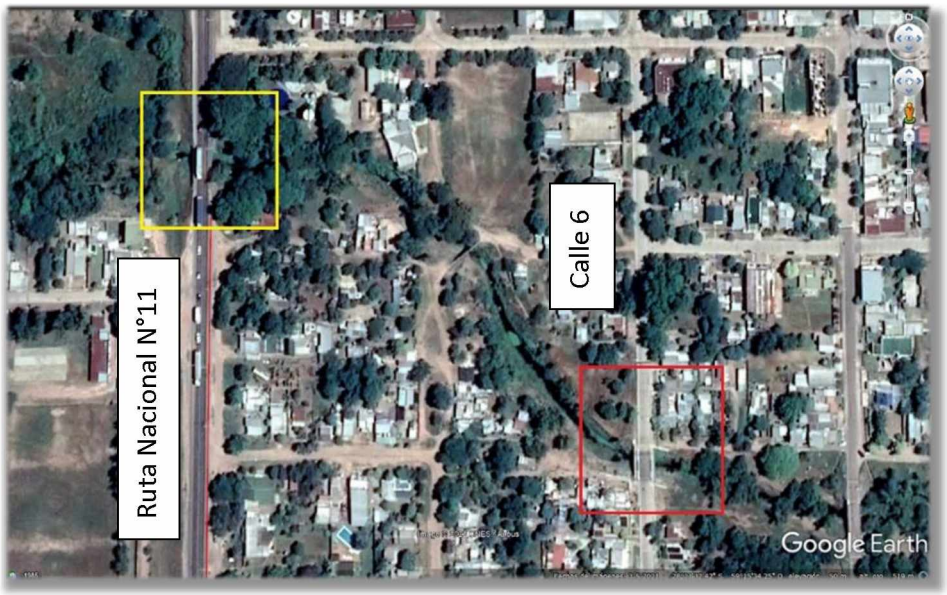


Imagen 38: Ubicación de puente sobre calle N°6 (Rojo), respecto del futuro puente a emplazar (Amarillo). (Fuente: Google Earth)

El perfil utilizado es 10 m aguas arriba del puente emplazado actualmente. A continuación, se muestra el mismo:

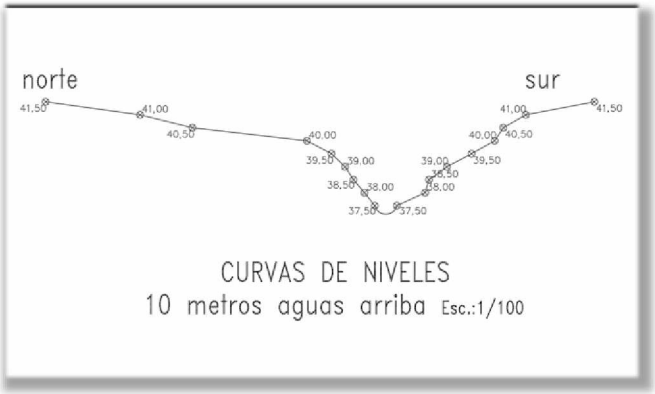


Imagen 39: Perfil del cauce 10 m aguas arriba (Fuente: UTN Reconquista)

Luego, con una planilla Excel, se introdujeron los valores provistos de cota y progresivas; a través de iterar la cota del pelo de agua en la misma, se busca hallar el caudal dado por la simulación hidrológica hecha anteriormente.

PRH-82bis		*Direccion flujo*
Parámetros		
n=	0,045	*Coeficiente de rugosidad de Manning*
S=	0,000845	*Pendiente media del cauce [m/m]*
WL=	43,64	*Nivel de sup. Libre propuesto [mIGN] - Iterar hasta obtener Q diseño*
Qdis=	122,9	*Caudal de diseño [m^3/s]*
β=	0,940477	*Coeficiente adimensional para recurrencia de 25 años*
d=	0,20	*Diámetro representativo del sedimento del lecho (mm) **
x=	0,417958	*Exponente función del diámetro representativo*

$$Q = VA = \left(\frac{1.00}{n}\right) AR^{\frac{2}{3}}\sqrt{S} \quad [SI]$$

Sección		Cálculo hidráulico				
Progresiva	Cota	Ancho Faja	Area Faja	Radio Hidraulico Faja	Caudal Faja	Ancho activo
[m]	[mIGN]	[m]	[m^2]	[m]	[m^3/s]	[m]
-13,11	41,50	-	-	-	-	-
-9,47	41,00	3,64	9,610	2,640	11,856	3,640
-7,46	40,50	2,01	6,311	3,140	8,741	2,010
-3,04	40,00	4,42	16,089	3,640	24,590	4,420
-2,09	39,50	0,95	3,933	4,140	6,550	0,950
-1,58	39,00	0,51	2,366	4,640	4,252	0,510
-1,24	38,50	0,34	1,748	5,140	3,362	0,340
-0,83	38,00	0,41	2,312	5,640	4,732	0,410
-0,42	37,50	0,41	2,517	6,140	5,452	0,410
0,00	37,17	0,42	2,717	6,470	6,094	0,420
0,42	37,50	0,42	2,579	6,140	5,585	0,420
1,51	38,00	1,09	6,148	5,640	12,581	1,090
1,66	38,50	0,15	0,771	5,140	1,483	0,150
2,35	39,00	0,69	3,202	4,640	5,753	0,690
3,30	39,50	0,95	3,933	4,140	6,550	0,950
4,19	40,00	0,89	3,240	3,640	4,951	0,890
4,53	40,50	0,34	1,068	3,140	1,479	0,340
5,39	41,00	0,86	2,270	2,640	2,801	0,860
8,04	41,50	2,65	5,671	2,140	6,083	2,650

Tabla 19: Cálculo Hidráulico. (Fuente: Elaboración Propia)

Cálculo de erosión				
h_j	Caudal específico q_j	Profundiada socavada H_{sj}	Erosión z_{sj}	Cota tras erosión
[m]	[m^3/s/m]	[m]	[m]	[mIGN]
2,14	2,295	-	-	
2,64	3,257	4,33	1,69	39,31
3,14	4,349	5,31	2,17	38,33
3,64	5,563	6,32	2,68	37,32
4,14	6,895	7,35	3,21	36,29
4,64	8,337	8,41	3,77	35,23
5,14	9,888	9,48	4,34	34,16
5,64	11,543	10,58	4,94	33,06
6,14	13,298	11,69	5,55	31,95
6,47	14,510	12,43	5,96	31,21
6,14	13,298	11,69	5,55	31,95
5,64	11,543	10,58	4,94	33,06
5,14	9,888	9,48	4,34	34,16
4,64	8,337	8,41	3,77	35,23
4,14	6,895	7,35	3,21	36,29
3,64	5,563	6,32	2,68	37,32
3,14	4,349	5,31	2,17	38,33
2,64	3,257	4,33	1,69	39,31
2,14	2,295	3,39	1,25	40,25

Tabla 20: Cálculo de erosión por método de Listchvan – Lebediev

Resultados						
Caudal Total	Ancho cauce	Tirante Maximo	Area total	Velocidad Media	Erosión máxima	q
[m^3/s]	[m]	[m]	[m^2]	[m/s]	[m]	[m3/m/s]
-	-	-	-	-	-	
122,90	21,15	6,47	76,5	1,61	5,96	5,81

Tabla 21: Resultados obtenidos a partir del uso de la Fórmula de Manning. (Fuente: Elaboración Propia)

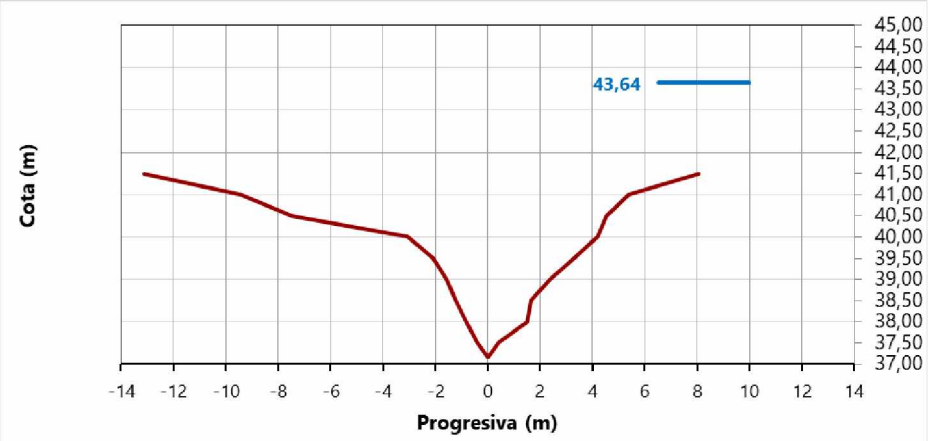


Gráfico 4: Perfil del cauce y cota obtenida (Fuente: Elaboración propia)

De esta forma, a partir de esta metodología, se observa que un caudal correspondiente a un TR=25 años, alcanzará una cota aproximada de 43,64 m. Y el ancho del cauce para dicho valor será de 21,15 m. Por lo tanto, se adoptan como valor de cota a la viga del puente **44 m** y una longitud de **30 m**; cabe acotar que para lograr dicho objetivo se deberá levantar la cota de la rasante de la traza de la RN N°11.

B) Software HEC-RAS

Este programa, ha sido desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (HEC) que forma parte del Institute for Water Resources del U.S. Army Corps of Engineers, de los Estados Unidos, siendo uno de los modelos hidráulicos más usados en modelización hidráulica de cauces.

Para proceder con el cálculo, se dibuja un esquema del río en la zona de estudio. El sentido del dibujo es de aguas arriba hacia aguas abajo. Dado que la función principal del esquema es definir la topología de los ríos y tramos, no existe diferencia alguna si se dibujan los tramos de cauce con su forma real o si se dibujan como segmentos simples.

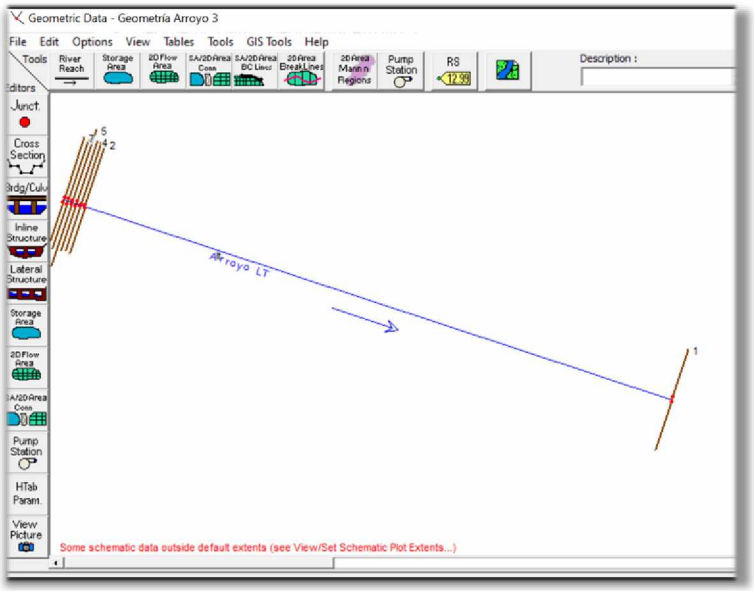


Gráfico 5: Esquema del tramo en estudio (Fuente: Elaboración propia)

Se debe definir al menos una sección transversal al inicio y al final de cada tramo de río. Usualmente se definen varias secciones en un modelo para caracterizar adecuadamente las diferentes capacidades de transporte y almacenamiento a lo largo del cauce.

Para este caso se utilizaron perfiles aguas arriba que surgen del estudio para la traza de gasoducto realizado por "ENARGAS" en el año 2016 y un perfil que fue el utilizado para la confección de un puente sobre calle 6 de la localidad de Las Toscas.

Para el modelado, se adoptan en primera instancia coeficientes de contracción y expansión de 0,1 y 0,3 respectivamente; los mismos corresponden a una transición gradual en el tramo. También se realiza la adopción de los coeficientes de Manning, los cuales serán 0,045 para el cauce y 0,075 para los márgenes del mismo.

Una vez cargadas las secciones y sus respectivos datos, se introduce la pendiente que tendrá el cauce y el caudal con el que se desea efectuar la modelación. Con los resultados de la misma podremos estimar aproximadamente hasta donde llegará la cota del pelo de agua en caso de presentarse dicho caudal ante un evento de **TR=25 años**.

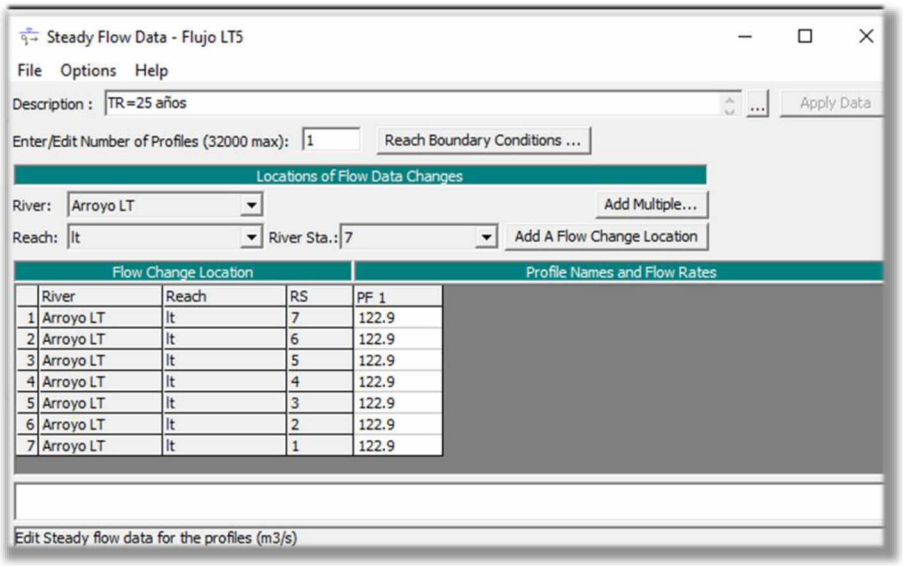


Tabla 22: Datos de flujo - Introducción caudal

Luego, antes de correr la simulación, se debe introducir el régimen en el que se encontrará. En el caso de estudio el régimen será **subcrítico**, dado que las corrientes poseen una pendiente pequeña, lo cual incide en una baja capacidad de transporte de sedimentos y en una tendencia a inundar las zonas adyacentes.

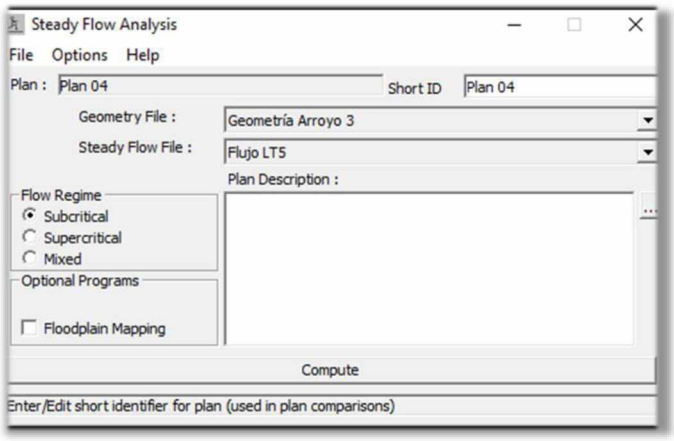


Tabla 23: Clasificación de Flujo existente

A continuación, se muestran las secciones resultantes con las cotas de pelo de agua asignadas por la modelación (las mismas se mostrarán de aguas arriba hacia aguas abajo):

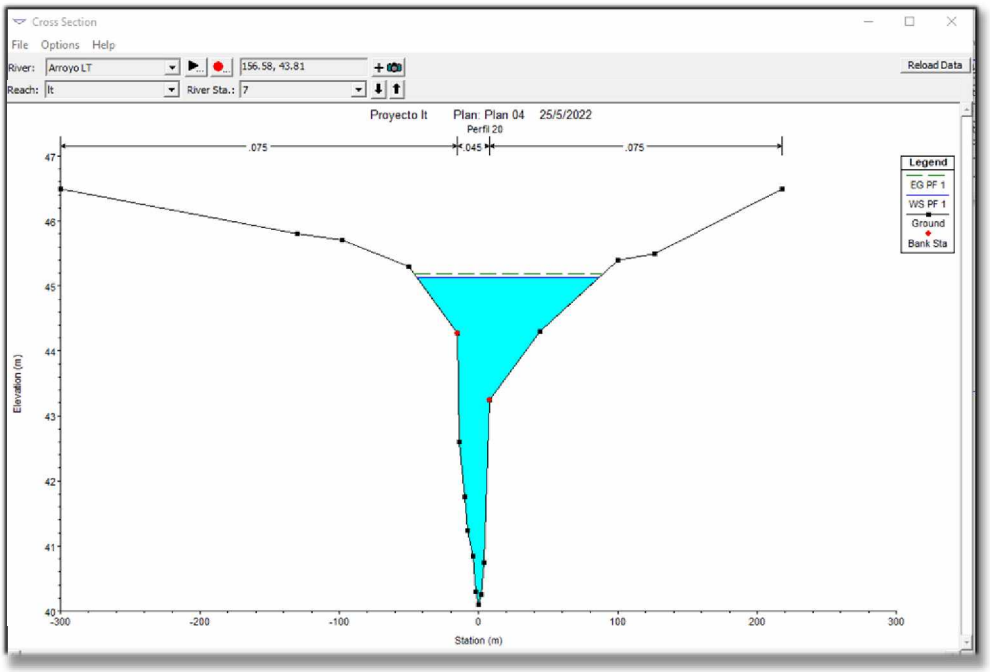


Gráfico 6: Resultados perfil 20 (Fuente perfil: ENARGAS)

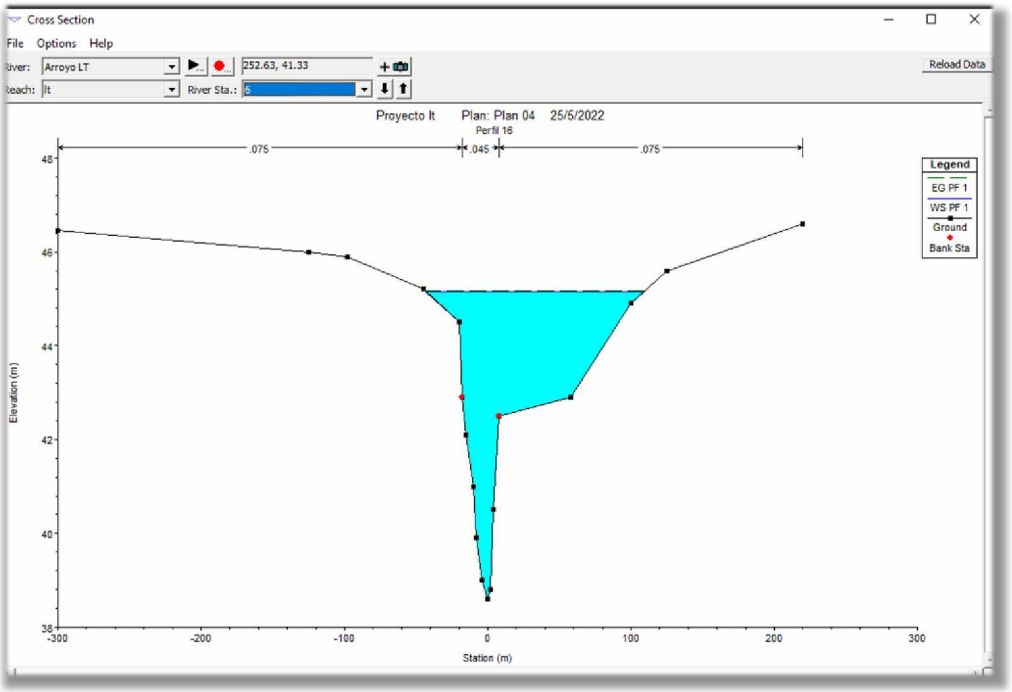


Gráfico 7: Resultados perfil 16

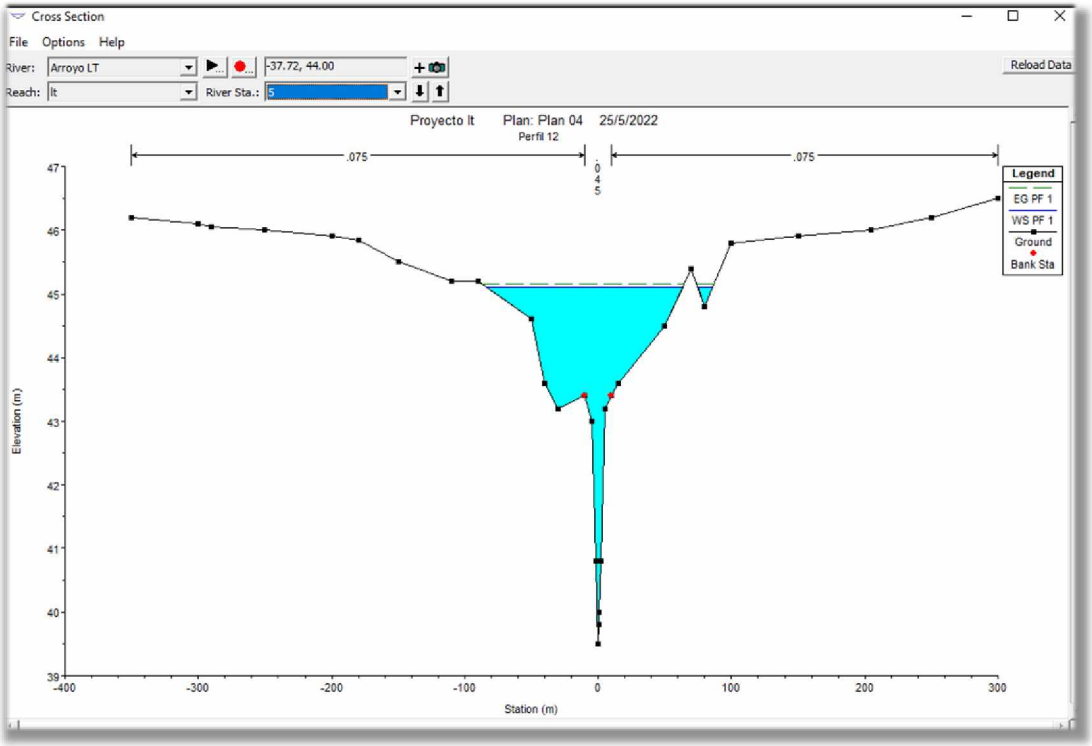


Gráfico 8: Perfil 12

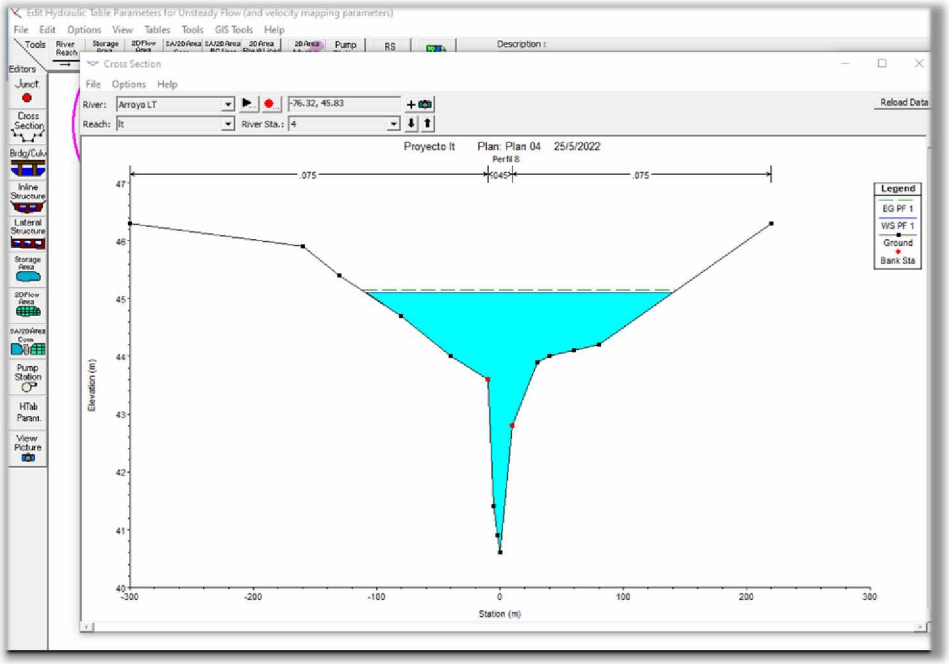


Gráfico 9: Perfil 8

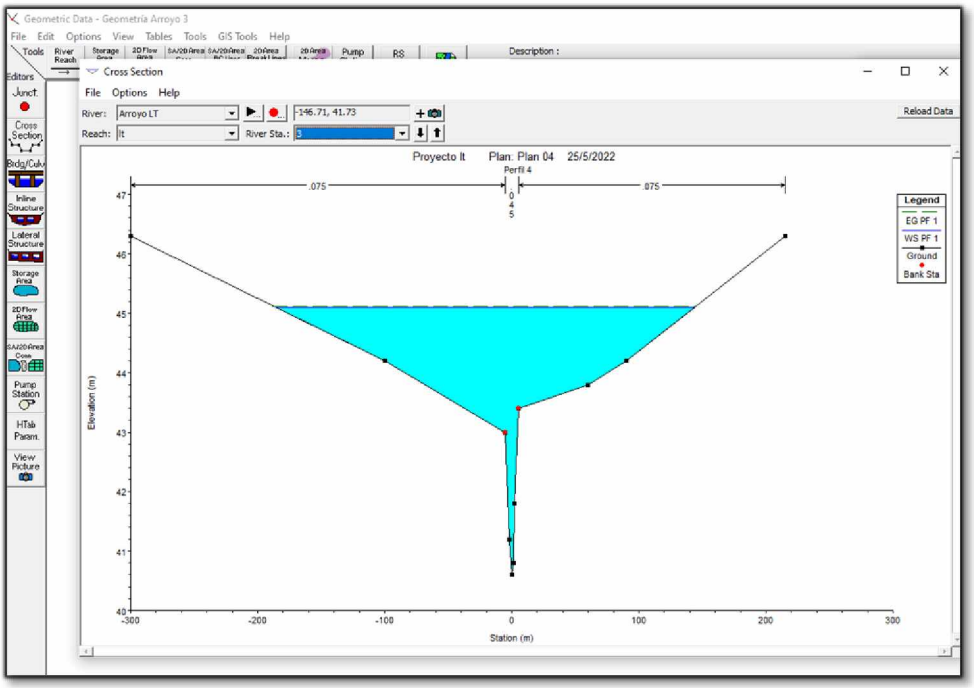


Gráfico 10: Perfil 4

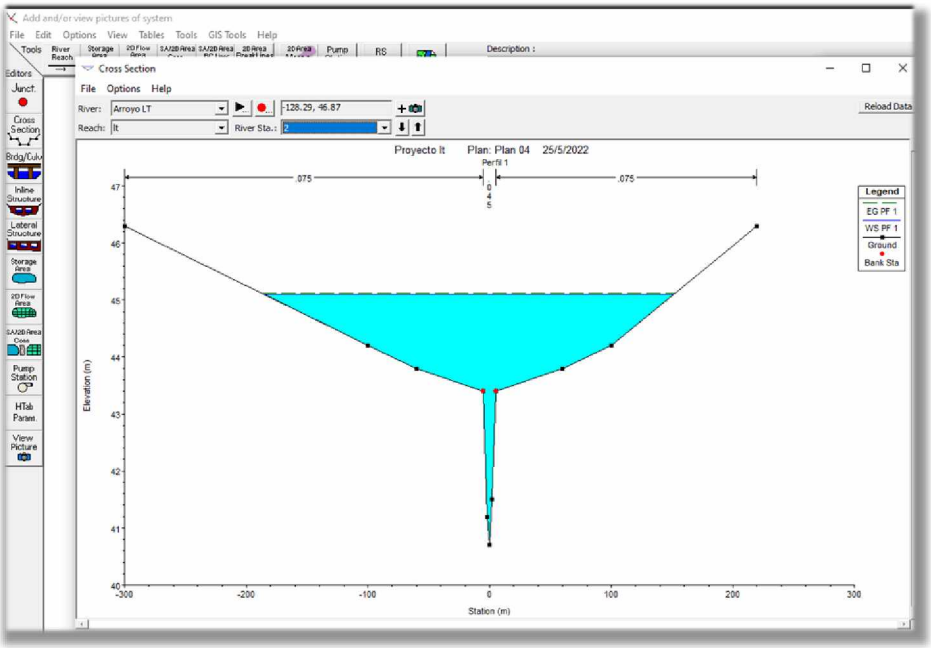


Gráfico 11: Perfil 1

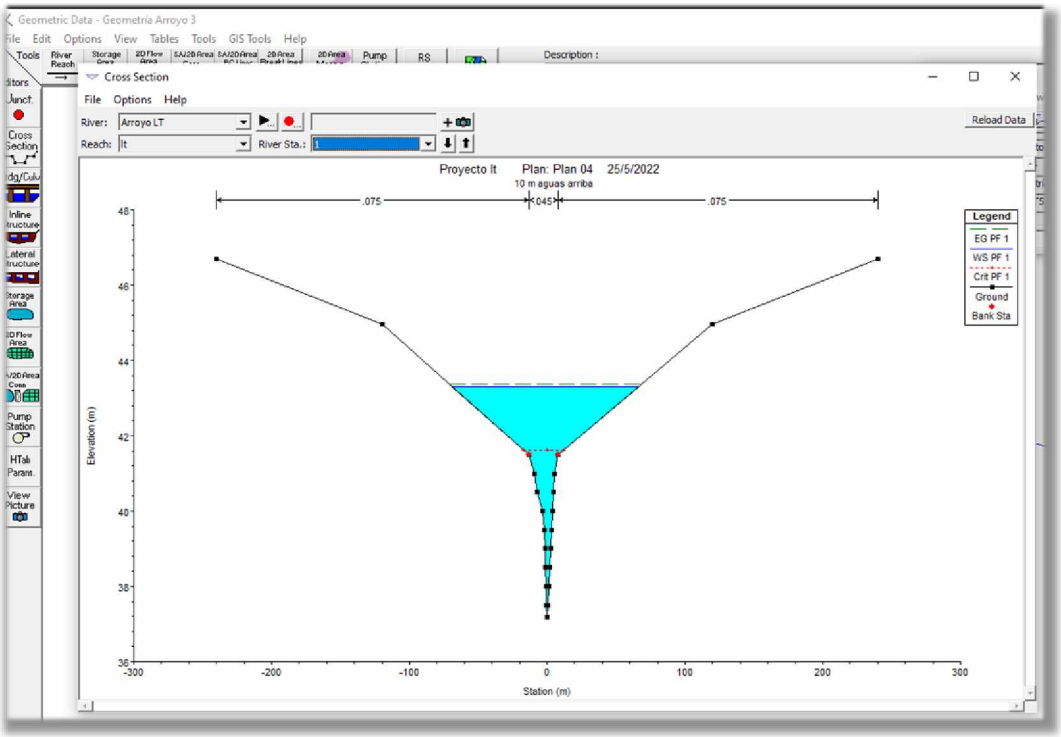


Gráfico 12: Perfil 10 m. aguas arriba de puente sobre calle 6

Se muestra a continuación los detalles principales de la sección 1 (RS 1), dado que es la más cercana a la zona de emplazamiento del nuevo puente:

Cross Section Output

File Type Options Help

River: Arroyo LT Profile: PF 1

Reach It RS: 1 Plan: Plan 04

Plan: Plan 04 Arroyo LT It RS: 1 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	43.37	Element			
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.	0.075	0.045	0.075
W.S. Elev (m)	43.31	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	41.62	Flow Area (m2)	50.50	68.25	52.89
E.G. Slope (m/m)	0.000801	Area (m2)	50.50	68.25	52.89
Q Total (m3/s)	122.90	Flow (m3/s)	17.83	86.39	18.68
Top Width (m)	135.35	Top Width (m)	55.78	21.15	58.42
Vel Total (m/s)	0.72	Avg. Vel. (m/s)	0.35	1.27	0.35
Max Chl Dpth (m)	6.14	Hydr. Depth (m)	0.91	3.23	0.91
Conv. Total (m3/s)	4341.7	Conv. (m3/s)	629.9	3052.0	659.8
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)	55.81	23.91	58.45
Min Ch El (m)	37.17	Shear (N/m2)	7.11	22.43	7.11
Alpha	2.27	Stream Power (N/m s)	2.51	28.39	2.51
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

Tabla 24: Características principales en RS 1

Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 04 River: Arroyo LT Reach: lt Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Ch
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
lt	7	PF 1	122.90	40.10	45.13		45.19	0.000521	1.17	166.20	130.17	0.19
lt	6	PF 1	122.90	38.60	45.15		45.17	0.000130	0.68	308.77	152.22	0.10
lt	5	PF 1	122.90	39.50	45.10		45.16	0.000969	1.30	179.61	158.10	0.24
lt	4	PF 1	122.90	40.60	45.10		45.14	0.000497	1.09	256.22	248.83	0.19
lt	3	PF 1	122.90	40.60	45.11		45.12	0.000443	0.95	356.45	330.54	0.17
lt	2	PF 1	122.90	40.70	45.10		45.11	0.000493	0.99	346.43	336.72	0.17
lt	1	PF 1	122.90	37.17	43.31	41.62	43.37	0.000801	1.27	171.65	135.35	0.23

Tabla 25: Tabla resumen de la modelación

Al emplazar un puente sobre el arroyo, se produce una contracción en el cauce, para obtener esto se simula con las dimensiones del puente y se modifican los coeficientes de contracción y expansión a 0,3 y 0,5 respectivamente.

Para la modelación se utilizó un puente de 30 m de luz con estribos, 45 m a la rasante del tablero y 44,10 m a las vigas del puente; el ancho del mismo se planteó de 11 m (7,30 m de calzada más las veredas a los costados).

A continuación, se muestra la tabla resumen de la sección donde se emplazó el puente en cuestión:

Plan: Plan 04 Arroyo LT lt RS: 1.1666 Profile: PF 1

E.G. US. (m)	43.71	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	43.65	E.G. Elev (m)	43.70	43.68
Q Total (m3/s)	122.90	W.S. Elev (m)	43.63	43.63
Q Bridge (m3/s)	96.60	Crit W.S. (m)	42.05	41.61
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.87	6.46
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.76	0.64
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	161.37	192.31
Weir Submerg		Froude # Chl	0.25	0.20
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	183.75	236.82
Min El Weir Flow (m)	42.15	Hydr Depth (m)	1.17	1.36
Min El Prs (m)	44.10	W.P. Total (m)	146.48	152.08
Delta EG (m)	0.34	Conv. Total (m3/s)	3997.3	5077.7
Delta WS (m)	0.34	Top Width (m)	137.72	141.73
BR Open Area (m2)	95.64	Frctn Loss (m)	0.01	0.31
BR Open Vel (m/s)	1.18	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	10.21	7.26
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	7.78	4.64

Errors, Warnings and Notes

Tabla 26: Resumen de sección con emplazamiento de puente

Resumen de características principales para el puente sobre el A° Las Toscas:

- Luz: 30 m
- Ancho de tablero: 11 m
- Cota IGN hasta la rasante: 45 m
- Sección útil según modelación: 95,64 m^2

4.8.5 Verificación de caudal y velocidad

Se busca que el caudal de diseño calculado fluya por la sección en estudio sin problemas y que la velocidad del flujo no supere 1 m/s. Se hace esta consideración debido a que, si la velocidad fuese superada, implicaría problemas de erosión para el tipo de suelo presente en el cauce del A° "Las Toscas". Además de esto, a la hora del estudio definitivo se debe tener en cuenta otros parámetros para determinar la velocidad del flujo, ya que en esta sección se ejecutará un puente nuevo, donde el mismo puede cambiar la sección actual; por lo tanto, se deberá ver qué efectos producen las pilas, entre otros elementos constructivos del puente.

Cómo se observa en la tabla presentada anteriormente la velocidad de flujo no supera 1 m/s.

4.9 Modelado HEC-HMS para subcuencas

Se realizaron simulaciones con el programa HEC-HMS, para obtener el caudal pico con el que se dimensionarán las alcantarillas. Para efectuar dicha simulación se usa una tormenta de diseño correspondiente a un **TR=10 años**, cuyo hietograma es el siguiente:

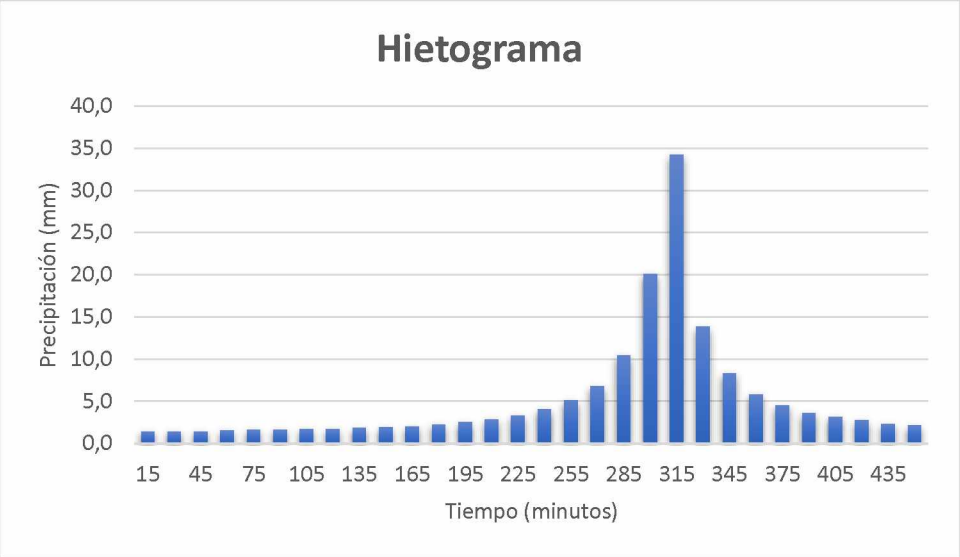


Gráfico 13: Hietograma para TR=10 años

Los parámetros para las IDF correspondientes al tiempo mencionado son:

A= 2740,193
B= 29,19
C= 0,791

$$i = \frac{A}{(Td + B)^C}$$

Del estudio estadístico anterior, se obtiene una lluvia máxima diaria de 155,2 mm (Gumbel, TR=10 años). Entonces, para obtener una mejor apreciación de la distribución de la precipitación, se decide realizar el hietograma con intervalos de duración de 15 minutos y su valor correspondiente de intensidad de precipitación en mm/h. La tabla correspondiente al "Método del Bloque Alterno" se encuentra en el Anexo Tablas: "Estudios hidrológicos e hidráulicos".

Luego, se procede de la misma manera como el caso realizado anteriormente. Se muestran a continuación las modelaciones correspondientes a las diferentes subcuencas que intervienen en el anteproyecto en cuestión:

SUBCUENCA 1

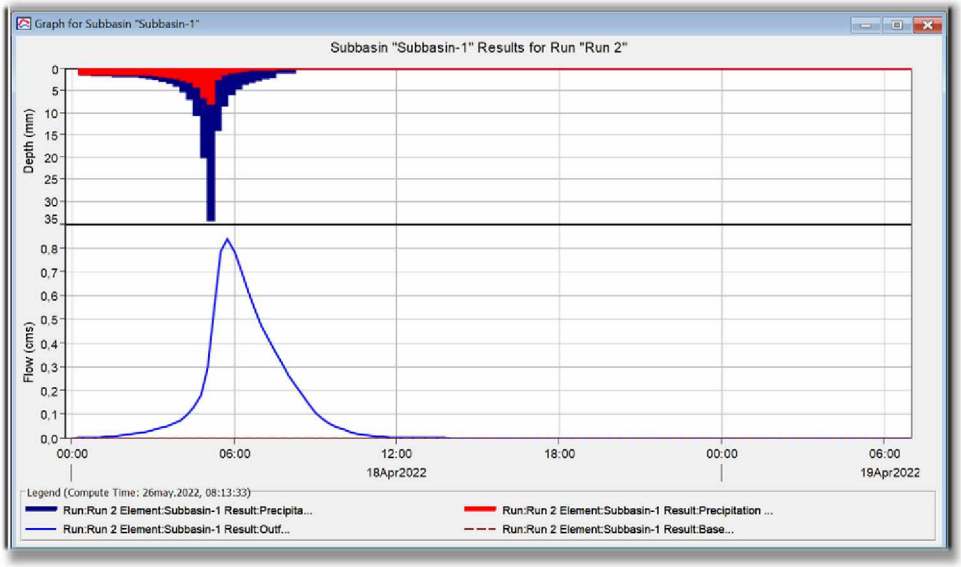


Gráfico 14: Subcuenca 1 - Canal Calle 1

Área de influencia: 0,076 km^2

Tiempo de concentración: 46,37 min

Caudal resultante: 0,8 m^3/s

SUBCUENCA 2

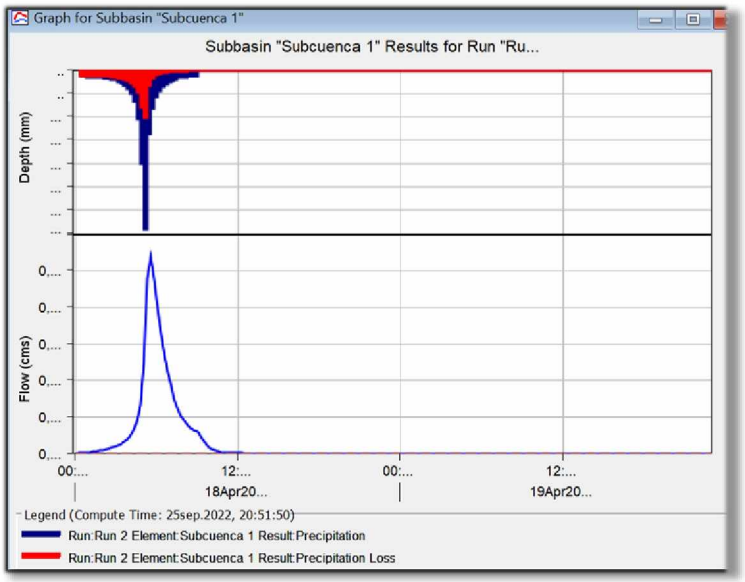


Gráfico 15: Subcuenca 2 - Lado Este

Área de influencia: 0,0082 km^2

Tiempo de concentración: 23,39 min

Caudal resultante: 0,1 m^3/s

SUBCUENCA 3

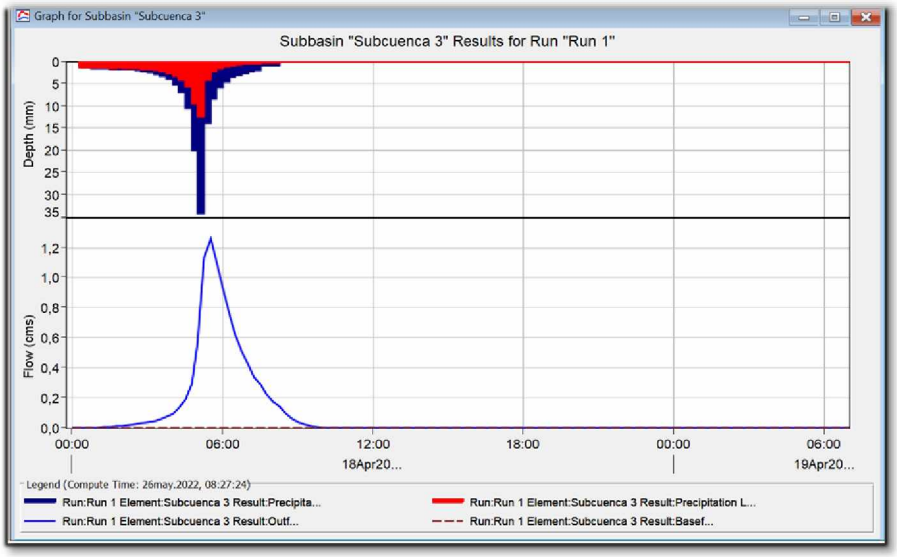


Gráfico 16: Subcuenca 3 – Lado oeste

Área de influencia: 0,105 km^2

Tiempo de concentración: 22,29 min

Caudal resultante: 1,3 m^3/s

SUBCUENCA 3 Y 4 – UNIÓN

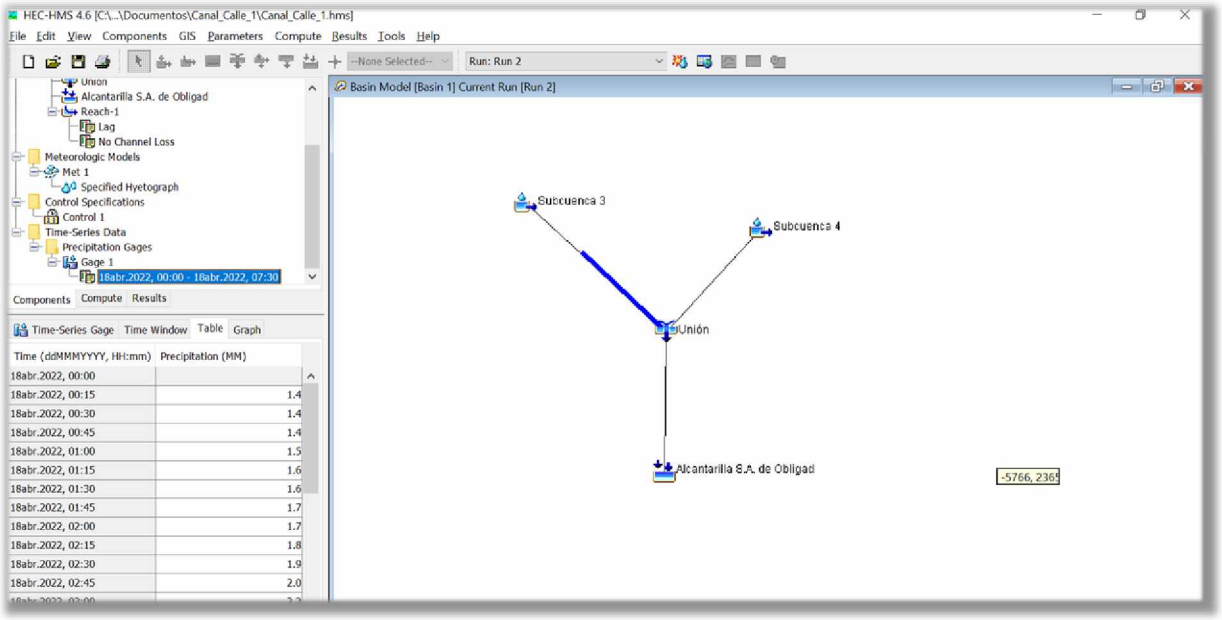


Gráfico 17: Topología para unión subcuencas 3 y 4

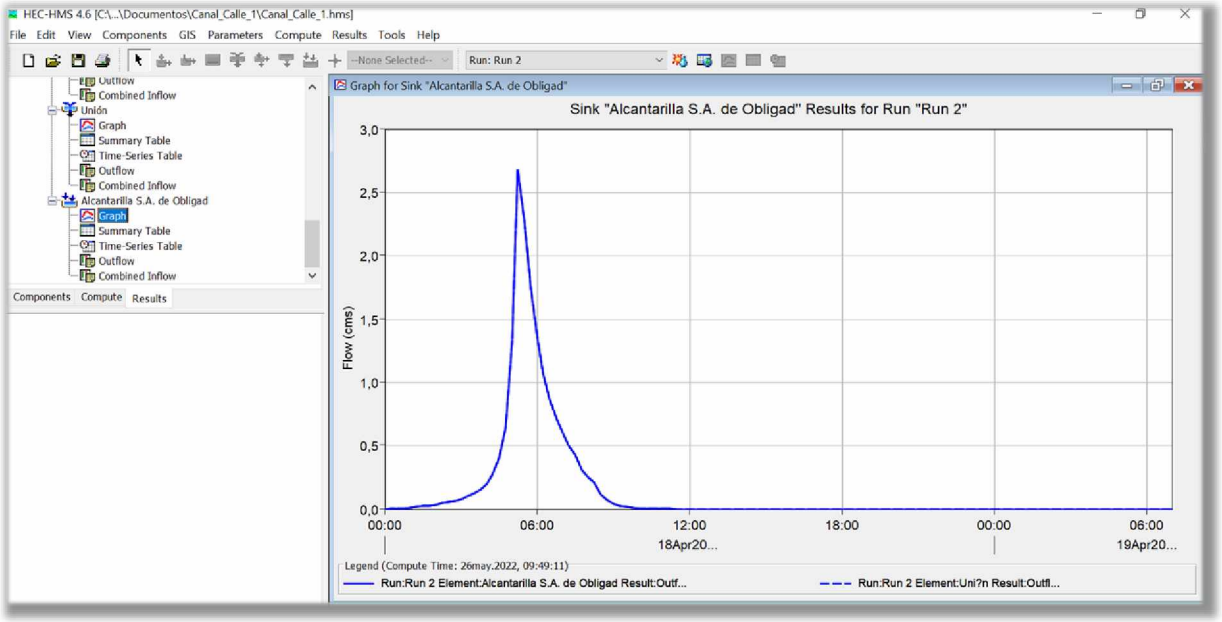


Gráfico 18: Hidrograma resultante de la unión de las subcuencas 3 y 4

Para la propagación de la sub-cuenca 3 sobre la sub-cuenca 4, se utilizó el método de Muskingum donde intervinieron las siguientes variables:

- Constante de almacenamiento K, sugerida por Linsley. Se utilizó **K= 1 hr.**
- Factor de ponderación de la cuña de almacenamiento X, el cual se toma un valor igual a cero, **X=0**.

Cuando X = 0, no existe cuña y por consiguiente no existe curva de remanso; éste es el caso para un embalse lineal. En corrientes naturales, X se encuentra entre 0 y 0,3 con un valor medio cercano a 0,2. No se necesita una gran precisión en la determinación de X debido a que los resultados del método son relativamente insensibles al valor de este parámetro (Ven Te Chow, 1994).

Resultados

Área de influencia: 0,105 km^2 + 0,075 km^2= 0,18 km^2

Tiempo de concentración subcuenca 3: 13,37 min

Tiempo de concentración subcuenca 4: 4,24 min

Caudal resultante: 2,7 m^3/s

4.10 Microcuenca urbana

4.10.1 Delimitación del área de la cuenca urbana

A continuación, se realiza la determinación del área de aporte de la microcuenca en estudio, desde la entrada de la localidad de San Antonio de Obligado hasta el arroyo "Las Toscas". Para poder delimitar el parteaguas, se realizó un recorrido de la zona en cuestión y se trabajó parcialmente con imágenes satelitales y con datos tomados en campo mediante nivel óptico (dado que no se posee información topográfica del municipio), para establecer aproximadamente las cotas de las calles y sus sentidos de escurrimiento correspondientes.

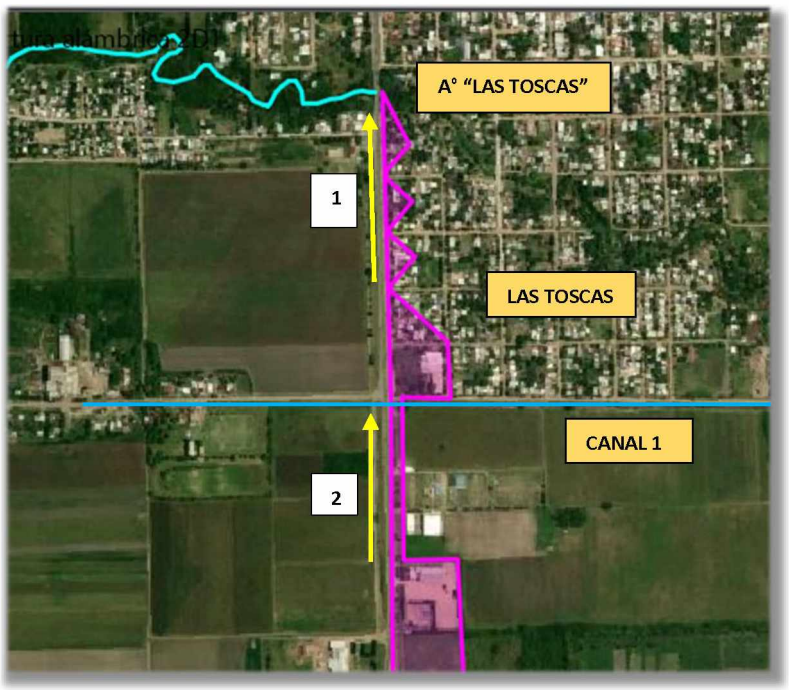


Imagen 40: Límites de la microcuenca estudiada. (Fuente: elaboración propia)

El área total de la microcuenca es de **9,01 ha**, y su descarga se distribuirá de la siguiente manera:

a) Desde **Pr. 0+000 m** hasta **0+400 m:** el aporte comprendido entre dichas progresivas irá por escurrimiento libre hacia el canal existente próximo a la colectora; el cual se verificará durante el desarrollo del capítulo.
b) Desde **Pr. 0+400 m** hasta **0+990 m:** el escurrimiento producido por el área de aporte entre estas progresivas se dirigirá hacia el cordón cuneta, el cual conducirá el agua hasta el canal por calle 1.
c) Desde **Pr. 0+990 m** hasta **1+660 m:** la escorrentía generada entre la calle 1 y el final de colectora se dirigirá por el cordón cuneta, hacia los imbornales, los cuales se vincularán a un conducto principal que irá hasta el arroyo "Las Toscas". Cabe acotar que, de las calles involucradas, sólo está pavimentada la calle N°3; las demás calles son de ripio.

Las cotas más altas de la cuenca, se encuentran alrededor de los +48m y su punto más bajo será de +43m en cercanías del cauce principal.

4.10.2 Determinación del caudal pico por Método Racional

El método utilizado para calcular el caudal pico es el método racional, en el cual se usarán las curvas IDF del Área Metropolitana del Gran Resistencia, Chaco. Se utiliza esta metodología dada la facilidad de obtener los datos para su aplicación, es posible utilizarla en cuencas de área menor a 3 Km^2, que puedan tener características diferentes.

El caudal pico se calcula con la siguiente fórmula:

$$Qp = 0{,}275 * C * I * A$$

Siendo:

- Qp: caudal pico de la sección en estudio.
- C: coeficiente de escorrentía.
- I: intensidad de lluvia correspondiente a un período de retorno dado.
- A: área de lluvia.

Las hipótesis en las cuales se respalda el método son:

a) Intensidad de precipitación que resulta uniforme en el espacio y no varía en el tiempo.
b) La duración de la precipitación para la intensidad dada es equivalente al tiempo de concentración de la cuenca.
c) El coeficiente de escorrentía se mantiene constante en el tiempo y en el área de la cuenca.
d) El tiempo de concentración se considera como el tiempo que tarda para que toda la cuenca contribuya al escurrimiento.

4.10.3 Coeficiente de escorrentía

Dicho coeficiente depende de las características del suelo existente en el área de la cuenca, es decir, del grado de permeabilidad que posee. A través de la evaluación en campo, complementando con el relevamiento de imágenes satelitales para determinar la relación entre edificaciones y espacios verdes, se determinó el coeficiente de escorrentía.

Ocupación del Suelo	C
Edificación Muy Densa: Partes Centrales, densamente pobladas de ciudades con calles pavimentadas.	0.70 a 0.95
Edificación no Muy Densa: Partes adyacentes al centro, de menor densidad de habitantes, con calles pavimentadas.	0.60 a 0.70
Edificación con Pocas Superficies Libres: Partes residenciales con construcciones cerradas, calles pavimentadas.	0.50 a 0.60
Edificación con Muchas Superficies Libres: Partes residenciales con calles pavimentadas pero con muchas áreas verdes.	0.25 a 0.50
Suburbios con Alguna Edificación: Partes semi urbanas con pequeña densidad de construcciones.	0.10 a 0.25
Parques y Campos de Deportes: Partes rurales, áreas verdes, superficies arborizadas, parques ajardinados y campos de deporte sin pavimentos.	0.05 a 0.20

Tabla 27: Coeficiente de escorrentía a usar en la ecuación del Método Racional. (Fuente: Ven Te Chow)

Se tomó un coeficiente de escorrentía de **0,50** en correspondencia a un área de edificación con muchas superficies libres.

4.10.4 Intensidad media

La intensidad de precipitación está en función del tiempo de concentración de la cuenca en estudio, su área en Km^2 y parámetros adimensionales que se obtienen de las curvas IDF de la ciudad de Resistencia.

$$i = \frac{A}{(Td + B)^C}$$

Estos parámetros dependen del tiempo de recurrencia para una lluvia de diseño determinada. El tiempo de recurrencia será adoptado en función de ciertos criterios de diseño, de factores económicos y de dimensiones posibles en función de los límites impuestos por el entorno. El tiempo elegido en este caso será de **5 años**.

TR (años)	A	B	C
5	1205,735	11,824	0,6846

Tabla 28: Parámetros adimensionales de las curvas IDF - Resistencia Chaco. (Fuente: Dpto. de Hidráulica. Facultad de Ingeniería UNNE)

En la ecuación, Td será el tiempo de duración de la tormenta, la cual es igual al tiempo de concentración, y este último se calcula en función de la ecuación de Kirpich.

$$Tc = 3{,}989 * L^{0{,}77} * S^{-0{,}385}$$

L= 0,656 Km

$$S = \frac{(47{,}61m - 43{,}04m)}{656\ m} = 6{,}96 * 10^{-3} m/m$$

Reemplazo:

$Tc = 3{,}989 * (0{,}656\ Km)^{0{,}77} * (6{,}96 * 10^{-3})^{-0{,}385} = 19{,}52$ min

Tc (tiempo de concentración) = 19,52 min

Ahora se procede a calcular el valor de intensidad media máxima para el tiempo de duración crítico de diseño **Td= Tc= 19,52 min**. Dicho tiempo corresponde al área de la cuenca comprendida entre calle 1 y el arroyo "Las Toscas".

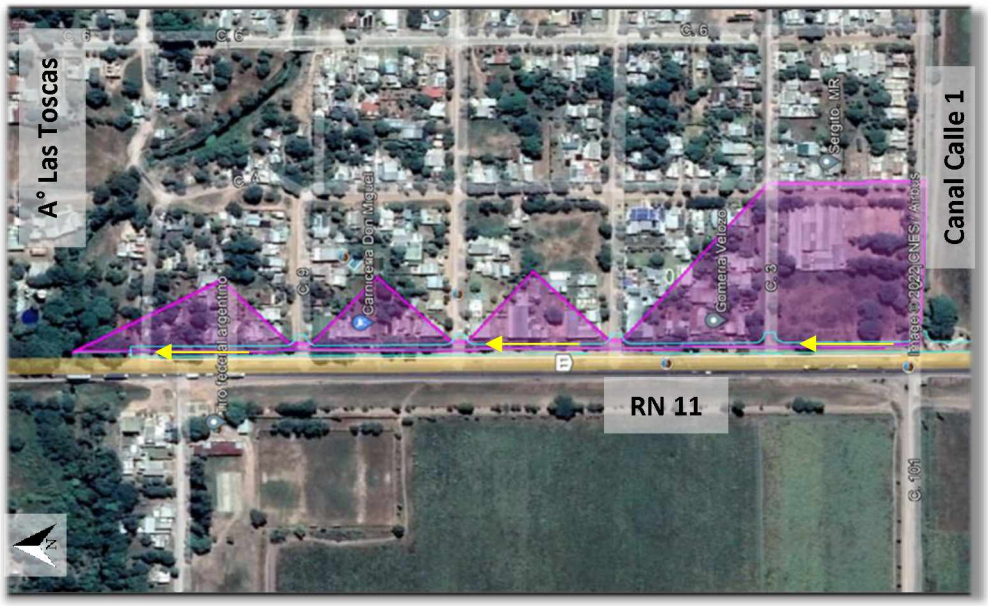


Imagen 41: Área 1 de la microcuenca urbana. Fuente: Google Earth

a) Cuenca urbana

A través de las curvas IDF del Área Metropolitana del Gran Resistencia:

$$i = \frac{A}{(Td + B)^C} = \frac{1205{,}735}{(19{,}52\ \text{min} + 11{,}824)^{0{,}6846}} = 114{,}04\ mm/hs$$

<u>Área 1 (Desde Pr. 0+990 m hasta 1+660 m)</u> = 0,0345 Km^2= 3,45 Ha (dicha zona será la comprendida entre el arroyo y calle 1).

Luego:

$Qp = 0{,}275 * 0{,}50 * 114{,}04 \frac{mm}{hs} * 0{,}035\ Km^2 = 0{,}55$ m^3/s

Qp= 0,55 m^3/s

El caudal por unidad de superficie será:

$$\text{qu. sup} = \frac{Qp}{Área} = \frac{0{,}55\ \text{m3}}{3{,}45\ s * ha} = 0{,}16 \frac{m^3}{s * ha}$$

También se menciona que las manzanas en Las Toscas poseen en promedio entre líneas municipales 100 m y los anchos promedios de las calles son de 20m, por lo tanto, el área de

una manzana es de aproximadamente 1,44 ha. En base a esto se procede al cálculo del caudal por manzana:

$$\text{qu. mz} = \text{qu. sup} * \acute{A}rea\ Mz = 0{,}16 \frac{m^3}{s * ha} * 1{,}44\ ha = 0{,}226\ m^3/s$$

Y el caudal por unidad de frente:

$$\text{qfrente} = \frac{\text{q mz}}{\text{frente}} = \frac{0{,}226\ m^3/s}{4} = 0{,}056\ m^3/s$$

4.11 Capacidad de conducción del cordón cuneta

Este será el encargado de recibir el caudal proveniente de las manzanas, su funcionamiento es similar al de un canal, por esto su estudio se realiza mediante la ecuación de Manning con la única condición de establecer un tirante máximo permitido en función de la protección que se pretende dar.

Entonces, a partir de lo dado en el trabajo práctico N°9 de Hidrología:

A través de la fórmula de Manning y sus supuestos intrínsecos, como el de flujo uniforme en la sección y aceptando que el ancho superior del canal es igual al perímetro mojado, condición próxima a la de los canales anchos de poca profundidad, de esta forma el caudal a transportar se vincula con las dimensiones físicas y las condiciones de la siguiente manera. (Cátedra de Hidrología, 2019, pág. 6)

Fórmula de Manning:

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

Donde:

Q= caudal total en la cuneta, en m^3/s
n= valor n de Manning
S= pendiente longitudinal de la cuneta
A= área mojada

La capacidad del cordón cuneta se obtendrá considerando una pendiente transversal de la calzada igual al 2%, la cual se mantiene en toda su longitud y una profundidad del tirante de 14 cm. Dicho tirante se mide desde el fondo del cordón, para esto, se tomó en consideración la longitud del tirante que posee el tramo de colectora ya realizado cruzando el arroyo “Las Toscas” hacia el Norte. Se realizarán las comparaciones adecuadas para que los caudales por frente no superen dicho valor y de ser así, se incorporarán los imbornales correspondientes.

Para obtener el área mojada, se considera una pendiente del pavimento del 2% hasta el eje de la colectora (sólo se analiza media calle que da a cada frente de manzana), la cual tiene 4 m.

El coeficiente de Manning adoptado para el cálculo del caudal es el siguiente:

CARACTERÍSTICAS	n
CANALES	
Rectilíneos con pastos de 15 cm. de altura	0,300 - 0,400
Rectilíneos con pastos y ramas de 30 cm. de altura	0,300 - 0,060
de hormigón premoldeados con buena terminación	0,011 - 0,014
de H° moldeados en el lugar con formas metálicas simples	0,012 - 0,014
de H° moldeados con encofrado de madera	0,015 - 0,020
CORDÓN CUNETA	
de asfalto suave	0,013
de asfalto rugoso	0,016
de concreto suave con pavimento de asfalto	0,014
de concreto rugoso con pavimento de asfalto	0,015
de pavimento de H°	0,014 - 0,016
de piedras	0,016

Tabla 29: Coeficiente de Manning (Fuente: Ven te Chow, Hidrología Aplicada)

Entonces n=0,015.

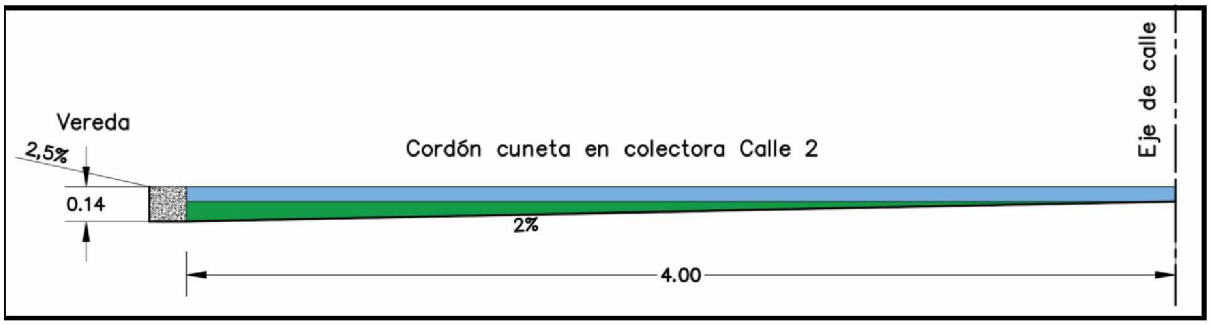


Imagen 42: Perfil de la calzada de la colectora por Calle 2 (Fuente: elaboración propia).

$$Área\ 1\ (verde) = \frac{4\ m * 0{,}08\ m}{2} = 0{,}16\ m^2$$

$$Área\ 2\ (celeste) = 0{,}06\ m * 4\ m = 0{,}24\ m^2$$

Área mojada: 0,16 m^2 + 0,24 m^2= 0,40 m^2

Perímetro mojado: 0,14 m + 4 m= 4,14 m

$$Radio\ hidráulico: R = \frac{Área\ mojada}{Perímetro\ mojado} = \frac{0{,}40\ m^2}{4{,}14\ m}$$

Rh= 0,097 m

Analizando la pendiente longitudinal, se obtiene un promedio de S= 5 x 10^{-3} m/m. Entonces, el caudal admisible del cordón cuneta será:

$$Qadm = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} = \ Q = \frac{1}{0{,}015} * 0{,}40\ m^2 * (0{,}096\ m)^{\frac{2}{3}} * \left(5\ x10^{-3}\frac{m}{m}\right)^{\frac{1}{2}} = 0{,}395\ m^3/s$$

Luego, si se divide el caudal admisible por el caudal de frente, se obtiene cuantos frentes puede llevar el cordón cuneta:

$$\frac{Qadm}{Qfrente} = \frac{0{,}395\ m^3\ /s}{0{,}056\ m^3/s} = 7\ frentes$$

Entonces la capacidad del mismo será apta para **7 frentes** de la cuenca estudiada. Por lo tanto, se deberán colocar como mínimo 2 imbornales (dado que la cuenca urbana está comprendida por 9 frentes).

Qtotal= 9 * qfrente= 9 * 0,056 m^3/s= **0,508 m^3/s**

4.12 Dimensionamiento de boca de tormenta/imbornal

Área 1

Para un caudal de $\frac{0{,}508\ \mathrm{m3/s}}{2}$, se determinará el L útil para un imbornal de cordón:

$$L = \frac{Q}{1{,}7 * y^{3/2}} = \frac{0{,}254\ m3/s}{1{,}7 * (0{,}14m)^{3/2}} = 2{,}85\ m$$

Para uno de cuneta:

$$P = \frac{Q}{1{,}7 * y^{3/2}} = \frac{0{,}254\ m3/s}{1{,}7 * (0{,}14m)^{3/2}} = 2{,}85\ m$$

Se dimensionan dos imbornales mixtos para la zona urbana, donde cada uno deberá soportar: $0{,}254$ m^3/s. Para calcular la capacidad combinada del sumidero, se consideran los caudales que cada uno capta. La metodología consiste en calcular los caudales por separado y sumarlos.

Verificación

- **De cordón:**

$$\mathrm{Q} = 1{,}7\ .\ \mathrm{L}\ .\ \mathrm{y}^{3/2}$$

Q: Caudal en m^3/s
L: Longitud de la reja vertical en m. Se toma una longitud de 1,00 m
y: Profundidad de la lámina. Como condición de diseño: y = 0,14 m

$$\mathbf{Q = 1{,}7 * 1{,}00\ m * (0{,}14\ m)^{\frac{3}{2}} = 0{,}089\ m^3/s}$$

- **De cuneta:**

$$\mathrm{Q} = 1{,}7\ .\ \mathrm{P}\ .\ \mathrm{y}^{3/2}$$

Q: Caudal en m^3/s
P: Perímetro de la reja en m = 2,28 m
y: Profundidad de la lámina. Como condición de diseño: y = 0,14 m

$$\mathbf{Q = 1,7 * 2,28\ m * (0,14\ m)^{\frac{3}{2}} = 0,203\ m^3/s}$$

Caudal total captado por el imbornal mixto = 0,089 m³/s + 0,203 m³/s = **0,292 m³/s**

Colocando 2 imbornales de dichas características:

0,292 m³/s * 2= 0,584 m3/s > Qtotal → Verifica

4.13 Dimensionamiento de conductos

4.13.1 Conducto de vinculación

Se adoptarán conductos de sección circular de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) (n=0,011).

Haciendo uso de la ecuación de Williams – Hazen para conductos a presión, se procede al cálculo del diámetro:

$$J = 10{,}65 * \left(\frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}}\right)$$

$$D = \sqrt[4,87]{\left(\frac{10{,}65 * Q^{1,85}}{C^{1,85} * J}\right)}$$

Se adopta:

- Máxima longitud del conducto 15m
- Pérdida de carga unitaria 0,0003 m/m
- Pérdida total: J =0,0003m/m x 15m = 0,0045m
- C= 120 para cañerías
- Q= 0, m³/s

$$D = \sqrt[4,87]{\left(\frac{10{,}65 * (0{,}292\text{m3/s})^{1,85}}{(120)^{1,85} * 0{,}0045m}\right)} = 0{,}501\ m$$

Por lo tanto, se adopta **D=0,60 m**.

4.13.2 Cálculo de cañería principal

Tramo 1:

- Q= 0,292 m³/s

$$D = \sqrt[4,87]{\left(\frac{10{,}65 * (0{,}292\ \text{m3/s})^{1,85}}{(120)^{1,85} * 0{,}0045m}\right)} = 0{,}501\ m$$

Por lo tanto, se adopta **D=0,60 m**.

Tramo 2:

- Q= 0,584 m³/s

$$D = \sqrt[4,87]{\left(\frac{10,65 * (0,584\ \mathrm{m3/s})^{1,85}}{(120)^{1,85} * 0,0045m}\right)} = 0,652\ m$$

Por lo tanto, se adopta **D=0,80 m**.

Área 2 (Desde Pr. 0+400 m hasta 0+980 m) = 0,0389 Km²= 3,89 Ha.

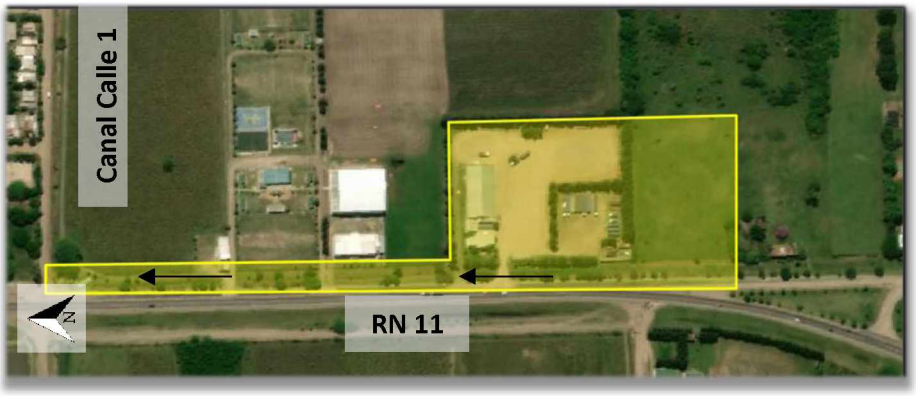


Imagen 43: Área 2 de la microcuenca urbana. Fuente: Google Earth

$$Tc = 3,989 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

L= 0,598 Km

$$S = \frac{(47,90m - 47,70m)}{598\ m} = 3,34 * 10^{-4} m/m$$

Reemplazo:

$Tc = 3,989 * (0,598\ Km)^{0,77} * (3,34 * 10^{-4} m/m)^{-0,385} = 58,49$ min

Tc (tiempo de concentración) = 58,49 min

$$i = \frac{A}{(Td + B)^C} = \frac{1205,735}{(58,49\ \mathrm{min} + 11,824)^{0,6846}} = 65,58\ mm/hs$$

Para esta área se adopta un C (coeficiente de escorrentía) = **0,25**. Debido a que el área es mayoritariamente permeable con escasa edificación en la actualidad.

Luego:

$$Qp = 0,275 * 0,25 * 65,58 \frac{mm}{hs} * 0,0389\ Km^2 = 0,175\ \mathrm{m^3/s}$$

Qp= 0,175 m³/s

El caudal por unidad de superficie será:

$$\mathrm{qu.sup} = \frac{Qp}{Área} = \frac{0,175\ \mathrm{m3}}{3,89\ s * ha} = 0,045 \frac{m^3}{s * ha}$$

También se menciona que las manzanas en Las Toscas poseen en promedio entre líneas municipales 100 m y los anchos promedios de las calles son de 20m, por lo tanto, el área de una manzana es de aproximadamente 1,44 ha. En base a esto se procede al cálculo del caudal por manzana:

$$\text{qu. mz} = \text{qu. sup} * Área\ Mz = 0{,}045 \frac{m^3}{s * ha} * 1{,}44\ ha = 0{,}065\ m^3/s$$

Y el caudal por unidad de frente:

$$\text{qfrente} = \frac{\text{q mz}}{\text{frente}} = \frac{0{,}065\ m^3/s}{4} = 0{,}016\ m^3/s$$

La pendiente promedio de la rasante entre las progresivas mencionadas es de: 5,83 x 10^{-4} m/m.

$$Qadm = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} = \ Q = \frac{1}{0{,}015} * 0{,}40\ m^2 * (0{,}096\ m)^{\frac{2}{3}} * \left(5{,}83\ x10^{-4} \frac{m}{m}\right)^{\frac{1}{2}} = 0{,}135\ \text{m}^3/\text{s}$$

Luego, si se divide el caudal admisible por el caudal de frente, se obtiene cuantos frentes puede llevar el cordón cuneta:

$$\frac{Qadm}{Qfrente} = \frac{0{,}135\ m^3\ /s}{0{,}016\ m^3/s} = 8\ frentes$$

Qtotal= 8 * qfrente= 8 * 0,016 m^3/s= **0,128 m^3/s**

Entonces la capacidad del mismo será apta para **8 frentes** de la cuenca estudiada.

El **Qtotal < Qadm**, por lo tanto, se podría conducir la totalidad del caudal por el cordón cuneta. Pero por cuestiones de diseño, se colocarán dos imbornales a lo largo de la traza, los cuales conducirán el caudal total hacia el canal de evacuación que se encuentra próximo a calle 1 el que desaguará hacia el Arroyo "Las Toscas".

Dimensionamiento de boca de tormenta/imbornal – Área 2

Para un caudal de $\frac{0{,}128\ \text{m3/s}}{2}$, se determinará el L útil para un imbornal de cordón:

$$L = \frac{Q}{1{,}7 * y^{3/2}} = \frac{0{,}064\ m3/s}{1{,}7 * (0{,}14m)^{3/2}} = 0{,}72\ m$$

Para uno de cuneta:

$$P = \frac{Q}{1{,}7 * y^{3/2}} = \frac{0{,}064\ m3/s}{1{,}7 * (0{,}14m)^{3/2}} = 0{,}72\ m$$

Se dimensionan dos imbornales de cordón para el área 2, donde cada uno deberá soportar: $0{,}064$ m^3/s.

Verificación

- **De cordón:**

$$Q = 1{,}7 \cdot L \cdot y^{3/2}$$

Q: Caudal en m^3/s
L: Longitud de la reja vertical en m. Se toma una longitud de 0,80 m
y: Profundidad de la lámina. Como condición de diseño: y = 0,14 m

$$\mathbf{Q = 1{,}7 * 0{,}80\ m * (0{,}14\ m)^{\frac{3}{2}} = 0{,}072\ m^3/s}$$

Colocando 2 imbornales de dichas características:

0,072 m^3/s * 2= 0,144 m3/s > Qtotal → Verifica

Para observar la disposición de los imbornales calculados, ver *Anexo Planos: Plano N°4.*

Dimensionamiento de conductos

Conducto de vinculación

Se adoptarán conductos de sección circular de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) (n=0,011).

Haciendo uso de la ecuación de Williams – Hazen para conductos a presión, se procede al cálculo del diámetro:

$$J = 10{,}65 * \left(\frac{Q^{1{,}85}}{C^{1{,}85} * D^{4{,}87}}\right)$$

$$D = \sqrt[4{,}87]{\left(\frac{10{,}65 * Q^{1{,}85}}{C^{1{,}85} * J}\right)}$$

Se adopta:

- Máxima longitud del conducto 15m
- Pérdida de carga unitaria 0,0003 m/m
- Pérdida total: J =0,0003m/m x 15m = 0,0045m
- C= 120 para cañerías
- Q= 0,064 m^3/s

$$D = \sqrt[4{,}87]{\left(\frac{10{,}65 * (0{,}064 m3/s)^{1{,}85}}{(120)^{1{,}85} * 0{,}0045m}\right)} = 0{,}281\ m$$

Por lo tanto, se adopta **D=0,40 m**.

Cálculo de cañería principal

Tramo 1 (Pr. 0+400 m – 0+520 m):

- Q= 0,064 m^3/s

$$D = \sqrt[4,87]{\left(\frac{10,65 * (0,064\ \mathrm{m3/s})^{1,85}}{(120)^{1,85} * 0,0045m}\right)} = 0,281\ m$$

Por lo tanto, se adopta **Dmin=0,60 m**.

Tramo 2 (Pr. 0+520 m – 0+990 m) :

- Q= 0,128 m^3/s

$$D = \sqrt[4,87]{\left(\frac{10,65 * (0,128\ \mathrm{m3/s})^{1,85}}{(120)^{1,85} * 0,0045m}\right)} = 0,366\ m$$

Se adopta **Dmín= 0,60 m**.

4.14 Alcantarillas

Estas estructuras son las encargadas de evacuar el flujo superficial que intercepta al camino, asimismo, dan alivio al caudal de agua que conducen las cunetas laterales de desagüe. Sus dimensiones dependerán del caudal de diseño resultante del análisis estadístico de precipitaciones del estudio hidrológico.

De acuerdo al relevamiento realizado del sistema de desagüe del tramo en estudio, puede observarse la presencia de 4 alcantarillas, de las cuales 2 presentan un estado de mantenimiento pobre y las otras intermedio.



Imagen 44: Alcantarilla sobre RN N°11 Km 889 (Fuente: Elaboración Propia) (3)



Imagen 45: Alcantarilla RN N°11 y calle 1 (4)



Imagen 46: Alcantarilla en camino vecinal (2)



Imagen 47: Alcantarilla en la entrada de San Antonio de Obligado (1)

A lo largo del tramo en estudio, existen cuatro alcantarillas, las cuales presentan las siguientes características:

Alcantarilla	Progresiva (m)	Tipo	L (m)	J (m)	Ø (m)
1	0+000 (Colec.)	Alcantarilla A2 s/DPV Santa Fe	3	8	-
2	Km 889+200 (RN)	O-41211	1	13,30	-
3	0+290 (Colec.)	Alcantarilla de Caño de H°A° - Plano 4140 s/DPV Santa Fe	2	10,50	1,40
4	0+985 (Colec.)	O-41211	1	28	-

Tabla 30: Alcantarillas Existentes (Fuente: Elaboración Propia)

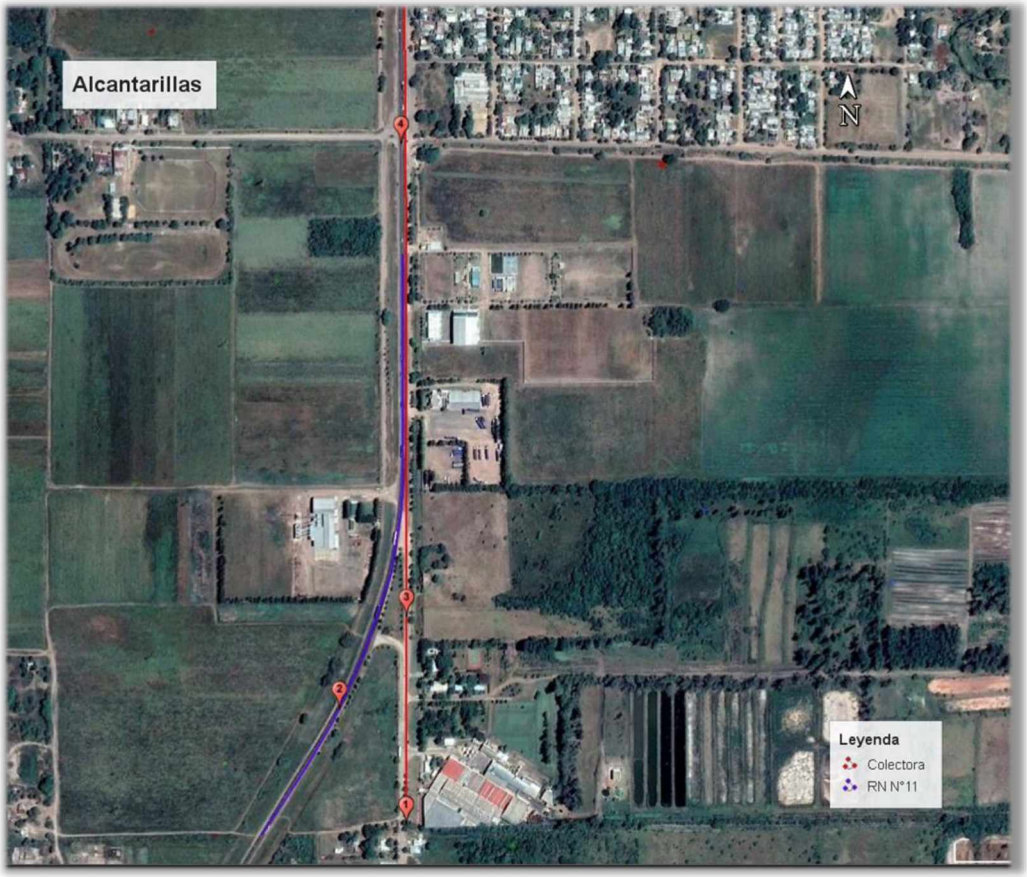


Imagen 48: Ubicación de alcantarillas existentes (Fuente: Google Earth)

Las alcantarillas presentadas reciben los caudales captados por los canales rurales y las cunetas laterales de la vía a intervenir.

Para calcular las dimensiones del sistema de desagüe, se tuvo en consideración el caudal obtenido del modelado y la limitación de altura que impone el camino proyectado. Se establece como criterio de diseño que las alcantarillas no trabajarán ahogadas; por lo tanto, hc < H1.

Se propone mantener los tipos y las dimensiones de las alcantarillas existentes, excepto el de la alcantarilla situada sobre la progresiva Km 889.

El coeficiente Ke o Ce, es un coeficiente experimental, el cual tendrá en cuenta las pérdidas que se producen en la entrada de las alcantarillas. Para los casos planteados a continuación, Ce= 0,2.

El nuevo formato que será asignado a la mencionada alcantarilla, facilitará su limpieza y mantenimiento, dado que en caso de no producirse la misma, se garantiza que la capacidad es lo suficientemente generosa como para no impactar negativamente en el funcionamiento del sistema.

Con el fin de verificar con qué tipo de control trabajarán las alcantarillas, se adopta la metodología de cálculo propuesta por el Manual del Ingeniero Federico Ruhle:

4.14.1 Verificación de secciones

ALCANTARILLA 1

Una alcantarilla con control de entrada depende de la geometría de su embocadura. Es necesario obtener un valor de altura de remanso He (entrada y salida) y compararlos. Para la obtención del He de entrada, se utilizó el gráfico N°1, el cual requiere información de las dimensiones de la alcantarilla y el caudal en cuestión:

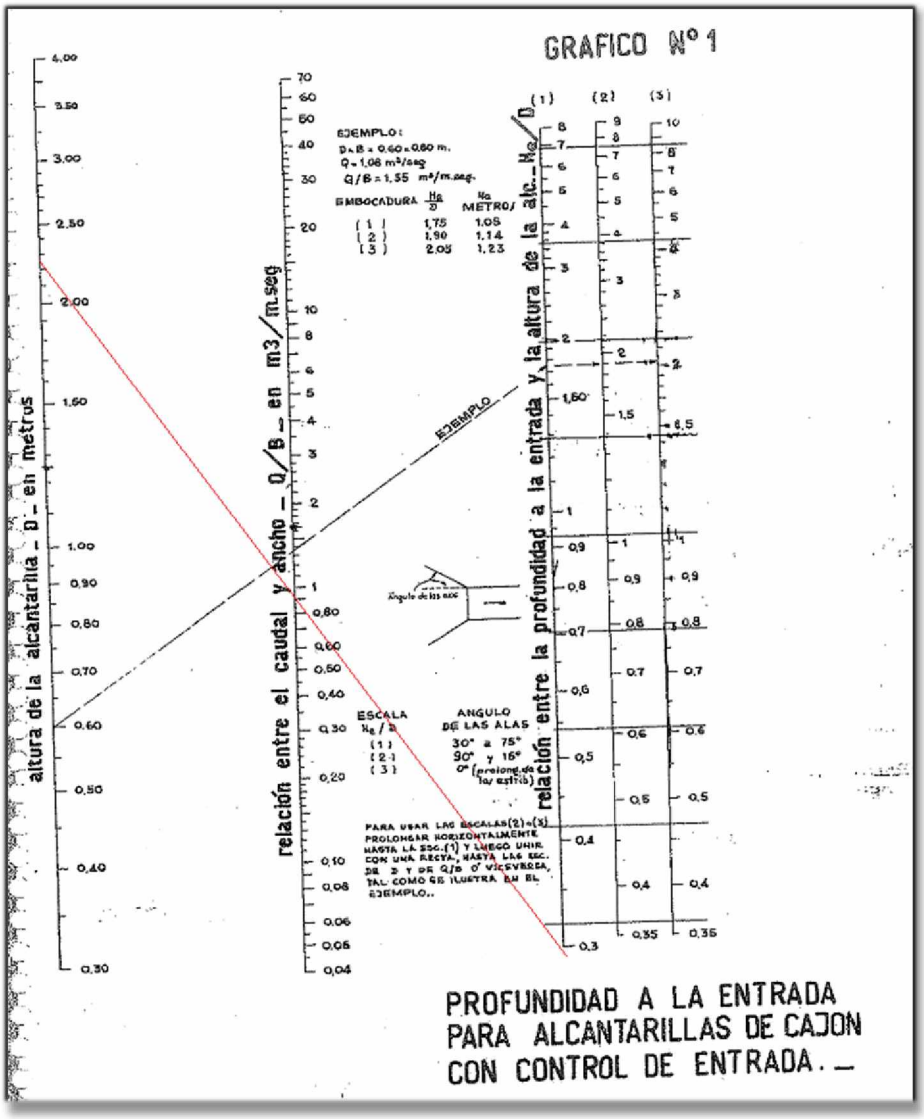


Gráfico 19: Nomograma - Alcantarilla con control de entrada (Fuente: Manual Ing. Federico Ruhle)

$$\frac{Q}{B} = \frac{2{,}7\ m^3/s}{3\ m} = 0{,}90\ \frac{m^3}{m.s} \rightarrow \frac{He}{D} = 0{,}90 * 2{,}25\ m = 2{,}03\ m$$

He entrada= 2,03 m

Por lo tanto, podemos ver que las dimensiones de la alcantarilla 1 son acordes al caudal calculado.

Alcantarilla con control de salida

Una alcantarilla con control de salida depende de la longitud del conducto. Para la obtención del He de salida se utilizó el gráfico N°15:

$$He = H + H1 - L \cdot i$$

H1 (nivel de agua a la salida) se obtiene del promedio entre la altura D y una altura crítica Hc.

- D= 2,25 m
- Hc= 0,43 m (obtenido de gráfico)

$$H1 = \frac{Hc + D}{2} = \frac{0{,}43\ m + 2{,}25\ m}{2} = 1{,}34\ m$$

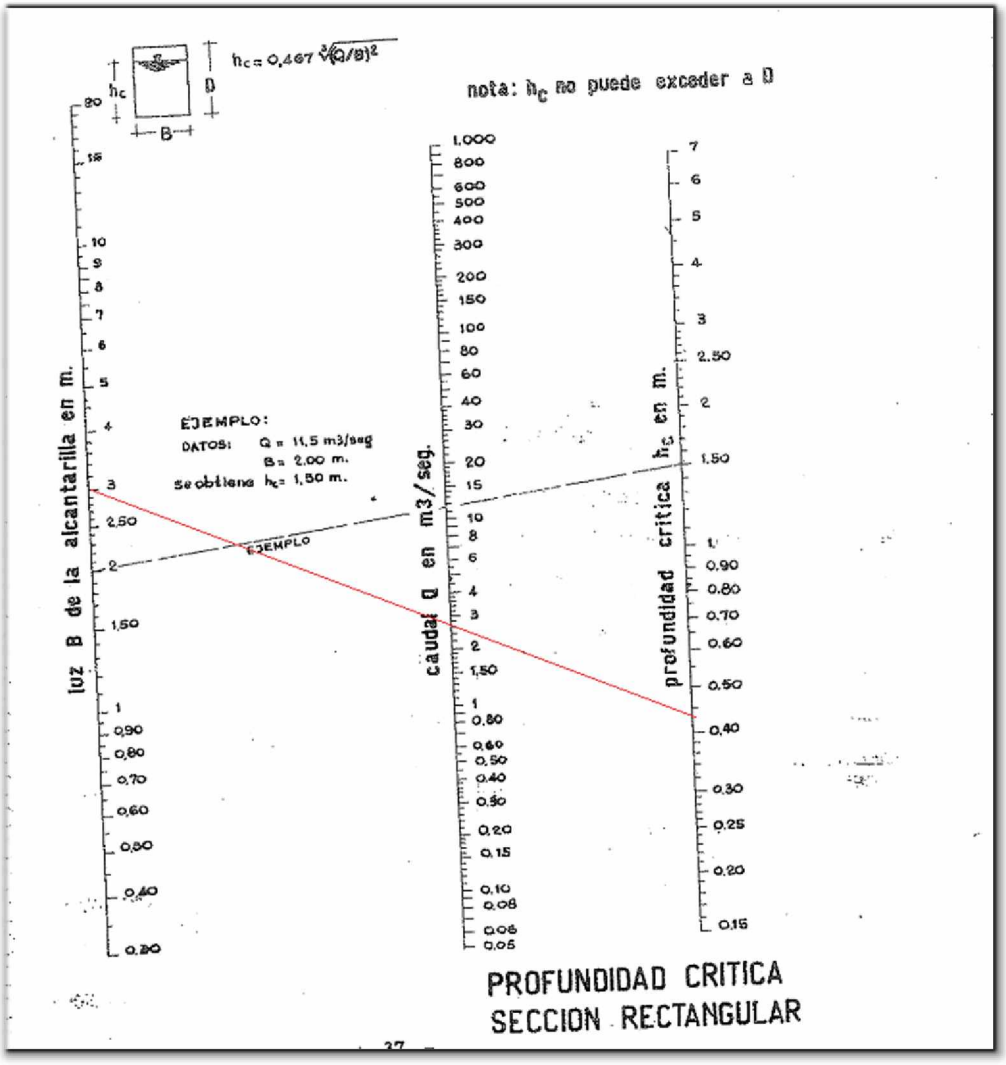


Gráfico 20 :Nomograma – Altura Hc (Fuente: Manual Ing. Federico Ruhle).

Alcantarilla A2 s/DPV Santa Fe

- Aristas redondeadas y alas a 45°
- Caudal Q: 2,70 m3/s
- Área de la sección transversal de la alcantarilla: 6,75 m2
- Altura D: 2,25 m
- Pendiente i = 0,004
- Longitud L: 8 m
- Coeficiente ke = 0,2

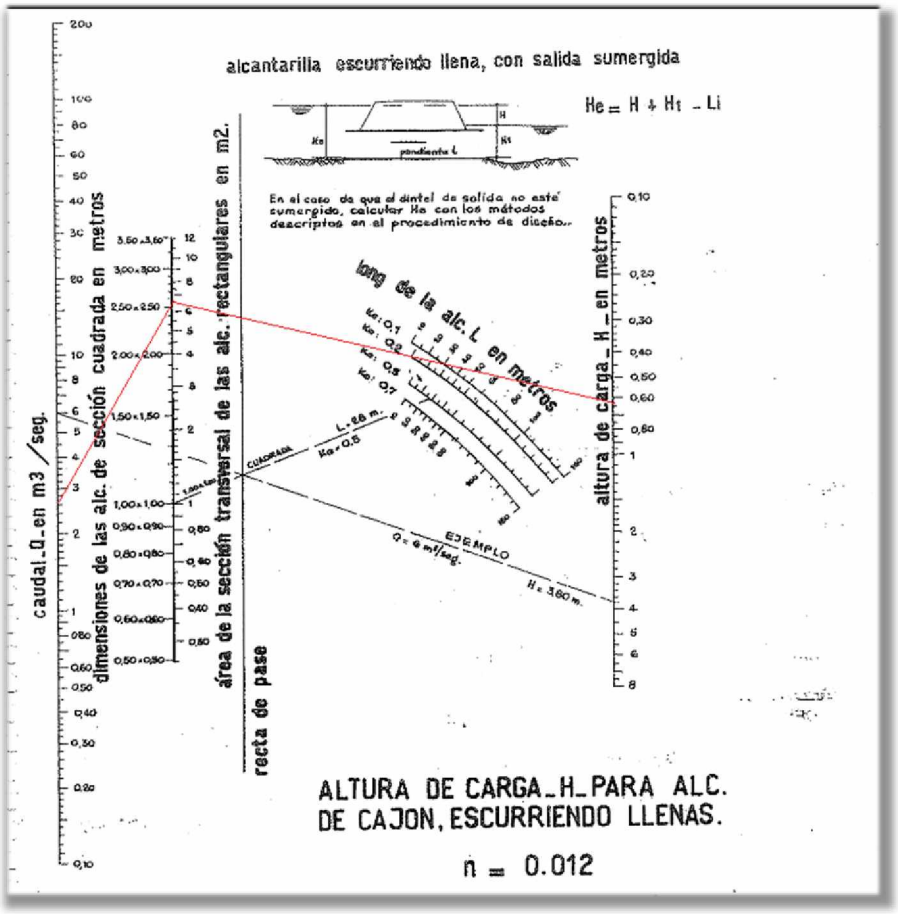


Gráfico 21: Nomograma – Alcantarilla con control de salida (Fuente: Manual Ruhle)

H (altura de carga)= 0,75 m

$$\mathrm{He} = 0{,}75\ \mathrm{m} + 1\ \mathrm{m} - (8\ \mathrm{m} * 0{,}004) = 1{,}72\ \mathrm{m}$$

Como He (control de salida) es superior a He (control de entrada), el comportamiento de la alcantarilla rectangular elegida se rige por control de salida.

ALCANTARILLA 2

Alcantarilla con control de entrada

Esta alcantarilla es de tipo O-41211-I con las siguientes características: ancho B de 1,30 m, altura D de 1,70 m, embocadura de alas a 45° con aristas redondeadas y una longitud total de 13,30 m.

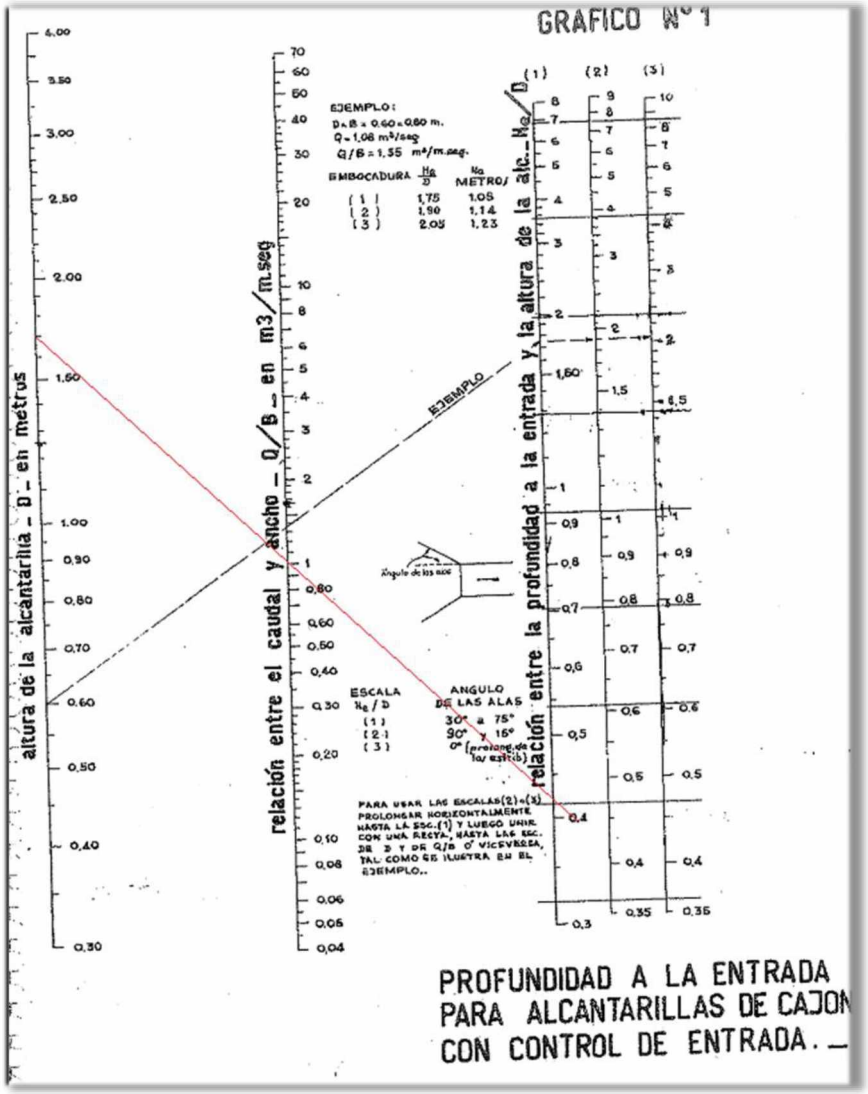


Gráfico 22: Nomograma - Alcantarilla con control de entrada (Fuente: Manual Ing. Federico Ruhle)

$$\frac{Q}{B} = \frac{1{,}3\ m^3/s}{1{,}30\ m} = 1\ \frac{m^3}{m.s} \rightarrow \frac{He}{D} = 1 * 1{,}70\ m = 1{,}70\ m$$

He entrada= 1,70 m

Entonces podemos ver que las dimensiones de la alcantarilla 2 se encuentran muy ajustadas para el caudal que posee actualmente.

Alcantarilla con control de salida

De gráfico N°15, y con la fórmula:

$$He = H + H1 - L \,.\, i$$

- D= 1,70 m
- Hc= 0,47 m

$$H1 = \frac{Hc + D}{2} = \frac{0{,}47\ m + 1{,}70\ m}{2} = 1{,}09\ m$$

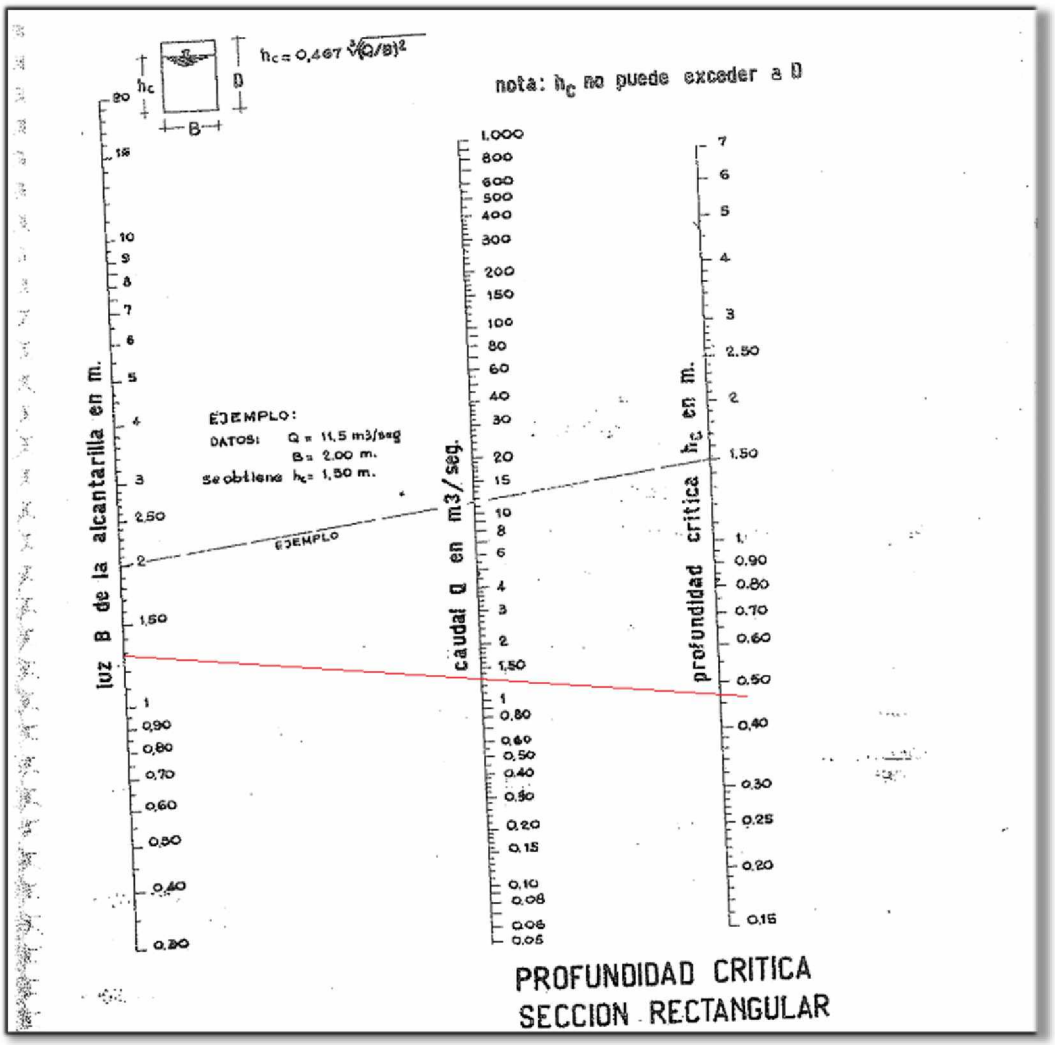


Gráfico 23: Nomograma – Altura Hc (Fuente: Manual Ing. Federico Ruhle).

Alcantarilla tipo Cajón 0-41211-I

- Aristas redondeadas y alas a 45°
- Caudal Q: 1,30 m3/s
- Área de la sección transversal de la alcantarilla: 2,21 m^2
- Altura D: 1,70 m
- Pendiente i = 0,004
- Longitud L: 13,30 m
- Coeficiente ke = 0,2

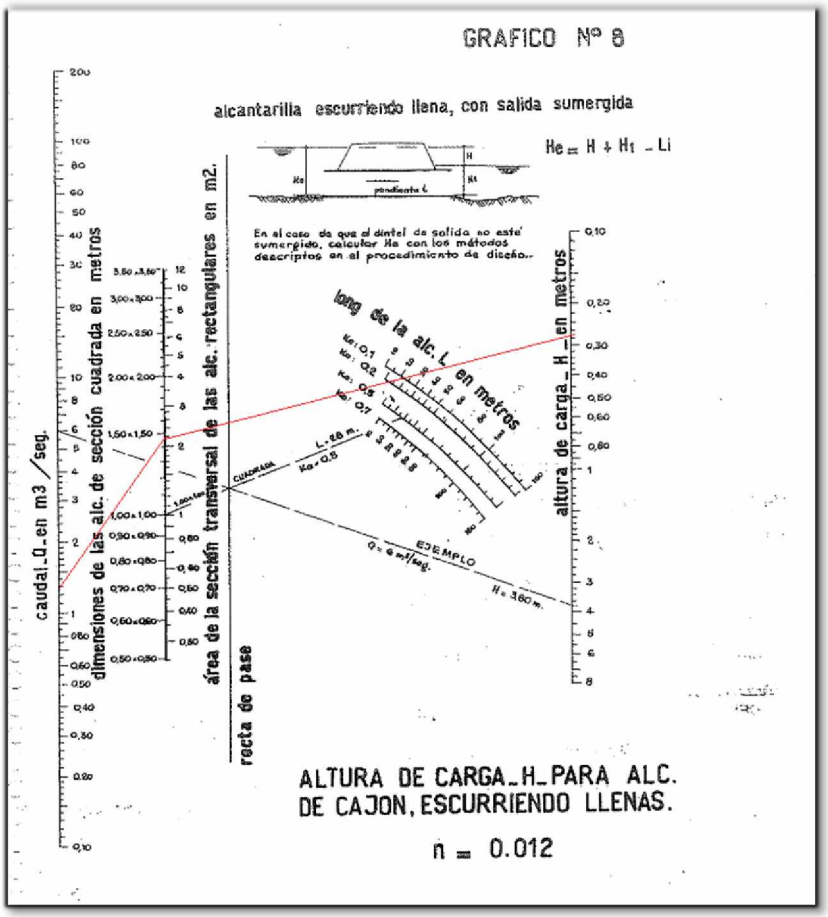


Gráfico 24: Nomograma – Alcantarilla con control de salida (Fuente: Manual Ruhle)

H= 0,33 m

$$\mathrm{He} = 0{,}33\ \mathrm{m} + 1\ \mathrm{m} - (13{,}30\ \mathrm{m} * 0{,}004) = 1{,}28\ \mathrm{m}$$

Como He (control de salida) es menor a He (control de entrada), el comportamiento de la alcantarilla rectangular elegida se rige por control de entrada.

Modificaciones de alcantarilla 2

D=1,70 m
B=1,50 m

$$\frac{Q}{B} = \frac{1{,}3\ m^3/s}{1{,}50\ m} = 0{,}86\ \frac{m^3}{m.s} \rightarrow \frac{He}{D} = 0{,}86 * 1{,}70\ m = 1{,}46\ m$$

He entrada= 1,46 m

Alcantarilla con control de salida

De gráfico N°15, y con la fórmula:

$$\boldsymbol{He = H + H1 - L\,.\,i}$$

- D= 1,70 m
- Hc= 0,42 m

$$H1 = \frac{Hc + D}{2} = \frac{0{,}42\ m + 1{,}70\ m}{2} = 1{,}06\ m$$

De gráfico 8:

H= 0,30 m

He=0,30 m+1 m-(13,30 m*0,004) = 1,25 m

Como He (control de salida) es menor a He (control de entrada), el comportamiento de la alcantarilla rectangular elegida se rige por control de entrada.

ALCANTARILLA 3

Se decide no verificar esta alcantarilla, dado que su construcción es relativamente nueva, su sección útil es grande y el área de escurrimiento que aporta a la misma no es significativa. La misma se muestra a continuación:



Imagen 49: Área de aporte y ubicación de alcantarilla 3

ALCANTARILLA 4

Alcantarilla con control de entrada

Esta alcantarilla es de tipo O-41211-I con las siguientes características: ancho B de 1,25 m, altura D de 1,50 m, embocadura de alas a 45° con aristas redondeadas y una longitud total de 28 m.

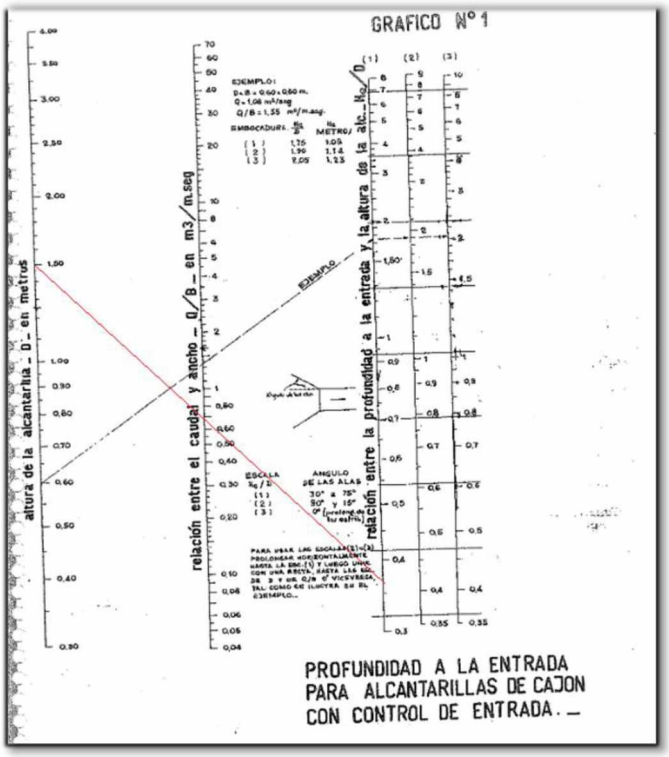


Gráfico 25: Nomograma - Alcantarilla con control de entrada (Fuente: Manual Ing. Federico Ruhle)

$$\frac{Q}{B} = \frac{0{,}80\ m^3/s}{1{,}25\ m} = 0{,}64\ \frac{m^3}{m.s} \rightarrow \frac{He}{D} = 0{,}64 * 1{,}50\ m = 0{,}96\ m$$

He entrada= 0,96 m

Por lo tanto, podemos ver que las dimensiones de la alcantarilla 4 son apropiadas para el caudal que posee actualmente.

Alcantarilla con control de salida

Para la obtención de He de salida se utilizó el gráfico N°15, de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{He = H + H1 - L\,.\,i}$$

H1 se obtiene del promedio entre la altura D y una altura crítica Hc.

- D= 1,50 m
- Hc= 0,36 m

$$H1 = \frac{Hc + D}{2} = \frac{0{,}36\ m + 1{,}50\ m}{2} = 0{,}93\ m$$

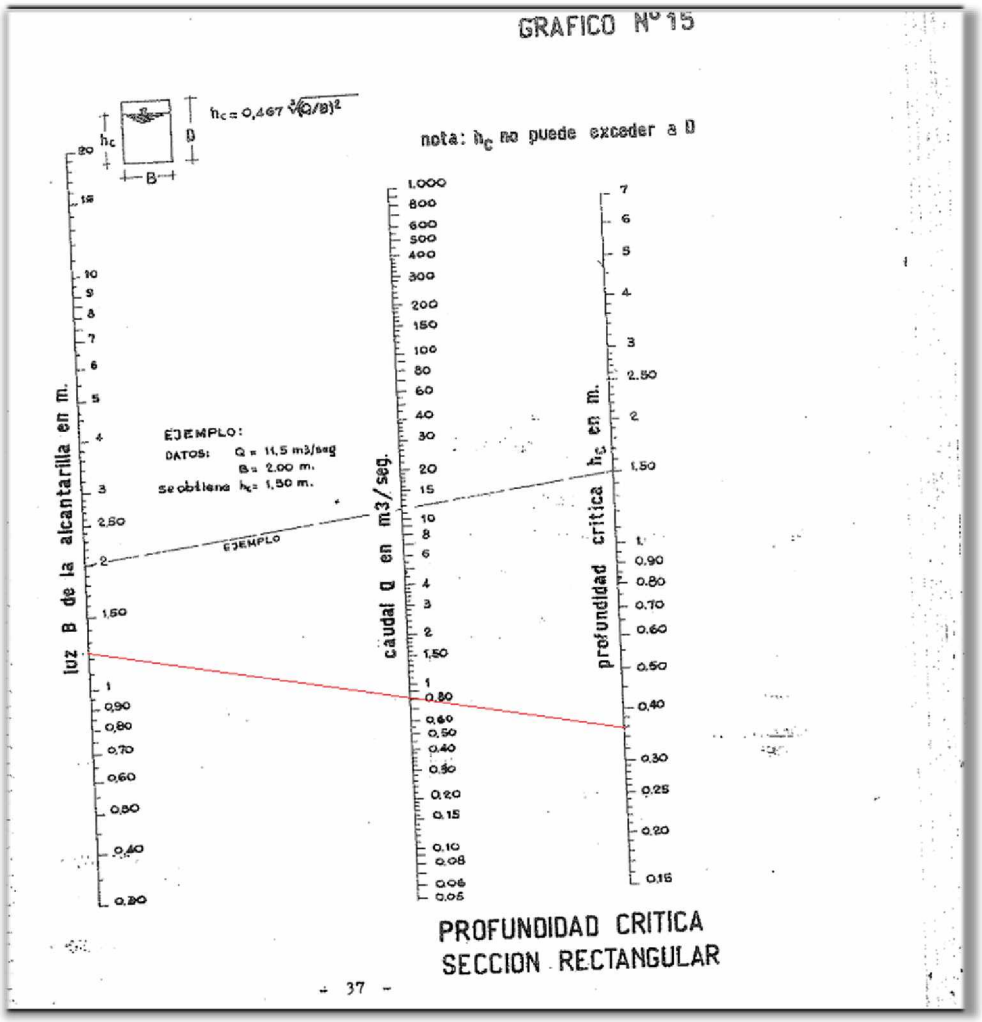


Gráfico 26: Nomograma – Altura Hc (Fuente: Manual Ing. Federico Ruhle).

Alcantarilla tipo Cajón 0-41211-I

- Aristas redondeadas y alas a 45°
- Caudal Q: 0,80 m3/s
- Área de la sección transversal de la alcantarilla: 1,875 m^2
- Altura D: 1,50 m
- Pendiente i = 0,004
- Longitud L: 28 m
- Coeficiente ke = 0,2

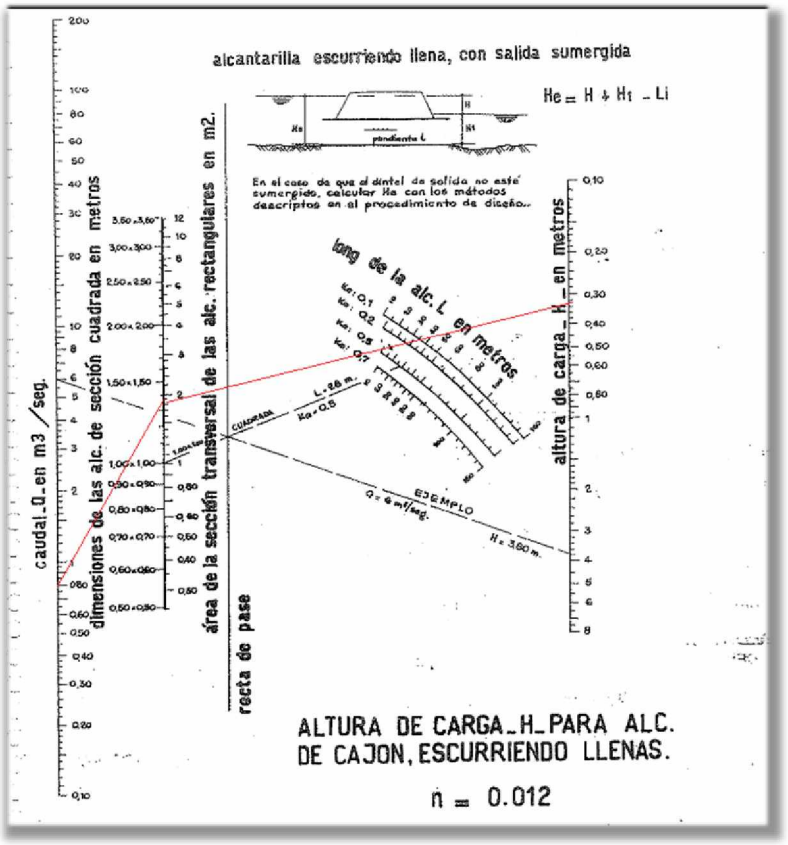


Gráfico 27: Nomograma – Alcantarilla con control de salida (Fuente: Manual Ruhle)

H= 0,32 m

$$\text{He} = 0{,}32\ \text{m} + 1\ \text{m} - (28\ \text{m} * 0{,}004) = 1{,}21\ \text{m}$$

Como He (control de salida) es superior a He (control de entrada), el comportamiento de la alcantarilla rectangular elegida se rige por control de salida.

4.14.2 Verificación de velocidades

Para las alcantarillas de hormigón, se debe limitar la velocidad del flujo a la salida de las mismas para evitar erosión y socavación del suelo aguas abajo, los valores máximos recomendados se ilustran en la tabla mostrada a continuación:

Tipo de Terreno	Flujo Intermitente (m/s)	Flujo Permanente (m/s)
Arena Fina (no coloidal)	0,75	0,75
Arcilla arenosa (no coloidal)	0,75	0,75
Arcilla limosa (no coloidal)	0,90	0,90
Arcilla fina	1,00	1,00
Ceniza volcánica	1,20	1,00
Grava fina	1,50	1,20
Arcilla dura (coloidal)	1,80	1,40
Material graduado (no coloidal):		
Desde arcilla a grava	2,00	1,50
Desde limo a grava	2,10	1,70
Grava	2,30	1,80
Grava gruesa	2,40	2,00
Desde grava a piedras (bajo 15 cm)	2,70	2,10
Desde grava a piedras (sobre 20 cm)	3,00	2,40

Tabla 31: Velocidades máximas admisibles (m/s) en canales no revestidos

A partir del valor obtenido en tabla, para el tipo de suelo arcilla limosa se obtiene que la velocidad máxima de salida para flujo permanente es 0,90 m/s.

- **ALCANTARILLA 1**

$$V = \frac{Qdiseño}{\Omega} = \frac{2{,}70\frac{m3}{s}}{6{,}75\ m2} = 0{,}4\frac{m}{s} < 0{,}90\frac{m}{s}$$ Verifica

- **ALCANTARILLA 2**

$$V = \frac{Qdiseño}{\Omega} = \frac{1{,}30\frac{m3}{s}}{2{,}55\ m2} = 0{,}51\frac{m}{s} < 0{,}90\frac{m}{s}$$ Verifica

- **ALCANTARILLA 4**

$$V = \frac{Qdiseño}{\Omega} = \frac{0{,}80\frac{m3}{s}}{1{,}88\ m2} = 0{,}43\frac{m}{s} < 0{,}90\frac{m}{s}$$ Verifica

4.15 Verificación de canales intervinientes en el proyecto

Se analiza la capacidad hidráulica de los canales presentes en el anteproyecto, los cuales son 4:

- **Canal paralelo a calle 1**: el mismo fue diseñado en un principio, para evacuar el escurrimiento generado por la impermeabilización generada por el ex ingenio azucarero. El mismo recibe los aportes que fueron descriptos y mostrados anteriormente en el capítulo. El agua de dicho canal escurrirá naturalmente hacia el A° Las Toscas.
- **Canal Este**: será parcialmente rellenado para el emplazamiento de la colectora (desde Pr. 0+400 m – 0+955 m). Los aportes que previamente se dirigían al mismo, se conducirán hacia el canal por calle 1, a través del cordón cuneta anteriormente diseñado.
  El aporte circundante a la traza de la colectora, se conducirá con el remanente del canal existente, hacia el cuerpo receptor en el Arroyo "Las Toscas".
- **Canal Oeste**: recibe agua proveniente de campos linderos y de la precipitación que cae sobre la calzada.
- **Canal Curtiembre**[3]: es el que se encuentra situado detrás de la curtiembre "Don Arturo", el mismo colecta el caudal proveniente de los canales Este y Oeste. Dicho caudal se dirige hacia el A° Las Toscas.



Imagen 50: Canales en zona de anteproyecto. (Fuente: Elaboración Propia)

[3] Aclaración: El canal que se encuentra detrás de la curtiembre, no pudo ser analizado en detalle dado que pertenece a propiedad privada y no se posee acceso al mismo.

Cabe mencionar que dichos canales no poseen revestimiento y que tienen medidas variables, por lo que se opta trabajar con medidas promedio.

Es de importancia destacar, que la capacidad hidráulica de los canales se puede ver disminuida por la existencia de obstrucciones como vegetación y desechos. Para evitar esto, se debe realizar un mantenimiento periódico.

Para la verificación de los canales descriptos anteriormente se trabajó con el software HCanales.

a- Canal calle 1 – sección trapezoidal sin revestimiento

- Caudal (Q): 0,80 m3/s
- Inclinación del Talud (Z): 1:1,2
- Pendiente promedio (S): 0,001 m/m
- Coeficiente de rugosidad para pasto abundante (n): 0,035
- Ancho de base (b): 1 m
- Ancho superior: 2,05 m
- Profundidad: 1 m

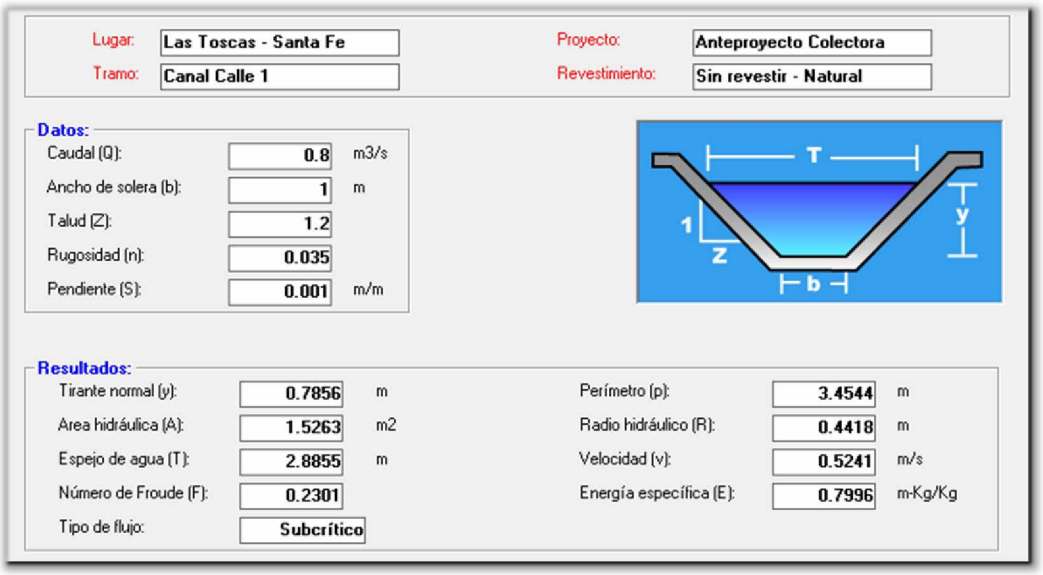


Imagen 51: Software HCanales - Cálculo de sección de canal sin revestir (Fuente: Elaboración propia)

b- Canal Oeste

- Caudal (Q): 2,7 m3/s
- Inclinación del Talud (Z): 1:1,5
- Pendiente promedio (S): 0,0008 m/m
- Coeficiente de rugosidad para pasto abundante (n): 0,035
- Ancho de base (b): 1 m
- Ancho superior: 4 m
- Profundidad: 1,4 m

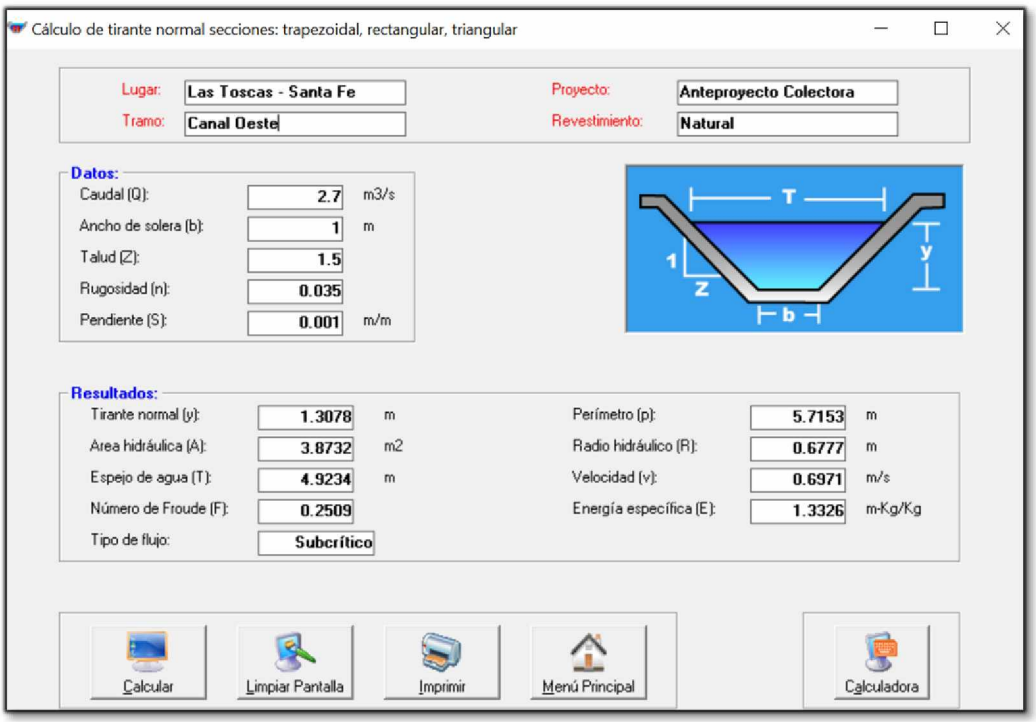


Imagen 52: Interfaz HCanales - Canal Oeste

c- Canal Este

- Caudal (Q): 0,1 m^3/s
- Inclinación del Talud (Z): 1:2
- Pendiente promedio (S): 0,001 m/m
- Coeficiente de rugosidad para pasto cortado (n): 0,030
- Ancho de base (b): 1,30 m
- Ancho superior: 4,50 m
- Profundidad: 1 m

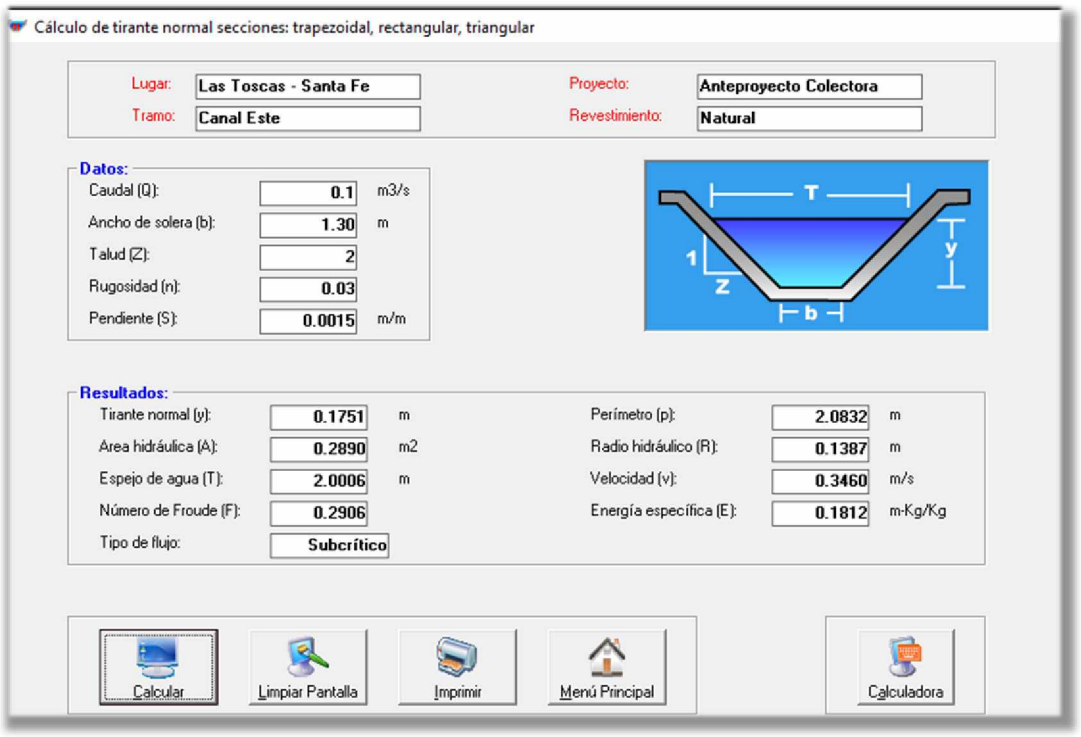


Imagen 53: Canal Este

Finalmente, se procede a verificar que la velocidad de escurrimiento no supere los valores admisibles para evitar los problemas que produce la erosión:

En el caso tratado, la velocidad máxima (m/s) = **0,90 m/s** (canal en tierra arcillosa)

$$Vel.\,Máx\;Canales = 0{,}70\frac{m}{s} < Vel.\,máxima\;adm = 0{,}90\frac{m}{s} \rightarrow B.C.$$

CAPÍTULO N°5: DISEÑO GEOMÉTRICO

5.1 Introducción

En este capítulo se estudian las características de los vehículos y su participación en el conjunto vehicular que utiliza la calle 2 de la localidad de Las Toscas, ya que estos controlan las características del diseño geométrico de la vía. Teniendo en cuenta que el anteproyecto consiste en la implementación de una calle colectora de hormigón rígido de un carril por sentido sobre un camino de tierra con características ya definidas.

El diseño de una obra vial se planifica para las características críticas, tales como radios en las intersecciones, ramas de giro, vehículos de diseño de mayor porte que usará la obra con frecuencia.

A partir de lo observado en campo, los vehículos más usuales son camionetas, autos y motos, ocasionalmente hay camiones medianos; a su vez no hay tránsito de colectivos en dicha zona, dado que los mismos realizan su parada en la terminal de Las Toscas.

En este caso, el vehículo de diseño en cuestión será un camión con acoplado, dado que en cercanías de la zona está la curtiembre “Don Arturo”, de donde provienen dichos vehículos.

5.2 Situación sin proyecto

La zona de estudio es altamente transitada por habitantes de las localidades mencionadas, dado que hay vecinos de San Antonio de Obligado que trabajan en Las Toscas y viceversa, o acuden a la localidad analizada para satisfacer sus necesidades básicas.

Por lo tanto, se presenta una situación desfavorable al no existir una conexión por colectora entre ambas localidades. Dado que los vehículos se ven forzados a ingresar a la RN N°11, generando un conflicto con el tránsito perteneciente a dicha vía principal y provocando siniestros de extrema gravedad. Asimismo, se observa un sometimiento permanente a las inclemencias del tiempo en el camino de tierra existente, lo que conlleva a importantes anegamientos y dificultades para la comunidad.

A continuación, se realiza el análisis operacional actual del tramo, mediante el cual se determinó los parámetros necesarios para utilizar la metodología propuesta por el Manual Highway Capacity 2010.

Los parámetros se dividen en dos grupos:

- Características geométricas
- Características del tránsito

5.3 Características actuales

Actualmente, parte de la zona en estudio es un camino de tierra con pobre mantenimiento, carece de veredas y se encuentra bordeado por cunetas a cielo abierto sin revestir.



Imagen 54: Situación actual de la zona (Fuente: Google Earth)

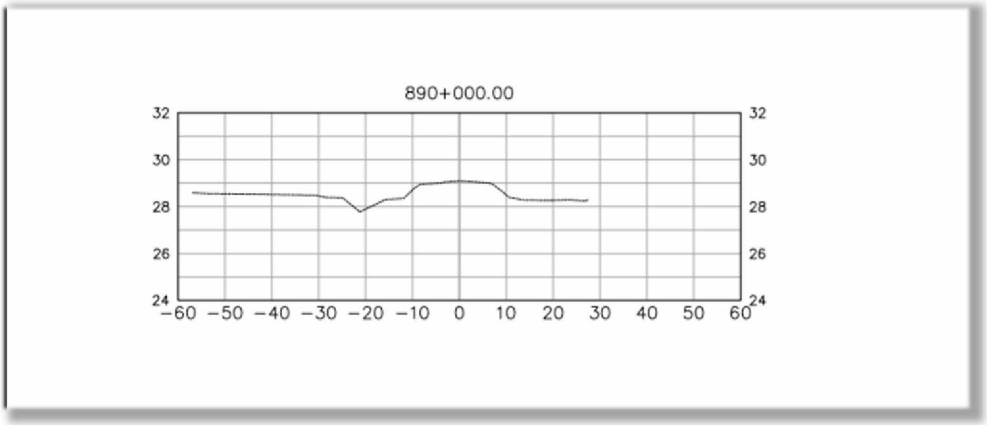


Imagen 55: Perfil Transversal actual de la RN N°11 (Fuente: Dirección Nacional de Vialidad)

La señalización tanto vertical como horizontal es escasa, y se encuentra en mal estado. En cuanto a los sectores de espera de transporte (garitas, banquetas, etc) hay sólo uno sobre calle 1, que se encuentra en malas condiciones. A través de encuestas a los vecinos, se sabe que los colectivos que van entre localidades paran en la terminal de Las Toscas, por lo que en este anteproyecto también se plantea el emplazamiento de una garita sobre RN N°11. *(Ver Anexo Planos: Plano N°11 y 12)*



Imagen 56: Señalamiento vertical en mal estado (Fuente: Elaboración Propia)

5.4 Tipo de relieve

La metodología dada por el Manual Highway Capacity 2010 nos indica 4 tipos de relieves:

- Llano
- Ondulado
- Montañoso
- Muy montañoso

El eje longitudinal del camino en cuestión se encuentra sobre un relieve llano con pendientes escasas y por lo tanto no influyen en la traza.

5.5 Composición del tránsito

El tránsito está compuesto mayoritariamente por vehículos livianos. Entre los que se encuentran bicicletas, motos, autos y camionetas. A su vez, se visualizan camiones medianos y grandes con menor frecuencia.

5.6 Velocidad de Circulación

La velocidad disminuye el campo visual, limita la visión periférica y el tiempo para recibir y procesar la información. La velocidad del camino también depende de las capacidades de los conductores y sus vehículos.

La velocidad se encuentra en función de 4 factores principales:

- Características físicas del camino y sus costados
- El clima
- Presencia de otros vehículos
- Limitaciones de velocidad

Para el presente anteproyecto se adopta una velocidad directriz (máxima velocidad segura a la que se puede circular sobre un camino bajo condiciones de buen tiempo y visibilidad,

condiciones prevalecientes de tránsito, con un conductor de habilidad media y un vehículo en buenas condiciones mecánicas (DNV, 2010)) de **40 Km/h** teniendo en cuenta el carácter de colectora del anteproyecto. Cabe acotar que se limitará la velocidad de circulación en el paso urbano sobre RN N°11 a **60 km/hr** mediante señalamiento vertical y horizontal.

5.7 Determinación del nivel de servicio

Respecto a lo anterior, se procede a determinar el nivel de servicio que tiene el tramo actual en estudio. En la parte de camino existente, los usuarios no necesariamente esperan desarrollar velocidades altas, al ser un camino de tierra y servir de acceso a rutas del grupo I (RN N°11). En base a esto se lo clasifica como **"Clase II"** según HCM 2010.

Nivel de Servicio	% de Tiempo sin Sobrepaso	Velocidad Promedio de Viaje (Km/h)
A	<=35	> 90
B	> 35 - 50	> 80 – 90
C	> 50 – 65	> 70 – 80
D	> 65 - 80	> 60 - 70
E	**> 80**	**<= 60**

Tabla 32: Niveles de Servicio (Fuente: HCM 2010)

Porcentaje de tiempo sin sobrepaso = 100%, nivel de servicio "E".

Velocidad promedio de viaje= 40 Km/h, nivel de servicio "E".

5.8 Situación con proyecto

Se optó por un diseño de un carril por sentido, y banquinas sin pavimentar a sus costados. *(Ver Anexo Planos: Plano N°5).*

5.9 Vida útil del pavimento rígido

Se define como período o vida útil del pavimento, al tiempo entre la construcción o rehabilitación del pavimento y el momento en que éste alcanzará un grado de serviciabilidad mínimo.

Tipo de Camino	Período de Análisis (años)
Gran volumen de tránsito urbano	30 – 50
Gran volumen de tránsito rural	**20 – 50**
Bajo volumen pavimentado	15 - 25

Tabla 33: Períodos de vida útil (Fuente: AASHTO - 93)

Como el tramo a estudiar se encuentra dentro de un área urbana en expansión, se adopta un período de vida útil de **20 años**. De esta manera se determinó que el año cero o inicial será el 2022.

De "Capítulo 2: Estudio de Tránsito", se obtiene que el TMDA (2042) para la colectora será = **5158 veh/día.**

5.10 Parámetros de diseño geométrico

Se plantea no permitir el acceso directo a la ruta, sino que las calles transversales y las calles adyacentes descarguen el flujo de tránsito sobre la colectora lateral. Una vez en la colectora tendrán 2 posibilidades de circulación:

1- Ir entre las localidades contiguas a través de la misma sin interferir con el tránsito de la RN N°11.
2- A través de la colectora y por medio de accesos especiales ingresar a la RN N°11 de manera segura.

La ruta que existe en la actualidad es un camino rural de dos carriles, posee una actividad peatonal moderada, sin parada de ómnibus y múltiples inconvenientes con el tránsito local. Debido a lo analizado, la colectora a construir será de 8m de ancho con cordón integral a sus costados y tendrá doble sentido de circulación.

5.11 Alineamiento horizontal

El anteproyecto planteado, seguirá la traza del camino existente y se prolongará hasta la entrada de San Antonio de Obligado para generar continuidad. La traza deberá verificar los siguientes aspectos:

5.11.1 Trayectoria de giro

Los límites de las trayectorias de giro para vehículos de diseño, al efectuar giros cerrados, se encuentran determinados por la traza, de la saliente frontal y la trayectoria de la rueda interior trasera. El giro supone que la rueda frontal exterior sigue un arco circular, definiendo el radio de giro mínimo según es determinado por el mecanismo de manejo del vehículo.

El radio de giro mínimo y las longitudes de transición corresponden a giros realizados a 15 Km/h de velocidad. Al tener velocidades más altas se alargarían las curvas de transición y requerirán de radios mayores.

Expuesto lo anterior, se considera apropiado adoptar el radio común de bocacalle para arterias urbanas secundarias que es de 8 m.

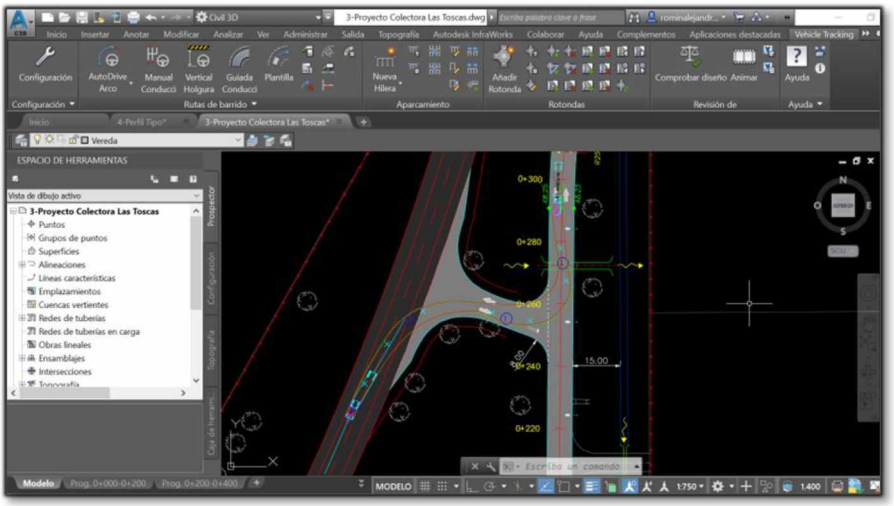


Imagen 57: Verificación de radios de giro con Vehicle Tracking - Autocad. (Fuente: Elaboración propia)

5.12 Alineamiento vertical

Teniendo en consideración la comodidad de los viajeros y la apariencia general de la rasante, las normas de diseño geométrico de la DNV indican, en función de la velocidad directriz anteriormente establecida, los valores máximos de incremento de pendiente Δi (%), para los cuales no es necesario introducir curvas verticales en los quiebres convexos y cóncavos.

Para una velocidad directriz de 40 Km/h en calle 2 (menor a 80 Km/h) y con diferencias de pendiente Δi ≤ 0,5% cuyo valor no es superado en ningún punto del tramo en cuestión, se establece que no es necesario introducir el diseño de curvas verticales.

El valor de la cota de la rasante es determinado en función de distintos factores, los cuales se enuncian en las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico de la DNV:

1) **Funcionales y de seguridad**
- Velocidad adoptada, distancias visuales, pendiente, etc.
- Alturas mínimas sobre aguas superficiales y desagües.
- Tapadas mínimas sobre alcantarillas.
- Espesor del pavimento.

2) **Económicos**
- Movimiento de suelo.
- Compensación transversal y longitudinal.
- Transporte.

3) **Estéticos**
- Proyección de la rasante teniendo en cuenta el alineamiento planimétrico.

Se adopta la cota de la rasante actual de acuerdo a lo establecido en la planialtimetría del anteproyecto *(Ver Anexo Planos: Plano N°4).*

5.13 Pendiente longitudinal

El anteproyecto consiste en un camino pavimentado con cordones integrados, donde el drenaje es por cordón cuneta, por lo que la pendiente longitudinal se diseña para eliminar la acumulación de agua sobre el pavimento.

Debido a que el camino se encuentra emplazado en una zona de llanura, el valor de la pendiente debe cumplir con el mínimo para garantizar los escurrimientos mencionados. Una mínima pendiente para el caso habitual es de 0,5%, pero un mínimo absoluto del 0,4% puede utilizarse cuando el pavimento de superficie es ejecutado con precisión y buenas condiciones de soporte (DNV, 2010).

Tipo de camino	Pendientes Mínimas	
	Deseable %	Absoluta %
Caminos Rurales Cunetas	Pendiente Longitudinal para Cunetas	
	0,5	0,2
Caminos Urbanos (con cordón cuneta) Superficie de camino	Pendiente Longitudinal de Superficie de Calzada	
	0,5	0,4

El caso en estudio corresponde al tipo de camino “Urbano” con cordón cuneta – pendiente absoluta= 0,4%

5.14 Pendiente transversal

Se adopta una pendiente transversal de 2% para la calzada de la colectora.

Utilizando la pendiente mínima se permite un adecuado drenaje superficial en los límites tolerables para la operación segura del tránsito. Los bombeos normales mayores al 3% producen cierta molestia al conductor, y contribuyen al deslizamiento lateral de los vehículos al frenar sobre el pavimento húmedo.

Tipo de Pavimento	**Pendiente Transversal (%)**
Hormigón	**2**
Concreto asfáltico	2
Carpeta bituminosa y macadam a penetración	2,5
Tratamientos bituminosos tipo doble y simple	3
Tratamientos bituminosos tipo simple	3

Tabla 34: Pendientes transversales mínimas en recta (Fuente: Normas y recomendaciones de DNV)

5.15 Forma del perfil de la calzada

Para poder evacuar de manera rápida el agua de lluvia que cae sobre la calzada y para facilitar la conservación y limpieza de la misma, se considera conveniente adoptar un perfil con pendiente hacia afuera. Se disminuye de esta forma la probabilidad de infiltración de agua en el paquete estructural y la formación de capas de agua que afecten a la circulación segura de los vehículos sobre la calzada.

La colectora proyectada presenta 2 carriles de 4m cada uno. Para cada carril se adoptó entonces un perfil con pendiente hacia afuera y uniforme en cada semiancho, igual al 2%.

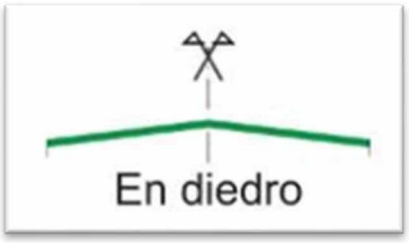


Imagen 58: Forma del perfil en calzada (Fuente: Normas y recomendaciones de DNV)

5.16 Resumen de las características geométricas adoptadas

El objetivo del diseño geométrico de la colectora radicó en conformar una vía segura y simple que cumpla con las expectativas del conductor. En base a ello y lo expresado a lo largo del capítulo se presenta una tabla resumen con los distintos valores adoptados.

Geometría Proyectada	
Número de trochas	1 por sentido
Ancho de carril	4 m
Ancho de vereda	2,50 m
Velocidad	40 km/h
Pendiente transversal	2%

Tabla 35: Resumen de características generales (Fuente: elaboración propia)

Se adoptó una tipología de calle con calzada a dos aguas y vereda en diferentes niveles como se presenta a continuación*: (Ver Anexo Planos: Plano N°5)*.

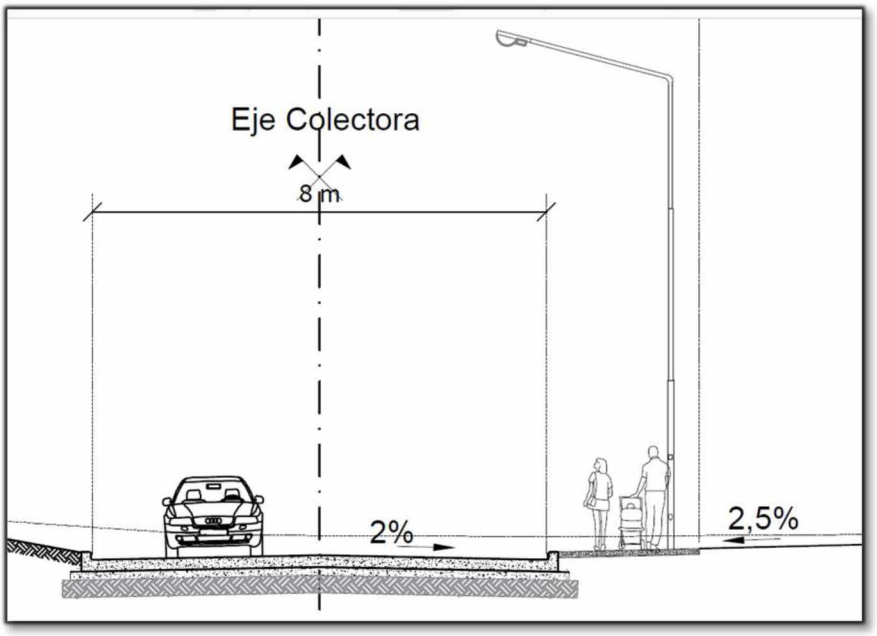


Imagen 59: Vista en corte del diseño elegido (Fuente: Elaboración Propia)

5.17 Clotoide de inflexión

El cálculo representa el enlace de dos curvas circulares exteriores de distinto sentido (inflexión). Ca es la suma de las curvaturas C1 y C2; Ra, la inversa de Ca, es el radio de curvatura de la espiral equivalente (Norma diseño geométrico, DNV).

Inflexión

$$Ca = C1 + C2$$

$$R1 = 250\ m\ y\ R2 = 350\ m$$

$$\frac{1}{Ra} = \left|\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}\right| \rightarrow Ra = \frac{R1\ x\ R2}{(R1+R2)} = \frac{250\ m\ x\ 350\ m}{250\ m+350\ m} = 145{,}83\ m$$

Para calcular la longitud mínima que deberá tener la clotoide, se utiliza el gráfico cartesiano para cálculo gráfico ANEXO 3 – Cap 3 DNV.

- ***Polo O.*** Al limitar *L* ≥ 10 m, el origen de coordenadas (*L* = 0, *Ca* = 0; o *L* = 0, *Ra*= ∞) queda fuera de la grilla, por lo que se lo indica con un punto (┼), designado *polo O*.
- ***Velocidad V.*** Se representan las líneas correspondientes a velocidades múltiplos de 10km/h entre 30 y 120 km/h. Mediante cortos tics alineados con el polo O se indican valores intermedios. Con esta disposición, el gráfico estaría listo para cumplir con su función esencial. Hallada Ra con el nomograma o la calculadora, se traza una

horizontal hasta cortar la recta V y se baja una vertical hasta el eje L para hallar la longitud mínima deseable de la clotoide.

El gráfico se completa con representaciones de las curvas de nivel del retranqueo p, y la línea de separación entre ovoide e inflexión.

- ***Retranqueo p.*** A partir de 0,1 m, los retranqueos p (separaciones mínimas entre las circunferencias de radios R1 y R2) se indican por medio de curvas de nivel con intervalos prácticos que no atiborran el dibujo. (DNV, 2010, pág. 37 . Cap 3)

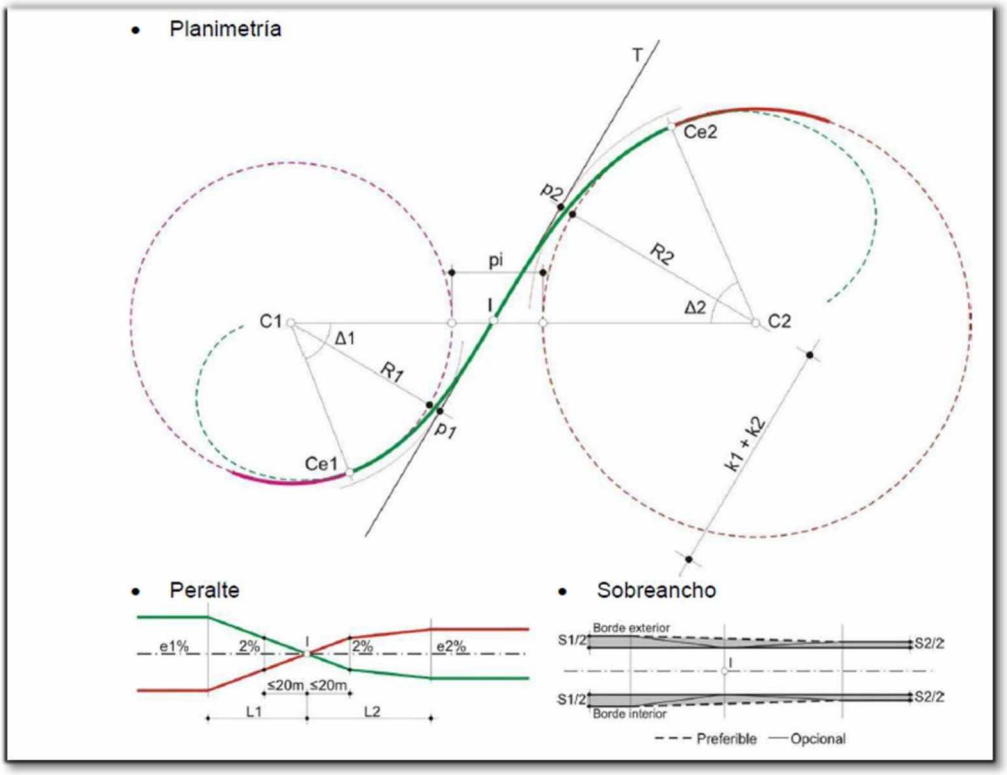


Imagen 60: Planimetría peralte y sobreancho de la inflexión (Fuente: NDG, DNV)

Se ingresa a la figura de **ANEXO 3** con los siguientes datos:

$$R1 = 250\ m;\ R2 = 350\ m; V = 40\ Km/hr$$

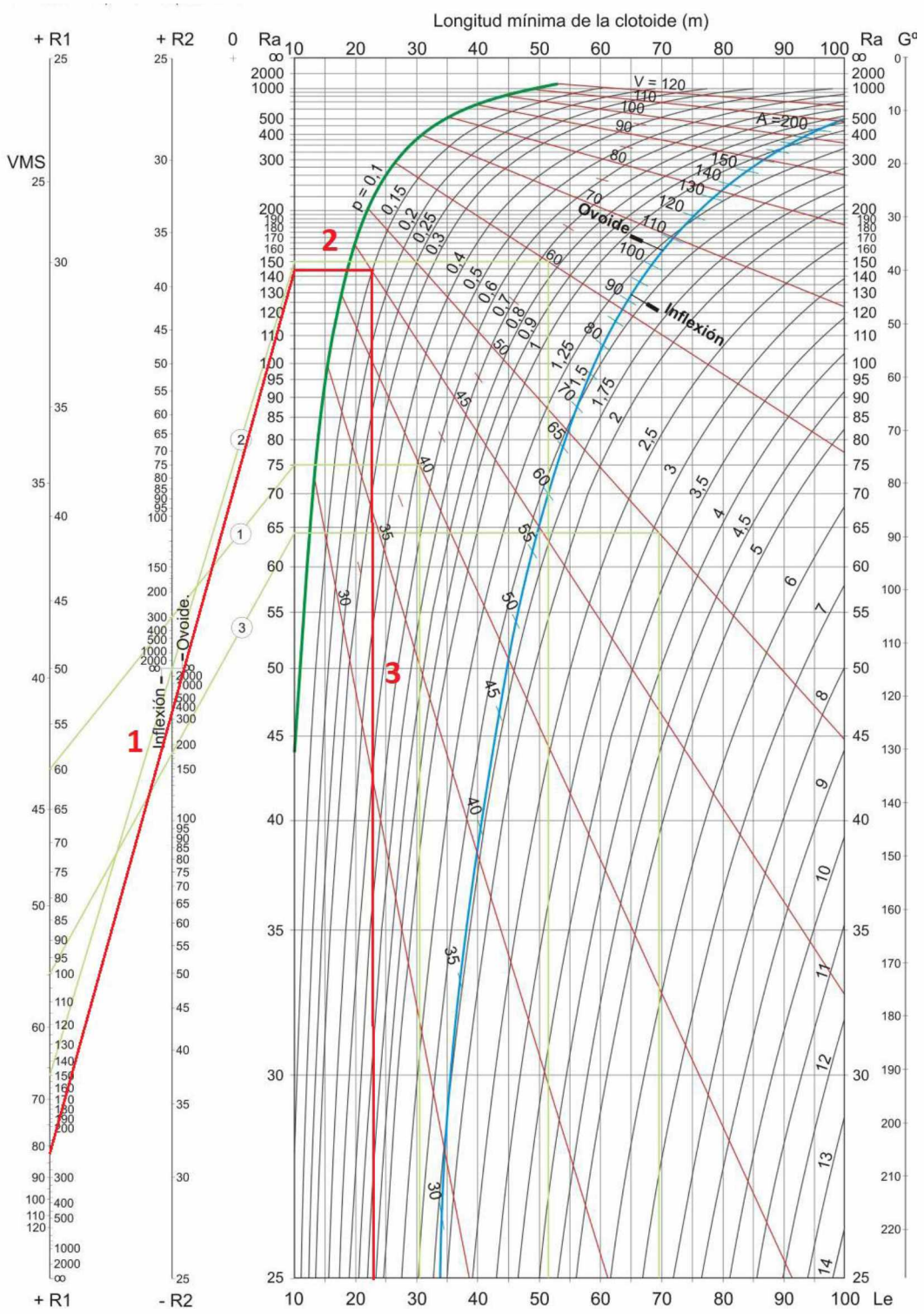


Gráfico 28: Determinación de longitud mínima para la clotoide. (Fuente: DNV)

De gráfico se obtiene que la longitud mínima para el desarrollo de la clotoide de inflexión es de **23 m**, y el retranqueo **p=0,15 m**.

Para el diseño se adopta una **L=150 m**, cuya longitud comprende entre las progresivas **0+290,7 m** y **0+442,3 m** del alineamiento de la colectora. Se adopta dicha longitud para generar una mejor apariencia y comodidad para el usuario *(Ver Anexo Planos: Plano N°4).*

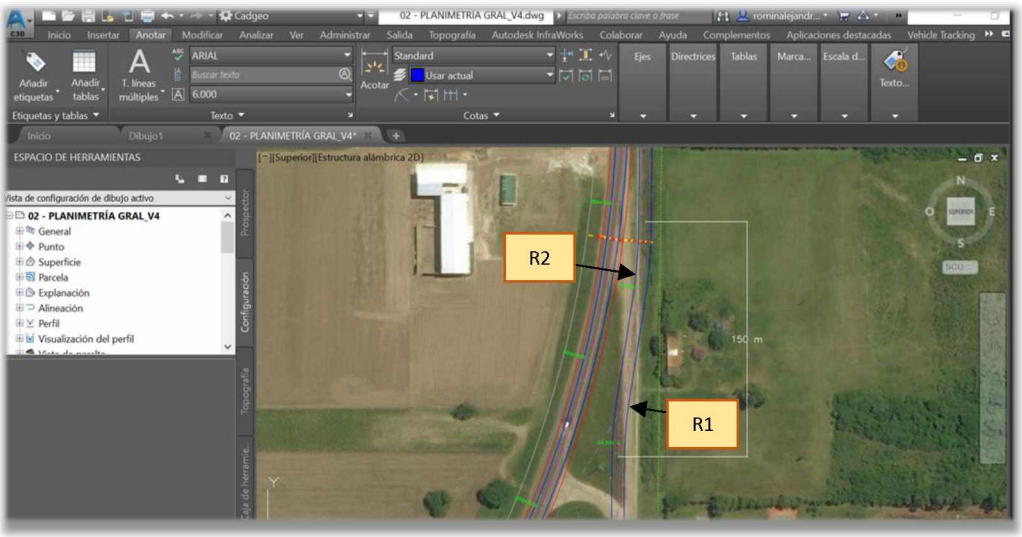


Imagen 61: Clotoide de Inflexión - Interfaz Autocad Civil 3D (Fuente: Elaboración Propia)

CAPÍTULO N°6: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

6.1 Introducción

Desde el punto de vista ingenieril, el pavimento rígido es un tipo de estructura que soporta cargas durante su vida útil y transmite tensiones al terreno, las cuales no deberán superar ciertos valores admisibles, tanto en el suelo de fundación como en cada una de las capas que integran el mismo. Este presenta una gran distribución de las solicitaciones, disminuyendo notablemente sus solicitaciones en el espesor.

Una de sus características más relevantes es su elevada durabilidad con mínimo mantenimiento, los pavimentos rígidos ofrecen un mejor desempeño cuando son sometidos a cargas pesadas, sobre todo en zonas con suelos de baja capacidad soporte como los presentados.

Cabe acotar que la falta de pavimentación representa un gran problema en días de precipitación, afectando el tránsito vecinal y principalmente de los medios de transporte. A su vez, influye en el saneamiento del lugar, recolección de residuos, entre otros. El emplazamiento de una colectora pavimentada sobre calle 2 hasta la localidad vecina, representa una obra de relevancia para el desarrollo y apropiada vinculación de las localidades de Las Toscas y San Antonio de Obligado.

El diseño se realiza a partir de los datos provistos por el "Capítulo 2: Estudio de Tránsito" y el "Capítulo 3: Estudio de Suelos". Se confecciona un paquete estructural para la traza de colectora por calle 2, donde actualmente se presenta una calle de tierra con poco mantenimiento.



Imagen 62: Estado actual del tramo en estudio (Fuente: Elaboración propia y Google Earth)

6.2 Objetivos

El objetivo consiste en diseñar el pavimento de hormigón para la colectora, también llamado rígido, entre progresivas Km 889 y 891, de la localidad de Las Toscas.

Como se mencionó anteriormente, el fin principal es optimizar las condiciones de circulación, mejorando los aspectos de seguridad vial, cumpliendo las normas de diseño, y a través de esto la calidad de vida de los vecinos que viajan a diario entre ambas localidades para trabajar o satisfacer sus necesidades básicas.

El espesor de la calzada, será la principal variable en estudio durante la etapa de anteproyecto, dado que es la que incide en mayor proporción en la capacidad estructural del pavimento y en el presupuesto de la estructura.

Se deberá determinar el espesor mínimo de pavimento que se traduzca en el menor costo en el ciclo de vida (construcción, mantenimiento y operación), lo que implica:

- Mayores espesores que los necesarios por cálculo, que resultan en un mayor costo inicial, pero con menores costos de mantenimiento.
- Menores espesores al requerido que tendrán un costo de construcción bajo, pero luego será necesario un mantenimiento a corto plazo y costoso.

Un criterio apropiado de ingeniería implica una elección del espesor de diseño que equilibre adecuadamente los costos iniciales y los de mantenimiento.

6.3 Estado de la zona en estudio

Actualmente el estado de la traza existente sobre calle 2 es inadecuado, la misma es de tierra, donde se presentan pozos y numerosos obstáculos en la circulación. Las precipitaciones, no sólo dificultan las condiciones de tránsito, sino que provocan un lavado del suelo que compone la superficie de rodamiento, provocando inseguridad en el paso de vehículos y generando una dificultad para los peatones al transitar por dicha zona de manera adecuada.

También el tramo de la RN N°11 comprendido entre las localidades, presenta un notable deterioro de la calzada debido a la disminución de velocidad y el elevado tránsito pesado que la transita.

Se detallan a continuación los defectos más relevantes observados:

- Ahuellamiento: se detectó en el tramo ahuellamiento pronunciado lo que genera un riesgo elevado para los usuarios de la ruta
- Exudación
- Señalamiento deficiente
- Iluminación escasa
- Mal estado del borde de calzada
- Banquinas en estado regular (algunos tramos con ancho deficiente)



Imagen 63: Estado actual de la calzada de RN N°11 (Fuente: Elaboración Propia)

6.4 Cálculo estructural

En el presente anteproyecto se utilizaron dos metodologías de cálculo para el dimensionamiento del espesor de la capa de hormigón.

El primer método desarrollado es el indicado por la AASHTO-93 (American Association of State Highway and Transportation Officials) y el segundo es el método de la Portland Cement Association (PCA).

6.4.1 Método AASHTO 93'

Este método es utilizado para el diseño y rehabilitación de pavimentos rígidos y flexibles. Proporciona recomendaciones para la determinación de espesores de los componentes estructurales individuales del pavimento, subrasante, subbase, base y carpeta de rodamiento.

El diseño de pavimentos implica escoger espesores y considerar factores, tales como el drenaje, confiabilidad, tránsito, suelo de fundación y materiales de construcción.

La guía se basa en el uso de ecuaciones empíricas y de nomogramas que se desarrollaron por las observaciones de algunos pavimentos de hormigón estudiados durante ensayos de la AASHTO 93 sobre carreteras.

El objetivo es encontrar el número estructural SN para el caso de pavimentos flexibles y el espesor de la losa D para pavimentos rígidos, basándose en el valor de CBR de la subrasante y el número de ejes estándar.

Este ensayo introdujo el concepto de serviciabilidad en el diseño de pavimentos, siendo esta una medida de la capacidad del pavimento para brindar una superficie lisa y suave al usuario. Este parámetro varía entre 0 (pavimento intransitable) a 5 (pavimento perfecto). Para cada sección de pavimento se estudió el índice de serviciabilidad presente (PSI) y se graficó en función del tiempo tal como se muestra en la figura. En base a datos de este tipo se dedujeron las ecuaciones de diseño. (American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993)

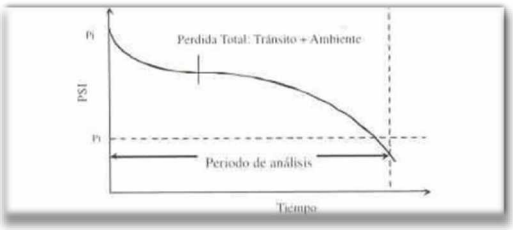


Gráfico 29: Efecto conjunto del tránsito y el medio ambiente (Fuente: AASHTO, 1993)

El ensayo es el más completo desarrollado hasta ahora, pero adolece de ciertos defectos como ser: un único medio ambiente, el mismo tipo de subrasante y materiales para pavimentos. Esta situación determina que el método debe utilizarse con ciertos recaudos y tener en cuenta la experiencia del profesional.

La fórmula de diseño, según el Método AASHTO 93, para pavimento rígido es:

$$\mathrm{Log}_{10} W_{18} = Z_R \times S_0 + 7{,}35 \times \mathrm{Log}_{10}(D+1) - 0{,}06 + \frac{\mathrm{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4{,}5-1{,}5}\right)}{1+\frac{1{,}625\times 10^7}{(D+1)^{3{,}25}}} + (4{,}22 - 0{,}32\, P_t) \times \mathrm{Log}_{10}\left[\frac{S'c \times Cd \times \left(D^{0{,}75} - 1{,}132\right)}{215{,}63 \times J \times \left[D^{0{,}75} - \frac{18{,}42}{\left(\frac{Ec}{k}\right)^{0{,}25}}\right]}\right]$$

Donde:

W18: Número de cargas de 18 kips (80 kN) previstas
ZR: Abscisa correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada
S0: Desvío estándar de todas las variables
D: Espesor de la losa del pavimento, en pulgadas
DPSI: Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño
pt: Serviciabilidad final
S'c: Módulo de rotura del hormigón, en psi
J: Coeficiente de transferencia de cargas
Cd: Coeficiente de drenaje
Ec: Módulo de elasticidad del hormigón, en psi
k: Módulo de reacción de la sub-rasante, en psi/pulg

6.4.2 Variables de diseño

Se describen a continuación las variables a tener en cuenta en el diseño de un pavimento rígido por el método de la AASHTO y los valores adoptados para el cálculo de la calzada de la colectora.

6.4.2.1 Variables de tiempo

Hay dos variables a tener en cuenta: período de análisis y vida útil del pavimento.

La vida útil es el período que media entre la construcción del pavimento y el momento en que se alcanza un grado de serviciabilidad mínimo.

El período de análisis es el tiempo total que la estructura debe cumplir. Puede ser igual que la vida útil, pero en donde se prevén reconstrucciones a lo largo del tiempo, el período de análisis comprende varios períodos de vida útil, el del pavimento original y el de los distintos refuerzos.

Para pavimentos rígidos, el período de vida útil varía entre 20 y 50 años con un mantenimiento mínimo. Para el anteproyecto, se considera adecuado adoptar un período de diseño de vida útil de **20 años**.

6.4.2.2 Determinación de tránsito equivalente

A partir de los resultados obtenidos por la AASHTO en sus tramos de prueba, se indicó que el daño generado por diferentes configuraciones de ejes y cargas, se puede representar por un número equivalente de pasadas de un eje simple con un patrón de rueda doble de 8,20 tn (80 KN) y que produce un daño similar a toda la composición del tránsito. A este número de ejes equivalentes que caracteriza a la carga que recibirá el pavimento a lo largo de su vida útil se lo denomina ESAL (que proviene de su expresión en inglés “Equivalent Single Axis Loads”).

En la República Argentina, la carga tipo es de 10,6 tn, correspondiente a un eje simple. La conversión del tránsito a un número de ESALs de 8,20 tn (80 KN) se realiza utilizando factores equivalentes de carga LEFs (Load Equivalent Factor), que son valores empíricos que expresan la relación entre la pérdida de serviciabilidad ocasionada por una determinada carga de un tipo específico de eje y la producida por el eje patrón de 8,20 tn (80 KN).

$$LEF = \frac{\text{Números de ESALs de 80 KN que producen una pérdida de serviciabilidad}}{\text{Números de ejes x KN que producen la misma pérdida de serviciabilidad}}$$

La adopción de espesores a través de este método, se basa en la determinación de las cargas equivalentes acumuladas para el período de diseño. Para ello, fue necesario realizar un estudio detallado del tránsito con la composición vehicular del mismo.

Tipo de Vehículo	Porcentaje de vehículos
Autos y Camionetas	90%
Camiones sin acoplados y combis	5%
Camiones con acoplados y semis	5%

Tabla 36: Composición Vehicular del TMDA (Fuente: Elaboración Propia)

Cabe acotar que se trabajó con el TMDA calculado en "Capítulo 2: Estudio de Tránsito".

TMDA: Tránsito Medio Diario Anual de Diseño= **2912 veh/día**.

El cálculo del número acumulado de repeticiones de eje equivalente a 8,20 tn (80 KN) se realiza con la siguiente expresión:

$$N = 0{,}5 \,.\, \text{vida útil} \,.365\,.\, \text{TMDA (diseño)}.\, Fc\,.\, FD\,.2{,}2$$

Donde:

Fc: factor de carga según tabla

FD: factor por carril

2,2: factor de conversión de 8,20 tn a 10 tn

N° de carriles en una sola dirección	F_D
1	1
2	1 – 0,80
3	0,80 – 0,60
4	0,65 – 0,50

Tabla 37: Factores de distribución por carril (Fuente: AASHTO - 93)

Debido a que la colectora tendrá dos carriles (uno por sentido), corresponde un factor de carril igual a F_D= 1,00.

Tipo de vehículo	Fc Pavimento Rígido
Automóviles y Camionetas	0,066
Camiones sin acoplado	3,96
Camiones con acoplado	6,435

Tabla 38: Factor de carga por vehículo (Fuente: Manual de diseño y construcción de pavimentos de hormigón – Instituto del cemento)

Luego, se calcula el factor de carga del TMDA:

Tipo de Vehículo	Tipo de Camión	TMDA	% de vehículos	fci	Fc
Automóviles y Camionetas	1.1	2621	90%	0,066	0,059
Camiones sin acoplado	1.1	146	5%	3,96	0,198
Camiones con acoplado	1.1.1.2	145	5%	6,435	0,321
		2912	**100%**		**0,578**

Tabla 39: Cálculo de ejes equivalentes para pavimento rígido (Fuente: Elaboración Propia)

Estos factores corresponden a pavimentos flexibles, por lo que deben ser ajustados para ser aplicados a pavimentos rígidos de la siguiente manera:

$$Fc\,\text{ríg} = 1{,}5 * Fc\,\text{flex} = 1{,}5 * 0{,}578 = 0{,}867$$

$$N = 0{,}5 \,.\, \text{vida útil} \,.365\,.\,\text{TMDA (diseño)}.\,Fc\,.\,FD\,.2{,}2$$

$$N = 0{,}5 * 20 \text{ años} * 365 * 2912 \text{ veh/día} * 0{,}867 * 1 * 2{,}2 = 20.273.373 = 20{,}27\ E + 06$$

Se adoptó **ESAL= 20,27 E+06.**

6.4.2.3 Confiabilidad (R)

Se refiere al grado de certidumbre de que el diseño pueda llegar al fin de su período de análisis en buenas condiciones. La variabilidad es uno de los conceptos que más debe tener en cuenta el ingeniero proyectista; todo está relacionado con ella en un pavimento: su diseño, construcción, rendimiento, mantenimiento y rehabilitación.

La selección del nivel apropiado de confiabilidad está dictada por el uso esperado de ese pavimento.

Tipo de Camino	Confiabilidad Recomendada	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas interestatales y autopistas	85 – 99,9	80 – 99,9
Arterias Principales	80 - 99	75 – 99
Colectoras	80 - 95	**75 – 95**
Locales	50 - 80	50 - 80

Tabla 40: Valores de Confiabilidad (Fuente: AASHTO - 93)

Se adopta R= 85%

6.4.2.4 Desvío Estándar (S_0)

Dicha variable considera las posibles variaciones en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito, es decir, medida de la variabilidad de los datos, representando una dispersión entre el desempeño estimado y el desempeño real. A continuación, se muestran los valores recomendados para pavimento rígido (AASHTO, 93):

Condición de Diseño	Desvío Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (Pavimento Rígido)
	0,44 (Pavimento Flexible)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0,39 (Pavimento Rígido)
	0,49 (Pavimento Flexible)

Se adopta S_0= 0,39.

6.4.2.5 Nivel de Serviciabilidad (ΔPSI)

La serviciabilidad es la capacidad que tiene el pavimento de servir al tránsito que circula por el camino. En el método se emplean como factores de diseño la serviciabilidad inicial Po del pavimento (luego de la construcción) y la serviciabilidad final Pt (al término del período de diseño).

Los valores utilizados son:

- **Serviciabilidad inicial: 4,5**
- **Serviciabilidad final: 2**

Entonces: **ΔPSI= 4,5 – 2= 2,5.**

6.4.2.6 Módulo de reacción de la subrasante (k)

La subrasante es la capa de suelo en la que se apoya la estructura del pavimento, la misma está compactada y preparada para soportar dicho paquete estructural.

Este factor indica cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión y se determina usualmente por distintas correlaciones; entre las más utilizadas está la correlación con la relación de valor soporte de California (CBR).

Analizando los datos provistos por el "Capítulo 3: Estudio de Suelos", podemos observar que el suelo representativo de la zona es un **A (6)**, que presenta un valor soporte relativo bajo, el cual afectaría al cálculo de una manera importante, dando paquetes estructurales de gran espesor.

Para el suelo representativo se tendrá un aproximado **IP= 21** y **VSR= 4%**.

Para reducir los valores de plasticidad y aumentar el valor de VSR, a los últimos 30 cm de terraplén se le agregará cal, en un **2%** de su volumen, para luego realizar sobre esta capa una compactación especial, la cual asegura que se cumpla la máxima densidad seca dada por laboratorio y con esto se logra elevar el VSR.

Considerando que la ejecución de las capas in situ puede variar con respecto a las condiciones óptimas en las que se realizan los ensayos en laboratorio (homogeneización de la mezcla suelo-cal, grado y uniformidad de compactación), el análisis conduce a adoptar, en forma conservativa, un valor soporte de diseño para la sub-rasante de suelo modificado con cal de 5% y con este valor se procederá a dimensionar la estructura del pavimento.

De acuerdo a los resultados de los ensayos de valor soporte efectuados en "Capítulo 3: Estudio de Suelo", para un **CBR de diseño de 5%,** le corresponde un Módulo de Resiliencia, según la Gráfica de Kentucky:

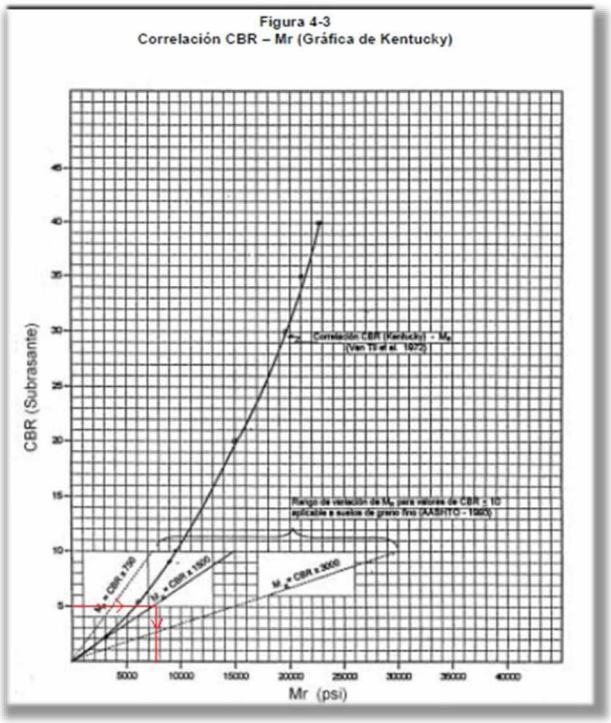


Gráfico 30: Van Til, C. J. B. F. McCollough, B. A. Vallerga, and R. G. Hicks. 1.972. evaluation of AASHTO interim Guides for Design of Pavement structures.

$$Mr = 7.500\ psi$$

$$\text{Mr} = 7.500\ \text{psi} = 7.500\ \text{lbs/pulg}^2 \approx 527{,}30\ \text{Kg/cm}^2$$

6.4.2.7 Módulo de reacción combinado de la subrasante/base (Kcomb)

Se propone una base de arena-cemento fluido (RDC) con una resistencia mínima a la compresión de 20 kg/cm^2 y espesor de 0,15 m. Es necesario calcular el módulo compuesto de reacción de la subrasante; para ello se determinan los valores de resistencia y módulo elástico de la base de arena-cemento fluido (RDC) para posteriormente calcular el módulo compuesto.

Tipo de Material	Módulo de Elasticidad (psi)
Base granular tratada con cemento	1.000.000 – 2.000.000
Mezclas de agregado con cemento	**500.000 – 1.000.000**
Base tratada con asfalto	350.000 – 1.000.000
Mezcla bituminosa estabilizada	40.000 – 300.000
Limo estabilizado	20.000 – 70.000
Material granular	15.000 – 45.000
Subrasante Natural	3.000 – 40.000

Tabla 41: Valores de módulo de elasticidad (Fuente: AASHTO-93)

Se adopta como Módulo de elasticidad = **1.000.000 psi**

Con los valores anteriormente calculados, se ingresa al gráfico provisto por la AASHTO y se obtiene el módulo de reacción combinado de la subrasante y base "Kcomb".

- Módulo resiliente de la subrasante Mr: 7.500 psi
- Módulo de elasticidad de la base: 1.000.000 psi
- Espesor propuesto de la base: 15 cm = 5,90"

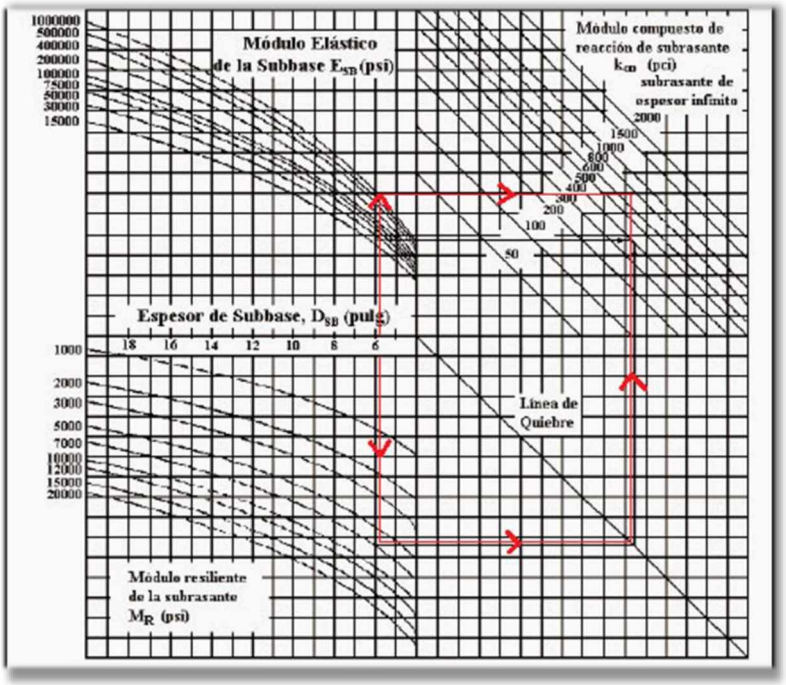


Gráfico 31: Ábaco para obtener el módulo compuesto de reacción de la subrasante (Fuente: AASHTO-93)

Se obtiene como Módulo compuesto de la subrasante: **Kcomb = 700 pci.**

6.4.2.8 Pérdida potencial de soporte (LS)

El factor LS tiene en cuenta la pérdida de soporte que tiene lugar por efecto de la erosión de la sub base o por movimientos diferenciales verticales del suelo. Debido a este factor, se baja el coeficiente de reacción de la subrasante. Según tabla 9.2 de la AASHTO se recomienda valores de LS para diferentes tipos de material, indicando para la base de arena-cemento fluido (RDC) **LS=1**.

6.4.2.9 Módulo de reacción efectivo de la subrasante (k)

Finalmente, para obtener el valor de k, se ingresa al ábaco de la AASHTO con los valores de **Kcomb=700 pci** y **LS=1**.

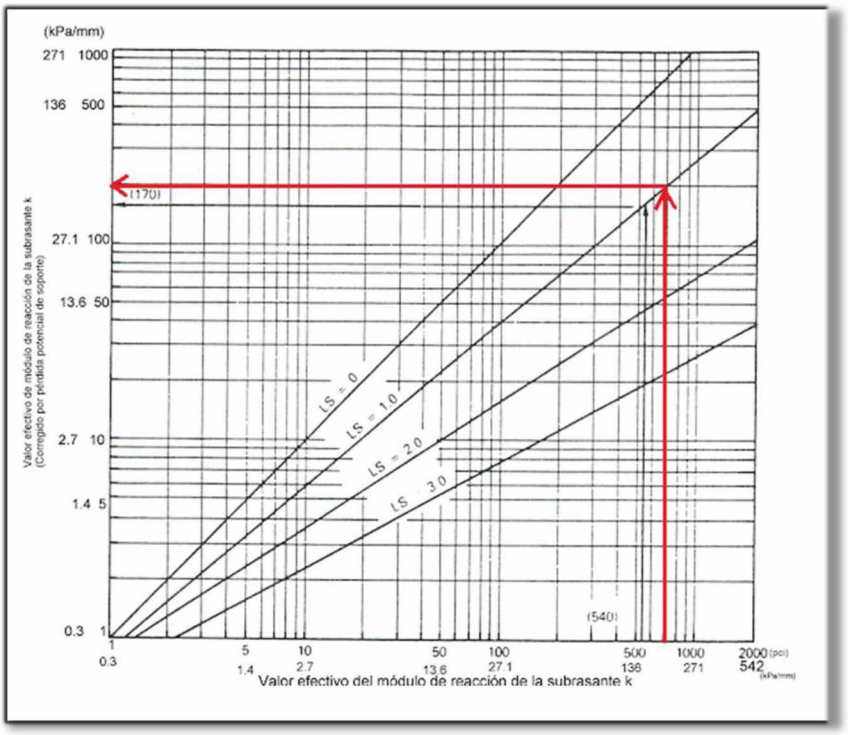


Gráfico 32: Corrección del módulo de reacción por pérdida de soporte (Fuente: AASHTO-93)

Se obtuvo un valor efectivo de Módulo de Reacción de la subrasante k, corregido por pérdida potencial de soporte (LS), **K_{efec}= 200 pci.**

6.4.2.10 Módulo elástico del hormigón (Ec)

Indica la rigidez y capacidad de distribuir cargas que tiene una losa de pavimento. Es la relación entre la tensión y la deformación. Para un hormigón de calidad H-30 se puede calcular el módulo de elasticidad "E_c" según la siguiente correlación:

$$E_c = 57.000 * (fc')^{0,5}$$

Siendo fc' la resistencia a la compresión simple en psi. Se adoptó 300 kg/cm^2 = 4267 psi, (valor correspondiente a un hormigón H-30).

$$E_c = 57.000 * (4.267)^{0,5} = 3.723.370 \text{ psi}$$

6.4.2.11 Módulo de rotura del hormigón

Este valor controla el agrietamiento por fatiga del pavimento originado por las cargas repetitivas. Puede calcularse mediante la siguiente correlación:

$$S_c = K * (fc')^{0,5}$$

Donde K es una constante que varía de 7 a 12. Adoptando **K = 10**

Teniendo en cuenta las posibilidades de fabricación y las exigencias normativas, se adopta un hormigón de calidad H-30 de 300 kg/cm^2 de resistencia, la que traducida a unidades de trabajo es 4.267 psi:

$$S_C = 10 * (4.267 \text{ psi})^{0,5} = 653 \text{ psi}$$

6.4.2.12 Drenaje (Cd)

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la sub-rasante, mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de espesores más delgados.
En el método de la AASHTO se utiliza un coeficiente de drenaje Cd que puede variar entre 0,7 y 1,25 según la calidad del drenaje; a mayor Cd, mejor drenaje.
Para elegir el coeficiente adecuado se deben seguir los siguientes pasos:

1. Calcular el tiempo de drenaje de cada capa no ligada.
2. Seleccionar una calidad de drenaje en función del tiempo de drenaje calculado.
3. Estimar el tiempo en que la estructura del pavimento va a estar expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

Calidad del Drenaje	50% saturación	85% saturación
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	de 10 a 15 horas
Muy pobre	El agua no drena	mayor de 15 horas

Tabla 42: Tiempo en que la estructura del pavimento va a estar expuesta a niveles próximos a la saturación (Fuente: AASTHO-93)

- Con la calidad del drenaje y el porcentaje de tiempo expuesto, se elige el coeficiente Cd.

Calidad del drenaje	P = % del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.25-1.20	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10
Bueno	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00
Regular	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90
Pobre	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80
Muy pobre	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80-0.70	0.70

Tabla 43: Coeficiente de drenaje "Cd" para pavimento rígido (Fuente: AASHTO-93)

Para el proyecto se adopta **Cd=1,10**.

6.4.2.13 Transferencia de carga (J)

Las cargas de tránsito deben transmitirse de manera adecuada de una losa a la siguiente, reduciendo las deflexiones en las juntas, ya que las deflexiones excesivas producen bombeo desde la sub base y posterior rotura de la losa de hormigón.

El coeficiente de transferencia de cargas J es un factor utilizado en pavimentos rígidos para tener en cuenta la capacidad de la losa del pavimento para transferir cargas a través de juntas, fisuras y bordes.

La transferencia de cargas de las losas de hormigón a través de las juntas transversales, se producirá mediante los pasadores.

Se considera entonces una calzada de hormigón simple con pasadores y barras de unión; esta situación se traslada a la ecuación general de la AASHTO mediante el mencionado coeficiente de transferencia de cargas J. El cual es función del tránsito previsto y de la manera de efectuar la transferencia, se adopta de tabla: **J = 3,2.**

Coeficiente de Transferencia de Carga (J)				
Banquina	**Concreto asfáltico**		**Hormigón vinculado a calzada**	
Mecanismo de Transferencia de Carga	SI	NO	SI	NO
Hormigón simple o armado con juntas	**3,20**	3,80 – 4,40	2,50 – 3,10	3,60 – 4,20
Hormigón armado continuo	2,90 – 3,20	-	2,30 – 2,90	-

Tabla 44: Transferencia de Carga (J) (Fuente: AASHTO-93)

6.4.2.14 Parámetros de diseño adoptados

Parámetros	Valores
Dispersión general (S_0)	0,39
Confiabilidad R (%)	85
Pérdida de serviciabilidad Δpsi	2,50
Módulo resiliente Mr (psi)	7.500
Número de ejes equivalente W18	20.273.373
Coeficiente de transferencia de carga J	3,2
Módulo elástico del hormigón	3.723.370 psi
Módulo de rotura del hormigón	653 psi
Módulo compuesto de reacción de subrasante K (pci)	200
Coeficiente de drenaje Cd	1,10

Por resolución de la ecuación general de la AASHTO 1993 y mediante un programa de cálculo, se obtuvo un espesor de la losa de hormigón mínimo de 9,94" = **25 cm**

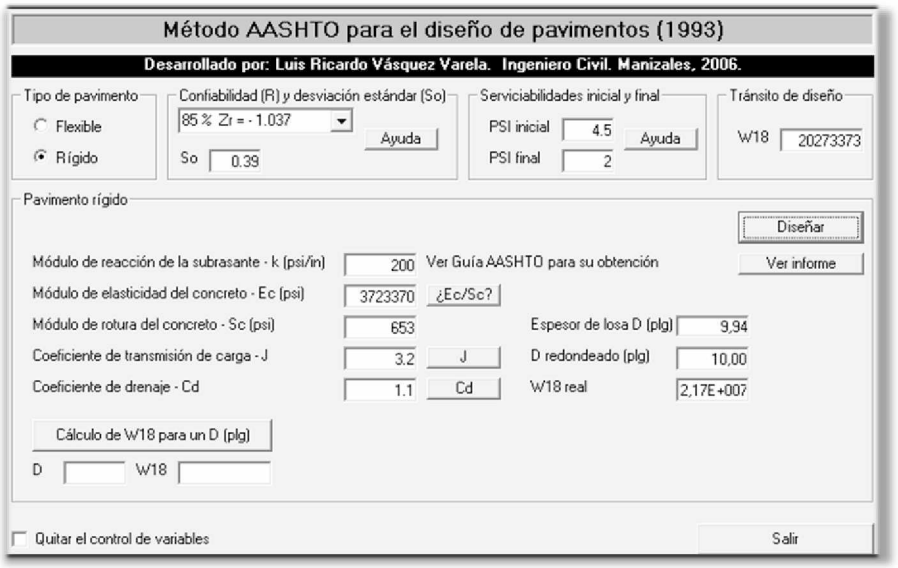


Imagen 64: Interfaz del programa de cálculo para pavimento rígido (Fuente: AASHTO-93)

El método AASHTO da como resultado una losa de hormigón de calidad H-30, con un espesor **(D)=0,25m** apoyado sobre una base de arena-cemento fluido (RDC). Dicha base tendrá una resistencia mínima a la compresión a 28 días de 20 kg/cm^2, de 15 cm de espesor.

El paquete estructural se asentará sobre una subrasante mejorada con un **2% de cal**, cuyo suelo deberá cumplir con la Norma V.N.E 19-66 "Compactación de mezclas de suelo cal y suelo cemento". Luego, también deberá seguir el Pliego General de Especificaciones Técnicas más usuales para la Construcción de Obras Básicas y Calzadas – Ed. 1998 publicado por la Dirección Nacional de Vialidad.

6.5 Verificación del espesor de la carpeta de hormigón H-30 a través del método de la PCA 84 (Portland Cement Association 1984)

A continuación, se procede a colocar los datos de la futura colectora en planillas brindadas por la cátedra de Vías de Comunicación I de la Facultad de Ingeniería (UNNE), para verificar los espesores calculados anteriormente.

La planilla trabaja con el método de la PCA 84, el cual consiste en un procedimiento empírico-mecanicista basado en respuestas de pavimentos matemáticamente calculadas, calibrado con ensayos de campo y rutas en servicio.

El mismo se fundamenta en un análisis de las tensiones y deflexiones generadas en las juntas, esquinas y bordes del pavimento, considerando a las losas con dimensiones finitas y ubicación variable de las cargas.

Para llegar a un espesor mínimo propuesto para cada ocasión en particular, el método realiza dos tipos de verificaciones:

- Limita las tensiones desarrolladas en el pavimento (verificación por fatiga).

- Limita las deflexiones desarrolladas en bordes y esquinas (verificación por erosión).

A continuación, se trabaja con la planilla mencionada, obteniendo finalmente un **espesor de 21 cm**, el cual cubre los requerimientos mínimos que solicita el método de la PCA 1984. Dicho espesor calculado será adoptado para el diseño estructural del anteproyecto en desarrollo.

Espesor pavimento rígido = 21 cm. *(Ver Anexo Planos: Plano N°5)*

Se adjunta a continuación el informe generado:

DATOS DEL PROYECTO	
Obra:	Colectora Las Toscas
Categoría de vía:	Calle residencial
Circulación	Bidireccional
Carriles por sentido:	1 carril
Periodo de diseño:	20 años
Espesor estimado:	220 mm
Comitente:	Dirección Provincial de Vialidad - Gobierno de Santa FE
Ubicación:	Las Toscas - Santa Fe
Longitud:	2 Km
Descripción:	Anteproyecto Colectora Las Toscas

Datos de Diseño			
Tránsito			
Tránsito pesado medio diario anual:		146 VP/día	
Tasa de crecimiento:		3%	
Coef. Distr. por sentido de circulación:		50%	
Coef. Distr. por carril:		100%	
Total vehiculos pesados en carril de diseño:		706.781 VP	
Total ejes equivalentes 8,2tn (AASHTO):		3.044.641	(Con espesor de 21 cm)
Estructura			
k combinado subrasante-base:		82 MPa/m	
Resist. a flexión del hormigón:		4,7 MPa	
Factor de seguridad de cargas:		1,1	
Juntas transversales con pasadores:		SI	
Banquina de hormigón vinculada:		NO	
Verificación			
Modelo de fatiga:	PCA '84		
Espesor de diseño:	**21,0 cm**	Consumo por Fatiga:	16%
		Consumo por Erosión:	18%

PLANILLA DE VERIFICACIÓN DE ESPESORES

Hoja 2/3

Espectro de cargas utilizado en los cálculos

CONFIGURACION DE CARGAS POR EJE
Ejes por cada 1000 Vehículos Pesados
(excluyendo todos los vehículos de 2 ejes-4 cubiertas)

Ejes simples		Ejes Dobles		Ejes Triples	
Cargas (tn)	Cantidad de Ejes	Cargas (tn)	Cantidad de Ejes	Cargas (tn)	Cantidad de Ejes
16	0,0	30	0,0	45	0,0
15	0,5	28	0,0	42	0,0
14	3,3	26	0,0	39	0,0
13	16,4	24	0,6	36	0,0
12	57,8	22	5,1	33	0,4
11	147,9	20	25,7	30	2,4
10	279,8	18	77,6	27	9,2
9	402,6	16	144,0	24	20,3
8	453,5	14	171,3	21	27,4
7	410,2	12	138,7	18	24,4
6	301,4	10	80,2	15	15,7
5	178,9	8	32,8	12	7,3
4	0,0	6	0,0	9	2,3
3	0,0	4	0,0	6	0,5
Total simples:	**2252**	**Total dobles:**	**676,0**	**Total triples:**	**110**

PLANILLA DE VERIFICACIÓN DE ESPESORES

Detalle consumos de Fatiga y Erosión por eje

Hoja 3/3

	Carga [tn]	Carga mayorada [tn]	Repeticiones esperadas	Fatiga		Erosión	
				Repeticiones admisibles	Consumo	Repeticiones admisibles	Consumo
Ejes simples	16,0	17,6	34	7977	0,4%	342980	0,01%
	15,0	16,5	336	23070	1,5%	494801	0,07%
	14,0	15,4	2344	67002	3,5%	734962	0,32%
	13,0	14,3	11577	202663	5,7%	1131542	1,02%
	12,0	13,2	40858	977561	4,2%	1823095	2,24%
	11,0	12,1	104506	23408165	0,4%	3118921	3,35%
	10,0	11,0	197775	Ilimitado	0,0%	5802930	3,41%
	9,0	9,9	284525	Ilimitado	0,0%	12270740	2,32%
	8,0	8,8	320555	Ilimitado	0,0%	32506436	0,99%
	7,0	7,7	289954	Ilimitado	0,0%	146921848	0,20%
	6,0	6,6	213058	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	5,0	5,5	126450	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	4,0	4,4	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	3,0	3,3	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
				Total ES	15,7%	Total ES	13,92%

	Carga [tn]	Carga mayorada [tn]	Repeticiones esperadas	Fatiga		Erosión	
				Repeticiones admisibles	Consumo	Repeticiones admisibles	Consumo
Ejes dobles	30,0	33,0	0	424563	0,0%	243215	0,00%
	28,0	30,8	1	2244257	0,0%	359054	0,00%
	26,0	28,6	30	Ilimitado	0,0%	547299	0,01%
	24,0	26,4	426	Ilimitado	0,0%	867887	0,05%
	22,0	24,2	3609	Ilimitado	0,0%	1447561	0,25%
	20,0	22,0	18146	Ilimitado	0,0%	2582896	0,70%
	18,0	19,8	54814	Ilimitado	0,0%	5073156	1,08%
	16,0	17,6	101755	Ilimitado	0,0%	11585939	0,88%
	14,0	15,4	121056	Ilimitado	0,0%	35046488	0,35%
	12,0	13,2	98051	Ilimitado	0,0%	231139893	0,04%
	10,0	11,0	56702	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	8,0	8,8	23189	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	6,0	6,6	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	4,0	4,4	0	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
				Total ED	0,0%	Total ED	3,35%

	Carga [tn]	Carga mayorada [tn]	Repeticiones esperadas	Fatiga		Erosión	
				Repeticiones admisibles	Consumo	Repeticiones admisibles	Consumo
Ejes triples	45,0	49,5	0	Ilimitado	0,0%	112941	0,00%
	42,0	46,2	0	Ilimitado	0,0%	166396	0,00%
	39,0	42,9	1	Ilimitado	0,0%	252449	0,00%
	36,0	39,6	23	Ilimitado	0,0%	396864	0,01%
	33,0	36,3	262	Ilimitado	0,0%	652116	0,04%
	30,0	33,0	1725	Ilimitado	0,0%	1134463	0,15%
	27,0	29,7	6514	Ilimitado	0,0%	2132196	0,31%
	24,0	26,4	14376	Ilimitado	0,0%	4484611	0,32%
	21,0	23,1	19358	Ilimitado	0,0%	11333675	0,17%
	18,0	19,8	17236	Ilimitado	0,0%	41513468	0,04%
	15,0	16,5	11086	Ilimitado	0,0%	603638927	0,00%
	12,0	13,2	5190	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	9,0	9,9	1626	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
	6,0	6,6	351	Ilimitado	0,0%	Ilimitado	0,00%
				Total ET	0,0%	Total ET	1,04%

			TOTALES	FATIGA:	15,7%	EROSIÓN:	18,3%

6.6 Diseño de juntas

El buen desempeño de los pavimentos rígidos depende, en gran medida, del correcto funcionamiento de sus juntas. Muchas de las fallas que pueden manifestarse en servicio (escalonamiento, bombeo, fisuración, despostillamientos o astillamientos, y levantamiento de losas) se encuentran vinculadas a las juntas del pavimento, y, por lo tanto, pueden originarse por una falla en el dimensionamiento y construcción.

Las juntas se diseñan para controlar y mantener la calidad y capacidad estructural de un pavimento con bajos costos de conservación.

En pavimentos de hormigón simple, las juntas delimitan el tamaño de las losas, son necesarias para canalizar y controlar la formación de fisuras por retracción, fragüe y alabeos higrotérmicos, tanto a edad temprana como en servicio. Por esto, es necesario que el tipo, separación, geometría y ejecución de las juntas, respondan a ciertas pautas.

El objetivo es “copiar” el patrón de fisuración que naturalmente desarrolla el pavimento en servicio mediante un adecuado diseño y ejecución de juntas transversales y longitudinales, e incorporar en las mismas, mecanismos apropiados para la transferencia de cargas. (ICPA Instituto del Cemento Portland Argentino, 2014)

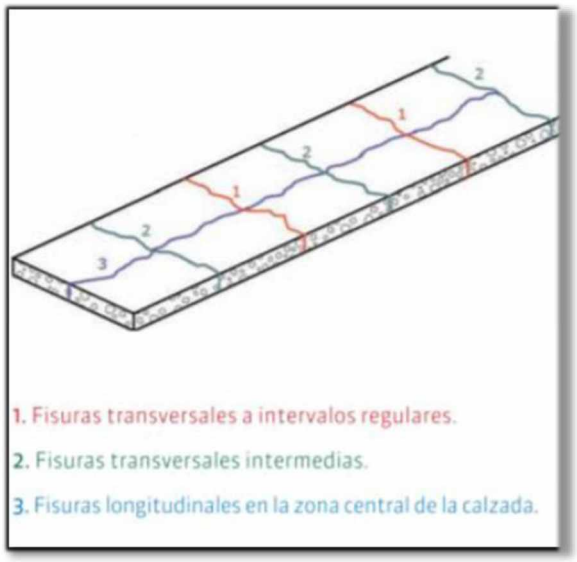


Imagen 65: Patrón de fisuración natural del pavimento (Fuente: Manual de diseño y construcción de pavimentos de hormigón)

6.6.1 Juntas transversales de contracción

AASHTO recomienda una separación entre juntas, perpendiculares al eje de la calzada, no mayor a 24 veces el espesor de la losa. En el Apartado A.I 8.4.2 c) Juntas Transversales de Contracción y Longitudinales, de la Sección A.I Construcción de la Calzada de Hormigón de Cemento Pórtland, de la DNV, Edición 1998, establece una distancia máxima entre juntas no mayor a 5 m.

La separación recomendada por la Portland Cement Association (PCA) 1984-1999, para el caso de pavimentos de hormigón es de 21 veces el espesor de la losa. Se debe verificar que la relación largo/ancho de la losa no sea superior de 1,25.

Determinación de la separación entre juntas transversales		
Según AASHTO: No mayor a 24 * espesor de la losa		< 5,04 m
Según PCA	No mayor a 21 * espesor de la losa	< 4,41 m
	Ancho de calzada	8 m
	Cantidad de juntas longitudinales	1
	Relación largo/ancho losa (menor a 1,25)	1,08
	Ancho de Losa según juntas longitudinales	4 m
Según la Dirección Nacional de Vialidad DNV		< 5 m
Según Instituto de Cemento Portland Argentino ICPA		< 6 m

Se adoptó una separación entre juntas transversales (largo de la losa) de **4 m**.

La relación es: $^{Largo\ losa}/_{Ancho\ losa} = \frac{4\ m}{4\ m}$ = 1 < 1,25 => Verifica

Profundidad de la junta: 1/3 * 0,21 m = 0,07 m. Se adopta profundidad de junta de 7 cm.

6.6.2 Cálculo de pasadores

Los pasadores son barras de acero liso colocadas en correspondencia con las juntas transversales, cumplen la función de transferir la carga de una losa a la contigua, sin restringir el movimiento longitudinal de las losas. Colaboran con la disminución de las tensiones y las deflexiones, reducen la posibilidad de que se produzca escalonamiento, bombeo y roturas en las esquinas.

Según la AASHTO y PCA, para determinar el diámetro del pasador se emplea la siguiente relación:

$$\Phi\ Teórico = \frac{Espesor\ de\ la\ losa}{8} = \frac{0{,}21\ m}{8} = 0{,}026\ m = 26\ mm$$

Con el dato obtenido y a partir de la tabla que es presentada a continuación, se adopta el diámetro de los pasadores.

Tipo de hierro	Barra redonda lisa. Tipo I. AL-220.
Superficie	Lisa, libre de óxido y con tratamiento que impida la adherencia al hormigón en todo su largo.
Largo	45 cm.
Diámetro	25 mm para e ≤ 20 cm. 32 mm para 20 cm < e ≤ 25 cm. 38 mm para e > 25 cm.
Separación	30 cm de centro a centro, 15 cm de centro a borde.
Ubicación	Paralelo a la superficie del pavimento y al eje de calzada. Mitad del espesor de losa. Mitad a cada lado de la junta transversal.

Tabla 45: Características de pasadores (Fuente: Manual de diseño y construcción de pavimentos de hormigón)

Se adoptan pasadores de 32 mm, con un largo de 45 cm, que serán separados 30 cm de centro a centro, y 15 cm de centro a borde.

6.6.3 Juntas longitudinales

Las juntas longitudinales de contracción, también conocidas como de articulación, se realizan para controlar la fisuración cuando dos o más carriles se ejecutan simultáneamente.

Siendo el ancho de calzada igual a 8 m, se adopta, como se indicó anteriormente, la ejecución de una única junta longitudinal central.

6.6.4 Barras de Unión

Las barras de unión, son de acero nervurado, colocadas en correspondencia con las juntas longitudinales para mantenerlas ancladas y garantizar una transferencia de carga eficiente por trabazón entre agregados (juntas de contracción) o machimbre (juntas de construcción). Son, como ya se mencionó, de acero especial conformado DN A-420. Normalmente se hacen coincidir con la división de los carriles de circulación. Los parámetros de diseño de las mismas se muestran a continuación:

Parámetros para el diseño de barras de unión en la junta longitudinal	
γ: Peso específico del hormigón	2.400 kg/m^3
L: Distancia al borde libre más cercano	4 m
E: Espesor de la losa del pavimento	0,21 m
μ: Coeficiente de fricción entre la losa y el apoyo (Para bases cementadas, según ICPA)	1,8
S: Separación entre juntas transversales	4 m
fa= Tensión admisible del acero	2.400 kg/cm^2

$$A_{BU} = \frac{\gamma \,.\, E \,.\, L \,.\, \mu \,.\, S}{fa}$$

$$A_{BU} = \frac{2.400 \frac{\text{kg}}{\text{m3}} * 0{,}21 \text{ m} * 4 \text{ m} * 1{,}8 * 4 \text{ m}}{2.400\ kg/cm2} = 6{,}05\ cm^2$$

En función del diámetro de la barra se determinará su disposición.

Diámetro de la Barra de Unión	**10 mm**	**12 mm**	**16 mm**
Cantidad por Losa	9	6	4
Separación adoptada entre barras	0,41 m	0,62 m	1,12 m
Distancia entre barras extremas y las juntas longitudinales	0,40 m	0,40 m	0,56 m
Longitud de la barra de unión	0,60 m	0,72 m	0,96 m

Tabla 46: Diámetros de diseño para barras de unión (Fuente: Instituto del Cemento Portland)

Se adopta como solución 9 hierros de 10 mm de diámetro como barras de unión, con una distancia entre sí de 0,41 m y una longitud de 0,60 m.

CAPÍTULO N°7: SEÑALAMIENTO VIAL

7.1 Introducción

El señalamiento vial tanto vertical como horizontal permite el ordenamiento vehicular y peatonal, facilitando a los usuarios la información necesaria para poder circular de manera adecuada, realizar maniobras con tiempo suficiente, adaptando la velocidad a las condiciones que presenta la vía e informar de las maniobras que puede o no realizar, así como de las direcciones que debe seguir para llegar al destino.

El objetivo principal, es prevenir los accidentes de tránsito. La calle 2 de la localidad de Las Toscas, posee escaso señalamiento el cual se encuentra sin mantenimiento. Debido a esta situación, los vehículos circulan sin un orden establecido, lo cual representa una condición de vulnerabilidad ante los siniestros viales.

Las señales viales, son imágenes puestas en carteles empleados para brindar información a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones.

Con la implementación de la colectora entre localidades, y una adecuada señalización vial, se busca no solo mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de la obra de pavimentación, como a su vez, solucionar los problemas de circulación vehicular y peatonal que se presentan en la actualidad.

La señalización vial mantiene informado al usuario sobre las características de la vía por la que circula y el entorno de la misma. En base a esto, se puede decir que las señales de tránsito son imágenes que se utilizan para informar acerca de ciertos aspectos del camino, tanto a los conductores como a los peatones, las cuales están ubicadas a los costados de la vía para que los conductores pueden verlas fácilmente y su función es ayudarlos con indicaciones sobre la misma, velocidades y posibles problemas para evitar accidentes.

Como objetivos principales de la señalización, podemos mencionar:

- Advertir sobre la existencia de potenciales peligros.
- Organizar el tránsito para aumentar la seguridad y eficacia de la circulación.
- Informar acerca de la vigencia de ciertas normas y reglamentaciones en un tramo determinado de la vía.
- Orientar al usuario para indicar al mismo, dónde está, hacia donde va y qué dirección tomar para cambiar de destino.

7.2 Diseño de señalamiento vertical

La señalización vial debe cumplir una serie de criterios técnicos fundamentales a los que se debe ajustar su diseño e implementación en proyectos viales. La misma debe avisar con suficiente antelación y estar bien emplazadas en el terreno.

Esta sirve como ayuda a la circulación, facilitando el uso apropiado de la vía, pero que en ningún momento puede tomarse como una garantía de seguridad, ni puede sustituir a una conducción responsable.

Factores a tener en cuenta para una buena señalización:

- **Claridad**: la información debe ser transmitida al usuario de forma clara, ser presentada de forma que llame la atención y en zonas donde no dé lugar a una mala interpretación de la misma.
- **Sencillez**: exige que se utilice el menor número posible de elementos, no densificando el contenido de la información suministrada para evitar interpretaciones erróneas, buscando no recargar la atención del conductor con mensajes evidentes y ser comprensible por cualquier usuario capacitado para la conducción.
- **Precisión**: la información debe ser comunicada cuando el conductor la necesite, de manera que disponga de un tiempo de comprensión, decisión y reacción ante la advertencia visualizada. Tampoco debe suministrarse con demasiada antelación, ya que puede generar una situación de confusión.
- **Universalidad**: la interpretación del código y la representación del mismo debe ser homogénea, de forma que todo usuario sea capaz de recibir la información independientemente de la zona, provincia, o país donde se encuentre.



Imagen 66: Estado Actual de Señalización

Una señalización que cumpla con los objetivos expuestos mejorará las condiciones de capacidad y seguridad de la vía, ya que los accidentes se producen a causa de una mala interpretación por parte del conductor. Éste debe percibir perfectamente con tiempo suficiente y de manera continua el desarrollo del camino. Para ello, la mejor guía que dispone, es la señalización.

En una obra como la planteada, se aplicarán 2 tipos de señalización:

- Señalización vertical: a través de esta, se transmite a los usuarios la forma correcta y segura de circular, con el objetivo de evitar riesgos y demoras innecesarias.
- Señalización horizontal: se conforma por marcas horizontales, reflectorizadas o no, que sirven de guía óptica. Se encuentran situadas sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos con fines informativos y reguladores del tráfico.

La función fundamental de este tipo de señales es dar información visual al conductor tanto en condiciones diurnas como nocturnas.

Por otra parte, la señalización horizontal transmite su información a través de formas y colores (no verbal) por lo que es de fácil y rápida compresión (DNV, Manual de Señalamiento Horizontal, 2012).

7.3 Señalización vertical

Son señales de tránsito colocadas al costado del camino o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas (aéreas), con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes, y/o restricciones de distinta índole.

La señalización vertical aumenta los niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en toda la actuación vial como parte del diseño.

Deben poseer ciertos atributos que ofrezcan garantías de que los usuarios las reconozcan y sean entendibles. Estos son:

- **Necesidad:** que su contenido e instalación resulten imprescindibles.
- **Conspicuidad:** que llamen la atención de los usuarios.
- **Claridad:** que sean leídas y comprendidas fácilmente.
- **Visibilidad:** que sean apreciables, con la debida anticipación para responder correctamente.
- **Respetabilidad:** que infundan respeto.
- **Conciso:** el mensaje debe ser lo más breve y claro posible.

El principal atributo de toda señal es la visibilidad, los demás surgen a partir de que la señal se pueda ver.

Para indicar su significado, las señales se valen de su forma, color y símbolo.

Según los manuales de señalización de la Dirección Nacional de Vialidad, se clasifica a las distintas señales verticales según la información que suministran en:

- Señales de peligro: estas son de forma triangular con el vértice apuntando hacia arriba, enmarcadas con borde rojo y fondo blanco, o amarillo en el caso de corresponder a una zona con obras. Indican la presencia de zonas cuyo trazado,

regulación o emplazamiento puedan provocar situaciones de mayor riesgo para el conductor.

- Señales de reglamentación: son de forma circular, pueden ser de prioridad, prohibición (borde rojo, fondo blanco), fin de prohibición, obligación (fondo azul, orla blanca) y restricción de paso. Se emplean para reglamentar y jerarquizar la accesibilidad y preferencia de las diferentes vías.
- Señales de indicación: son de forma rectangular, su misión es facilitar al conductor la información correspondiente a la vía y sus servicios, las normas y el sentido de circulación que rigen en la misma. Se subdividen en señales de indicaciones generales, de carriles, de servicio, de orientación, paneles complementarios, otras señales.

La señalización para el anteproyecto planteado se basó en la ley vigente en Argentina, Ley de Tránsito 24.449. La misma regula el uso de la vía pública, la circulación de personas, animales y vehículos terrestres y las actividades vinculadas con el transporte.

De esta forma, se reconocen las siguientes señales:

- Señales reglamentarias o prescriptivas: estas se subdividen en prohibición, restricción y de prioridad. Las de prohibición indican que acción no puede efectuarse. Las de restricción muestran los límites de la velocidad, peso y tamaño de los vehículos, uso de estacionamiento y carriles. Las de prioridad cambian o refuerzan la prioridad respecto de a quien le corresponde el paso en una esquina o tramo del camino.



Imagen 67: Señales de Prohibición (Fuente: Ministerio de Transporte)

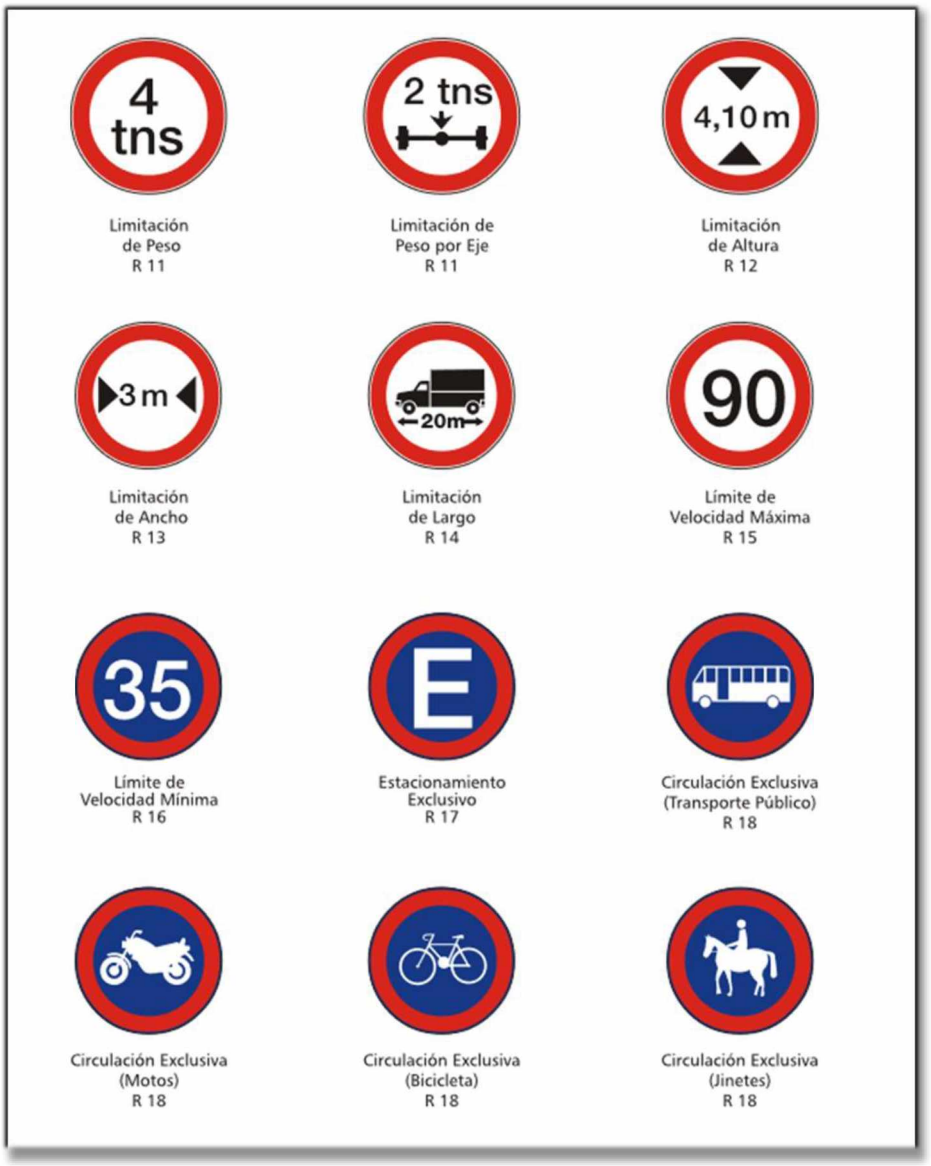


Imagen 68: Señales de Prohibición (Fuente: Ministerio de Transporte)

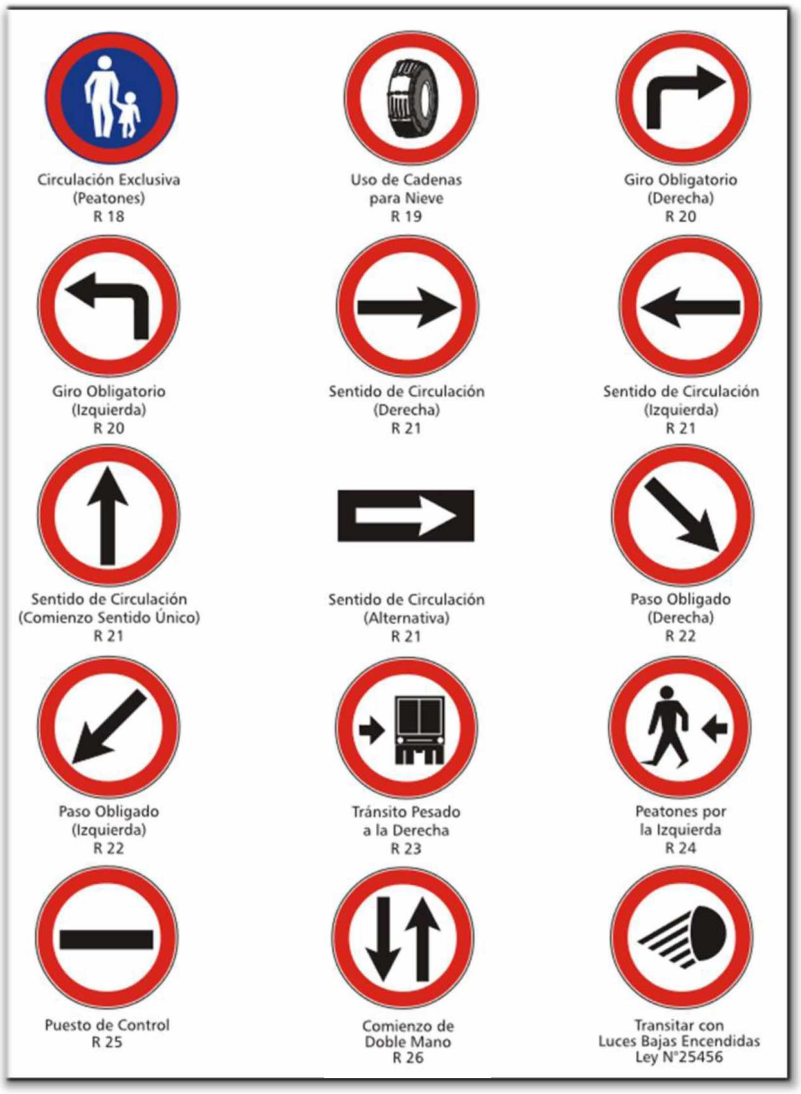


Imagen 69: Señales de Restricción (Fuente: Ministerio de Transporte)

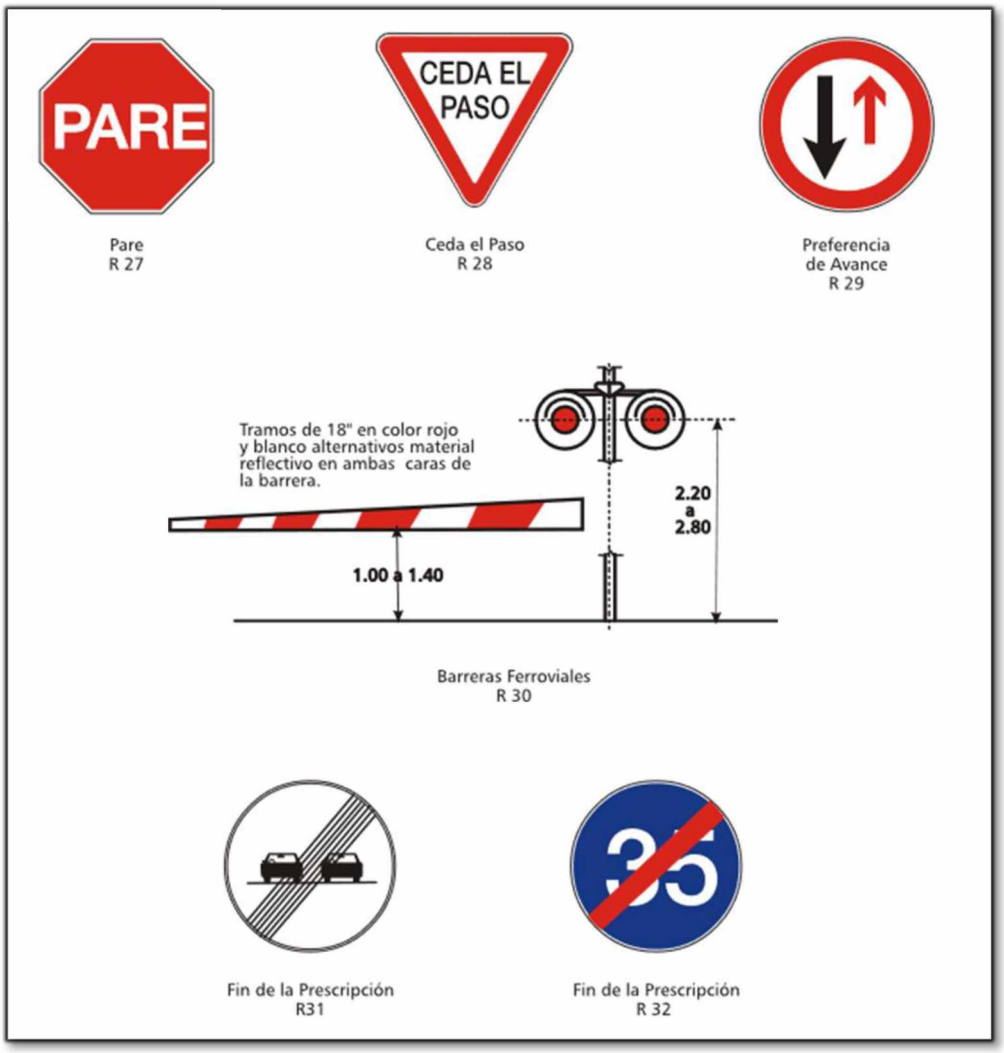


Imagen 70: Señales de Prioridad (Fuente: Ministerio de Transporte)

- Señales preventivas: tienen la función de advertir, al peatón o conductor, la proximidad de una circunstancia anormal en la vía que puede resultar sorpresivo o peligroso a la circulación y de esta manera adoptar una actitud adecuada. Suministran guía, en el caso de que no sean evidentes sobre las condiciones de la ruta; esto es, aspectos físicos de la ruta: alineamiento vertical y horizontal sección transversal y frontal, condiciones de la calzada, presencia de obstáculos. Su forma es un rombo de color amarillo con imágenes en negro. Se pude encontrar muchas veces al llegar a una escuela o universidad.

Se clasifican de la siguiente manera en: advertencias de máximo peligro, posibilidad de riesgos eventuales y advertencias sobre características físicas de la vía.

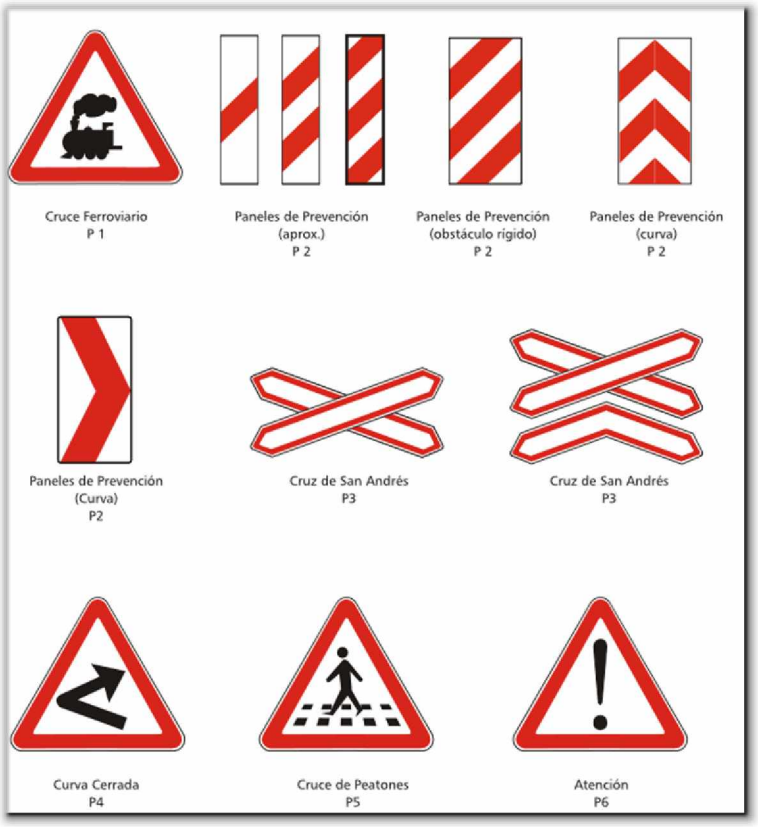


Imagen 71: Señales de Máximo Peligro (Fuente: Ministerio de Transporte)



Imagen 72: Señales de Posibilidad de Riesgos Eventuales (Fuente: Ministerio de Transporte)

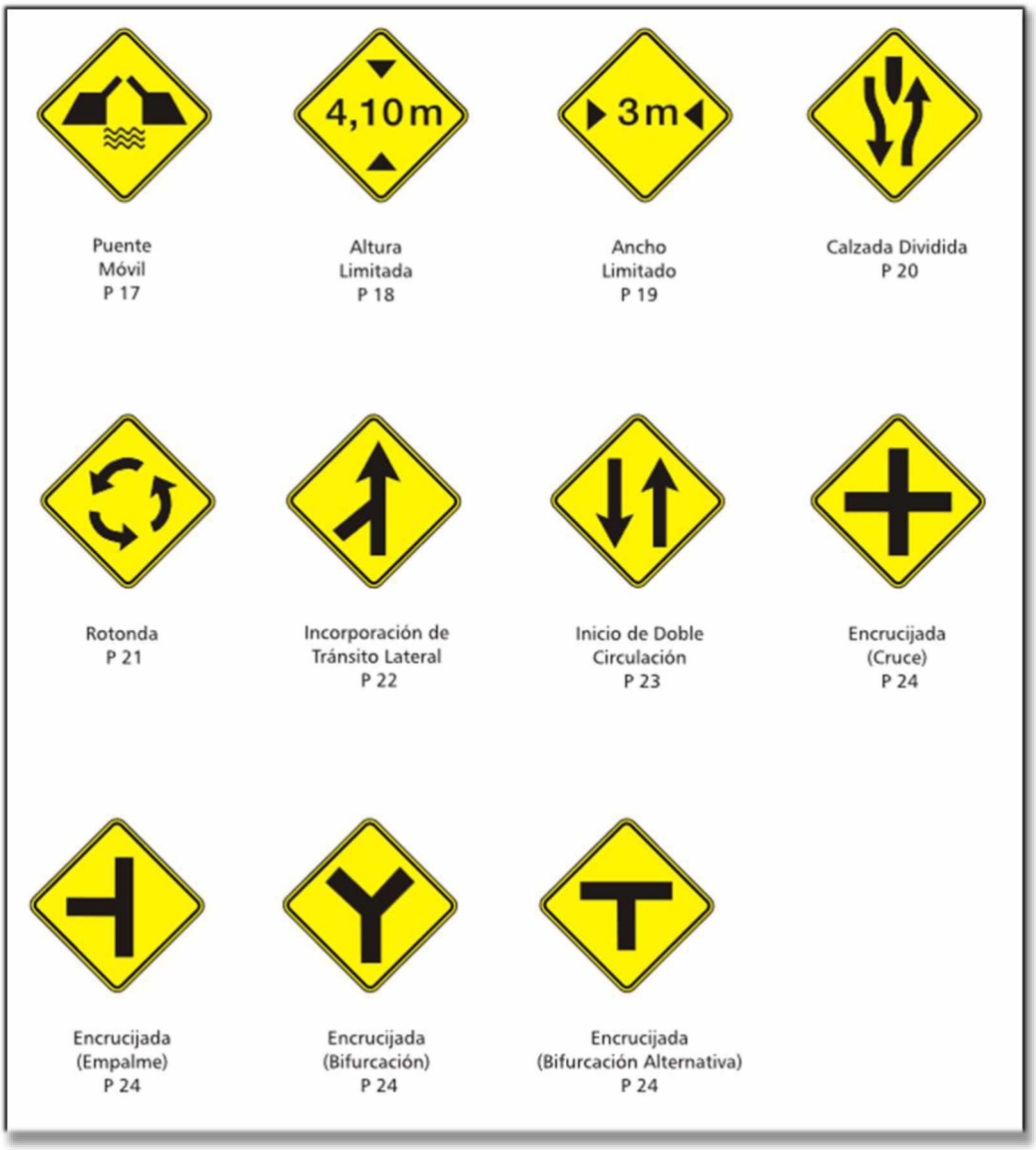


Imagen 73: Señales sobre Características Físicas de la Vía (Fuente: Ministerio de Transporte)



Imagen 74: Señales sobre Características Físicas de la Vía (Fuente: Ministerio de Transporte)

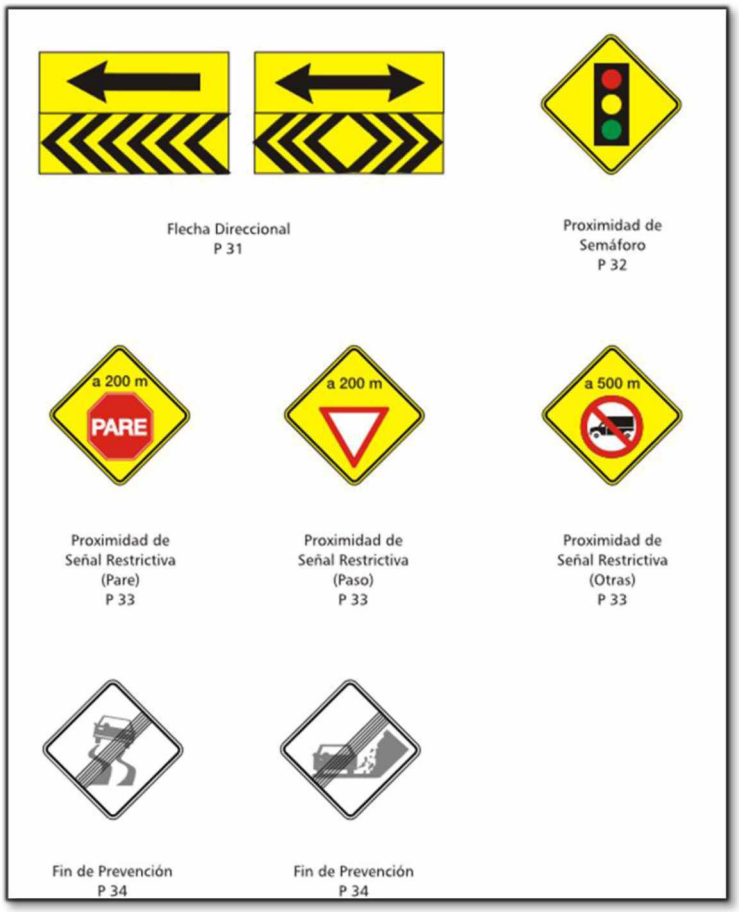


Imagen 75: Señales de Anticipo de otros Dispositivos de Control de Tránsito (Fuente: Ministerio de Transporte)

- Señales informativas: ellas identifican, orientan, o hacen referencia a aspectos tales como: servicios, lugares, destinos, rutas que sean de utilidad para el usuario en su itinerario. Suministran información sobre la navegación, de tal forma que el usuario pueda realizar el viaje en forma segura.

  Se pueden subdividir en señales de nomenclatura urbana, información turística y servicios. Las primeras informan los nombres y las alturas de las calles o bien la distancia que resta para llegar a la próxima localidad. Dentro de este grupo también encontramos las características de la vía que indican, por ejemplo, si un puente está habilitado o no. Las de información turística y de servicios brindan información útil como la cercanía de un hotel o una estación de servicio.

Se clasifican de la siguiente manera en:



Imagen 76: Señales Informativas – Nomenclatura vial y urbana. Destinos y distancias (Fuente: Ministerio de Transporte)

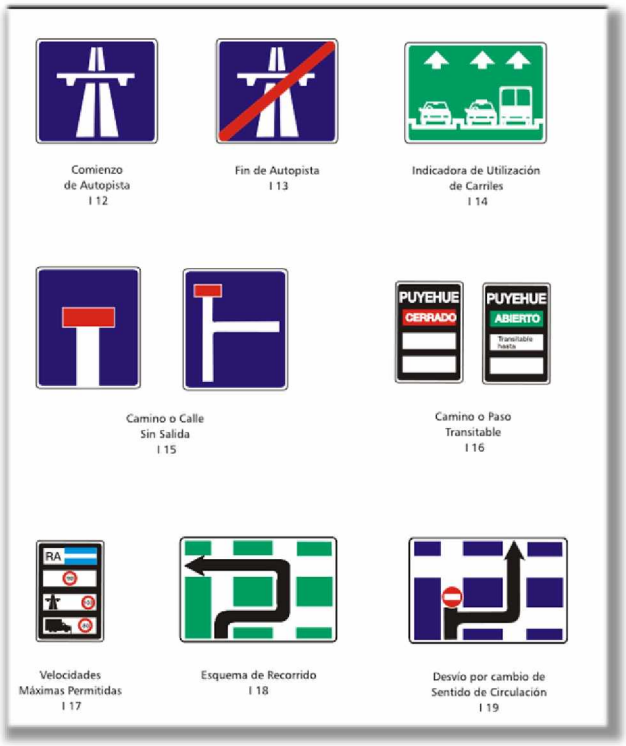


Imagen 77: Señales Informativas - Características de la Vía (Fuente: Ministerio de Transporte)

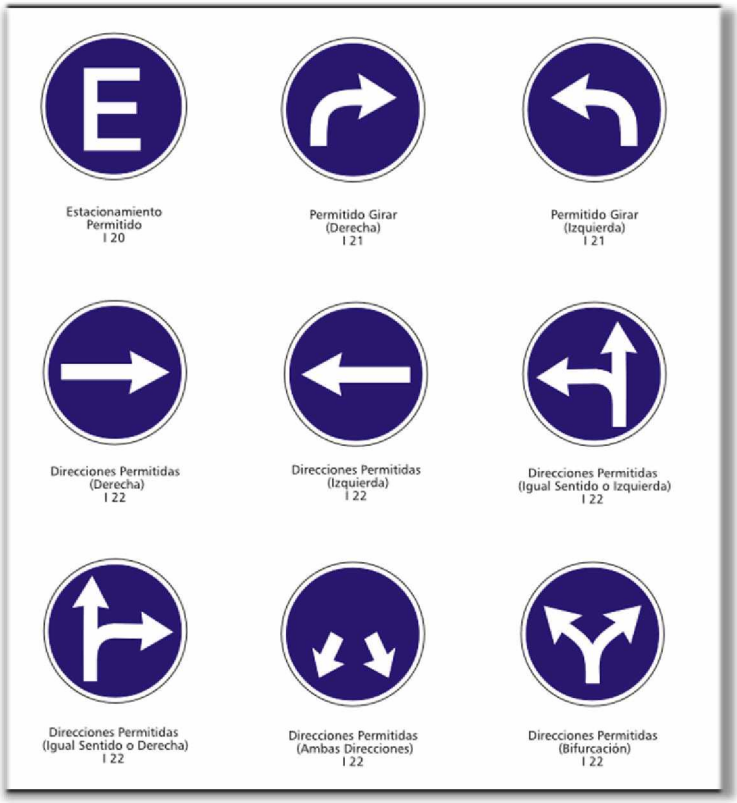


Imagen 78: Señales Informativas - Características de la Vía (Fuente: Ministerio de Transporte)

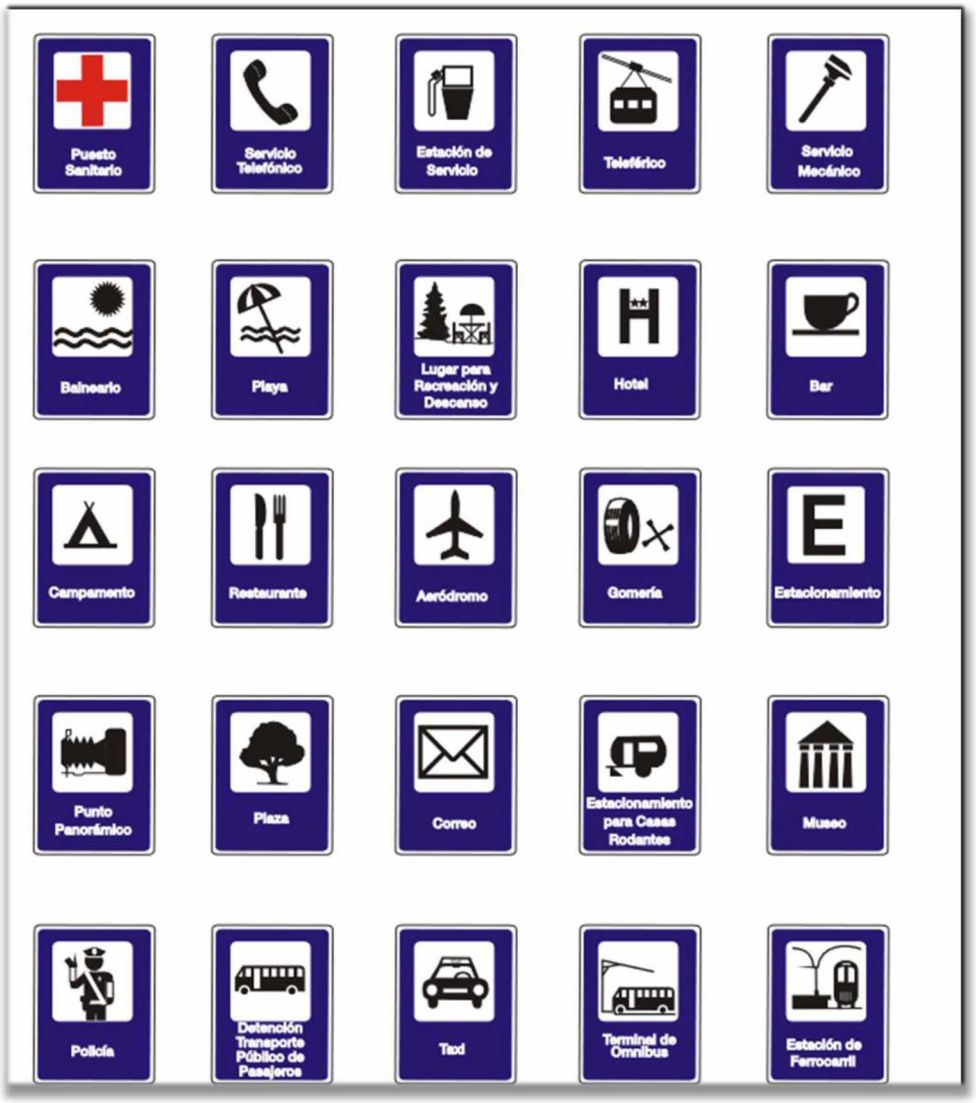


Imagen 79: Señales Informativas - Información Turística y de Servicios (Fuente: Ministerio de Transporte)

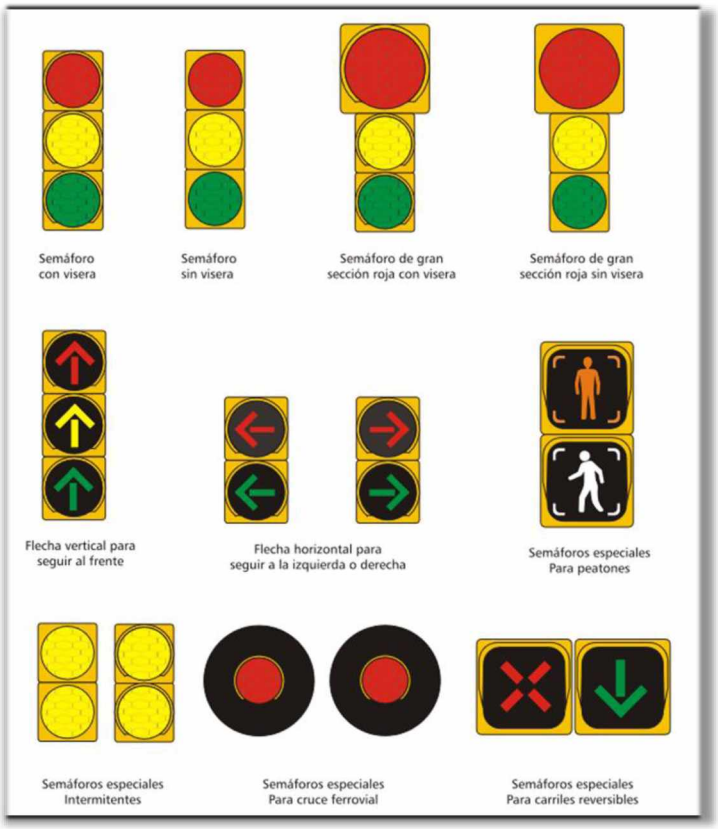


Imagen 80: Demarcación luminosa (Fuente: Ministerio de Transporte)

- Señales transitorias: tienen como misión alertar tanto al peatón como a los conductores, sobre ciertos peligros que pueden suceder en la vía. Advierten sobre la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento, cambios ocasionales en la vía o en la presencia de trabajadores y maquinaria en la misma. Las formas de estas señales pueden ser un rombo de color naranja con imágenes en negro. También se pueden encontrar conos o vallas del mismo color.



Imagen 81: Señales transitorias

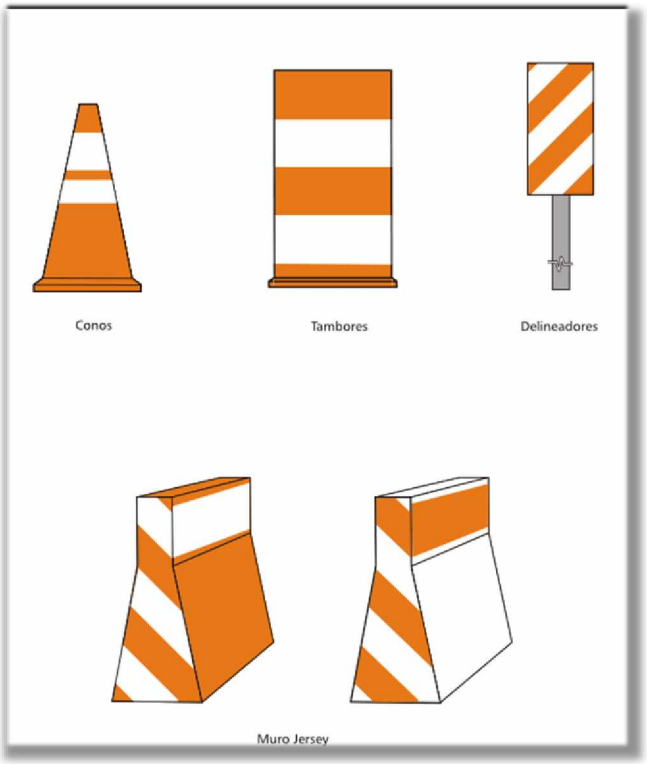


Imagen 82: Señales transitorias (Fuente: Ministerio de Transporte)

Las señales deben ser emplazadas en un lugar visible para el conductor y a una altura normalizada.

Su tamaño también está normalizado, empleándose en carreteras convencionales, señales triangulares de 90 cm de lado, circulares de 60 cm de diámetro y cuadradas de 60 cm de lado. En vías de alta velocidad, estas dimensiones aumentan un 50%.

Otro aspecto a resaltar, como se mencionó anteriormente, es que deben ser apreciables por el conductor, de forma tal que tenga tiempo suficiente para realizar la maniobra más conveniente.

7.4 Criterios a considerar en el emplazamiento

7.4.1 Determinación de la distancia de visibilidad del cartel

Distancia de cartelería a emplazar sobre RN N°11:

Ancho de la calzada: 7,30 m

Velocidad específica: 60 km/h

A su vez, el tiempo de lectura de una persona promedio viene dado por:

$$\boldsymbol{T} = 0{,}31 * N + 1{,}94$$

Siendo:

T: tiempo en segundos

N: número de palabras

El campo de visión nítida del ojo humano abarca un ángulo de 5°, por lo que la distancia total necesaria para leer el rótulo será:

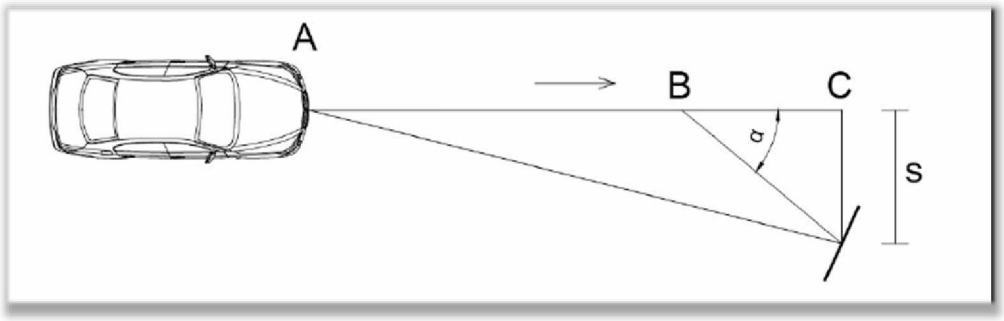


Imagen 83: Campo de Visión (Fuente: elaboración propia)

$$D = \frac{S}{\text{tg}\alpha} + \frac{v * T}{3{,}6}$$

Siendo:

S: distancia entre ejes del vehículo y la señal en metros.

V: velocidad del vehículo en km/h (en este caso 60 km/h, dado que la RN N°11 ingresa en zona urbana y se debe disminuir la velocidad de circulación).

T: tiempo de legibilidad en segundos.

A: ángulo del cono de visión nítida a alta velocidad 5°.

Si contabilizamos el texto como que fuera de 2 palabras, el tiempo de legibilidad será de:

$$T = 0{,}31 * 2 + 1{,}94 = 2{,}56\ seg$$

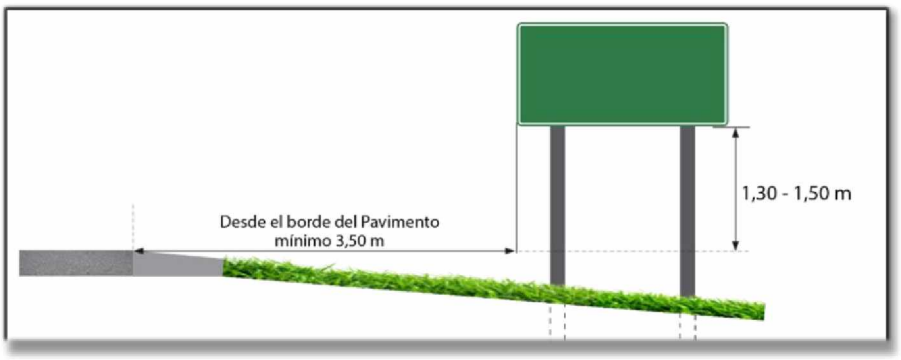


Imagen 84: Distancia desde borde del pavimento a borde de la señal en zona rural (Fuente: DNV)

Con estos datos, se puede calcular la distancia mínima:

$$D = \frac{3{,}65\ m}{\text{tg}\ (5°)} + \frac{60\frac{km}{h} * 2{,}56\ s}{3{,}6} = 84{,}38\ m\ \approx 84\ m$$

Dependiendo de la altura del texto, la distancia mínima necesaria de lectura será:

$$D = K * h$$

Siendo:

D: distancia mínima entre el vehículo y la señal en metros.

K: coeficiente de legibilidad de valor 6 m/cm.

h: altura del texto expresada en cm.

Una vez conocida la distancia, se procede a hallar la altura mínima que deberán tener los distintos tipos de letra para que sean perceptibles por el usuario:

$$h = \frac{D}{K} = \frac{84\ m}{6\frac{m}{cm}} = 14\ cm$$

Distancia de la cartelería a emplazar en Colectora Las Toscas – San Antonio de Obligado

Ancho de la calzada: 8 m

Velocidad específica: 40 km/h

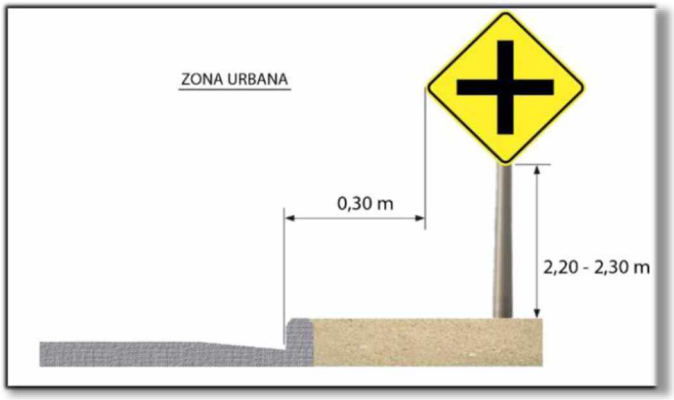


Imagen 85: Distancia de señales en zona urbana (Fuente: DNV)

$$D = \frac{0{,}40\ m}{\text{tg}\ (5°)} + \frac{40\,\frac{km}{h} * 2{,}56\ s}{3{,}6} = 33\ m$$

Cabe acotar que cada señal debe estar provista de elementos reflectantes con el fin de ser visible también por la noche.

7.5 Señalización horizontal

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que puedan llevarse a cabo en forma segura, fluida y ordenada. Es por eso que, a través de la señalización, se transmite a los usuarios de las vías, la forma correcta y segura de circular, con el propósito de evitar riesgos y demoras innecesarias. La demarcación horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias.

La regulación incluye la transmisión de órdenes y/o indicación de zonas prohibidas. Suponen un complemento a la señalización vertical y tienen como principal misión encauzar el tráfico.

Las marcas viales generalmente son blancas, aunque pueden adoptar otros colores según delimiten zonas de obras (naranja), de regulación de parada de vehículos (amarillo) o de estacionamiento (azul).

Básicamente existen 3 tipos de marcas de señalización horizontal:

- **Longitudinales**

Son aquellas que se ubican en forma paralela al eje de la calzada, empleándose para separar los sentidos de circulación, delimitar los carriles y vías especiales y ejercer funciones de regulación del tránsito. Estas pueden ser continuas o discontinuas y su longitud de trazo irá en función de la velocidad específica de la vía.

Se pueden clasificar en:

- Líneas centrales o "eje" (Línea de separación de sentido de circulación): estas indican la separación de corrientes de tránsito de sentidos opuestos e incluyen zonas con y sin prohibición de adelantamiento.
- Líneas de borde (Línea de borde de calzada): indican a los conductores, donde se encuentra el borde de la calzada, que permite posicionarse correctamente dentro de la vía.
- Líneas de carril: indican la separación de corrientes de tránsito que circulan en el mismo sentido.

Por su forma se clasifican en:

Por su trazo: Líneas continuas, discontinuas o mixtas.

Por el número de líneas: Líneas simples (individuales), o líneas dobles.

Por su dimensión: Líneas normales o líneas anchas.

Por su textura las podemos clasificar en: líneas planas y líneas conformadas.

- **Transversales**

Se encuentran en forma perpendicular al eje del camino. Marcan zonas de detención de vehículos o pasos de peatones y ciclistas, muestran sectores de reducción de velocidad ante un punto de riesgo (curva peligrosa, cruce, empalme) y para indicar la existencia de líneas límites, entendiendo por tales, las líneas que no pueden ser sobrepasadas sin realizar una acción en relación al derecho de paso. Al igual que las anteriores, pueden ser continuas y discontinuas.

Se incluyen en esta clase, las siguientes líneas:

- Líneas auxiliares para reducción de velocidad
- Líneas de detención
- Senda peatonal
- Senda para ciclistas

- **Signos**

En este grupo se engloban otros símbolos que pueden aparecer en el pavimento, tales como flechas de dirección, palabras (STOP, carriles colectivo- taxi) o cebreados, que delimitan zonas por las que está prohibido circular. Algunas de ellas también condicionan su longitud a la velocidad específica de la carretera.

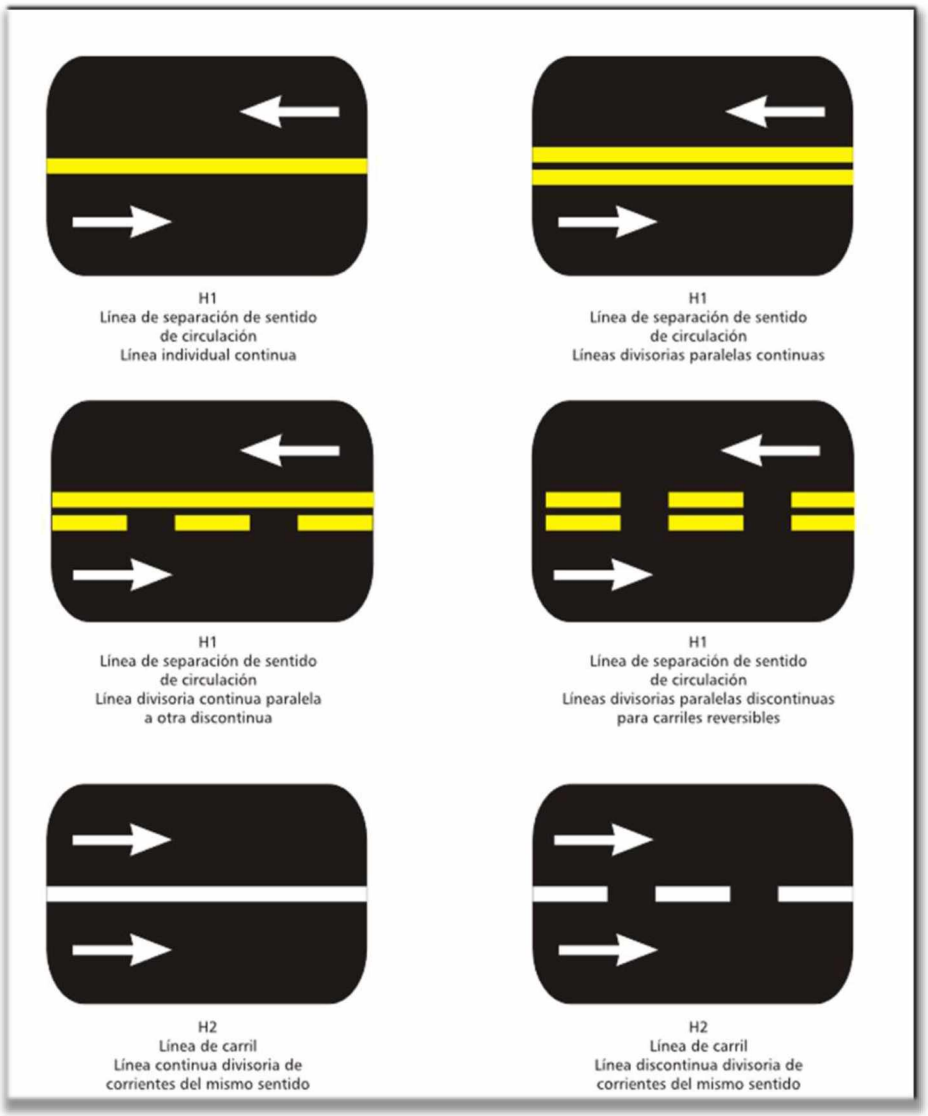


Imagen 86: Demarcación Horizontal (Fuente: DNV)

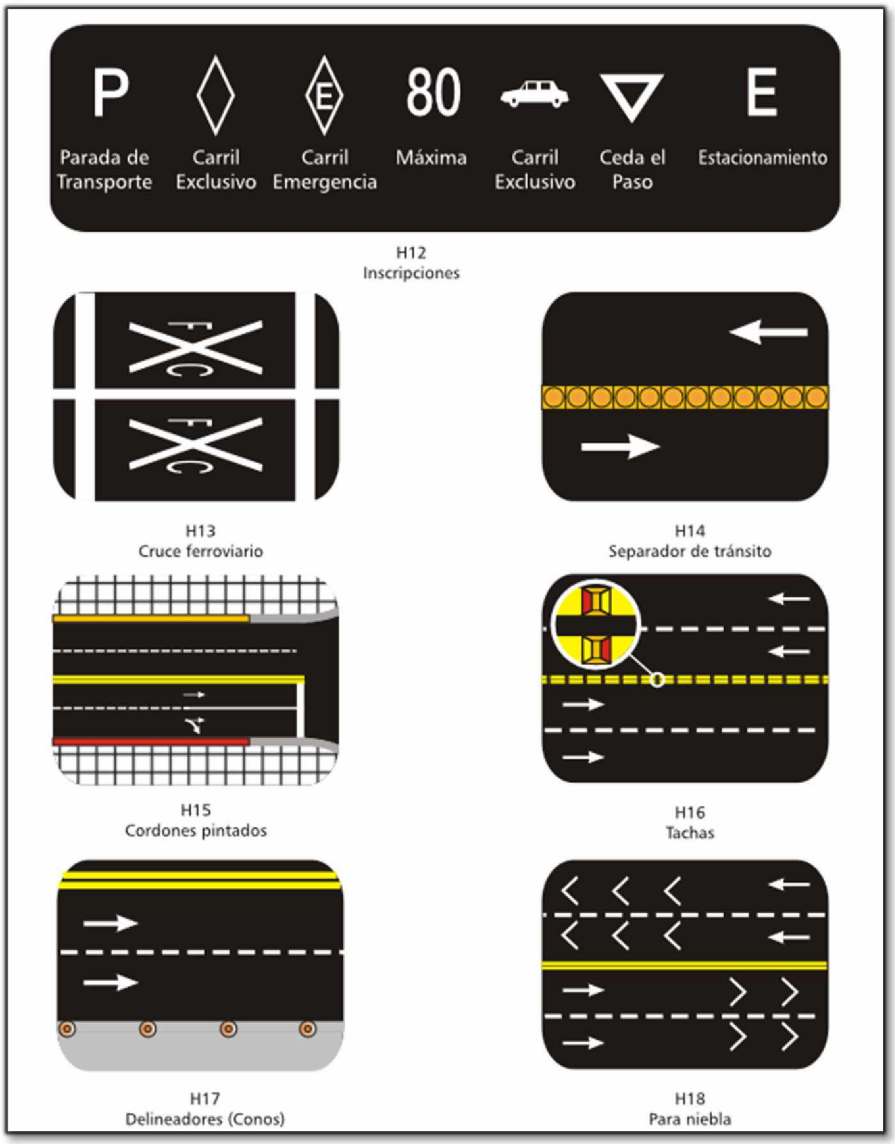


Imagen 87: Demarcación Horizontal

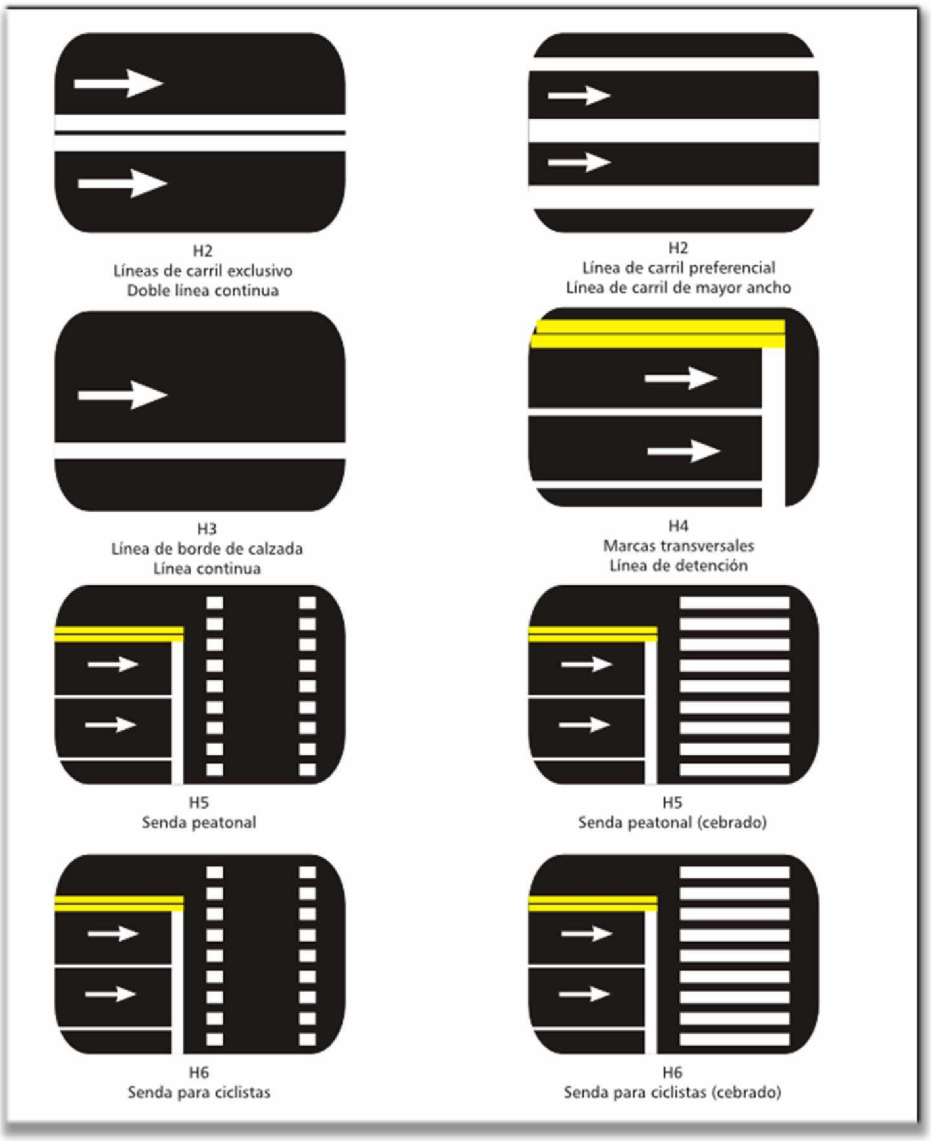


Imagen 88: Demarcación Horizontal (Fuente: DNV)

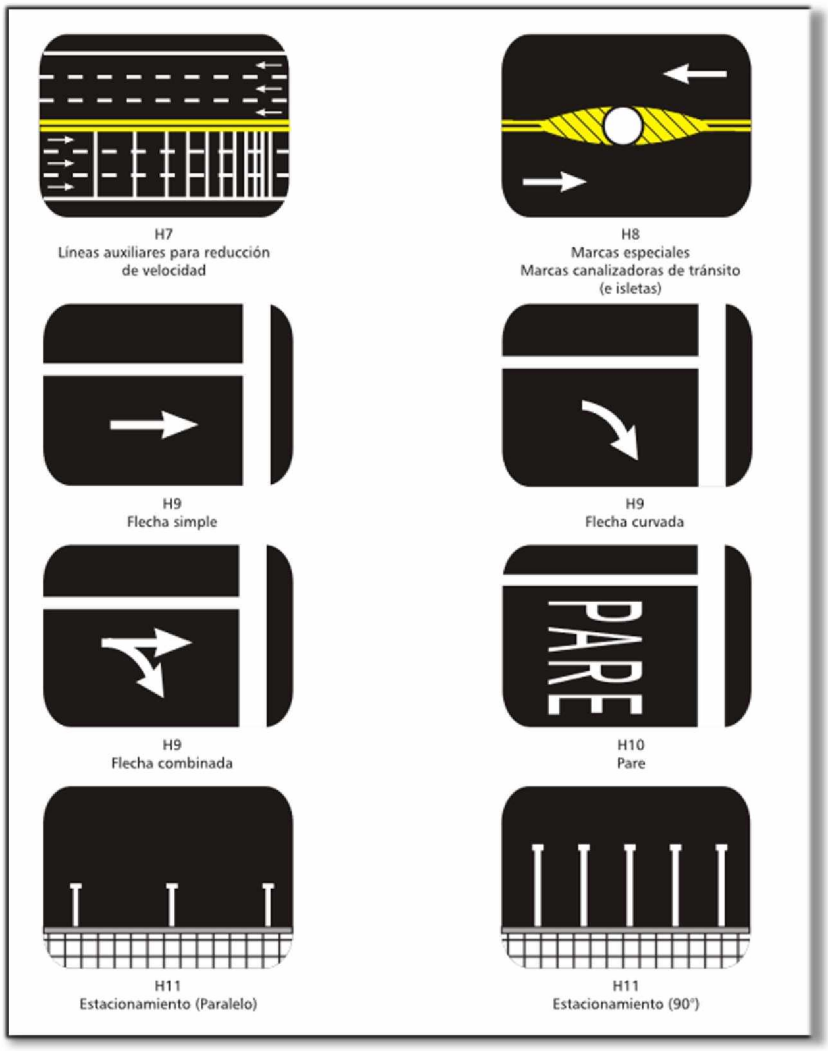


Imagen 89: Demarcación Horizontal (Fuente: DNV)

7.6 Zonas de señalización recomendadas

A continuación, se enumera una serie de situaciones en las que se considera recomendable la señalización, ya sea por una condición de peligrosidad que presenta la vía, o bien, por la necesidad de aclarar las diferentes direcciones y sentidos de cada una de ellas:

- **Tramos de velocidad limitada:** en zonas donde sea aconsejable una reducción de velocidad con respecto a la genérica de la vía, se indicará convenientemente mediante señales en las que progresivamente se informe al conductor de dicha restricción.

- **Zonas de visibilidad reducida:** en este tipo de tramos no es aconsejable permitir el adelantamiento. Para ello, se colocará la pertinente señal prohibitiva, acompañada de una línea continua (señal horizontal).

- **Tramos de trazado difícil:** dada la peligrosidad de éstos, es conveniente advertir al conductor de su proximidad. Para ello, debe emplearse la señal de peligro

correspondiente, acompañadas normalmente por otras de limitación de velocidad y en caso de curvas cerradas, de paneles direccionales.

- **Nudos:** en zonas de cruce de diversas vías (intersecciones o enlaces) es necesario señalizar convenientemente los diferentes movimientos posibles, así como la dirección a tomar para seguir un determinado itinerario. Se recomienda una señalización moderada, que no sea escasa pero tampoco excesiva, ya que puede llevar al conductor a un estado de confusión.

En *Anexo Planos: Plano N°8*, se adjunta el esquema de señalamiento vertical y horizontal confeccionado para la obra en estudio.

CAPÍTULO N°8: ILUMINACIÓN

8.1 Introducción

El objetivo de la iluminación artificial radica en permitir el desplazamiento apropiado de los peatones y vehículos de una vía en horas donde la luz natural es escasa o inexistente. Se busca brindar las condiciones necesarias para permitir una observación del entorno, contribuyendo a una adecuada seguridad y comodidad para el tránsito; otorgando de esta manera, las condiciones visuales necesarias para el movimiento rápido y seguro.

La misma debe permitir visualizar todo obstáculo, señalización, vehículo y en general toda geometría de la vía, tales como: bordes, curvas, separadores y desviaciones. La seguridad se logra si el alumbrado permite a las personas, reaccionar con el tiempo apropiado ante los diversos obstáculos y situaciones que se presenten.

La eficiencia de un sistema de alumbrado depende de varios factores entre los cuales se destacan:

- Patrón de iluminación
- Uniformidad
- Nivel de iluminación
- Grado de deslumbramiento directo (de las fuentes) o indirecto (objetos brillantes sobre la calzada)

8.2 Situación Actual

El sistema actual de alumbrado público en la zona analizada, tiene aproximadamente 875 m. Son farolas metálicas de 4 m de alto con lámparas de sodio de 70 W, las cuales serán removidas para la ejecución de la obra planteada.

Sobre la Ruta Nacional N°11, el tramo se encuentra correctamente iluminado y la disposición de dichas luminarias es en tresbolillo (la distancia en una misma línea es de 30 m entre ellas). Las luminarias sobre Ruta Nacional N°11 se componen de lámparas de sodio de alta presión.



Imagen 90 : Luminaria actual sobre RN N°11. (Fuente: Google Earth)

Para el anteproyecto se plantea la utilización de alumbrado tipo LED, el cual reemplazará al actual de sodio de alta presión. Esta alternativa conlleva numerosas ventajas en comparación con las lámparas de sodio.

Las luces LED se caracterizan por una emisión de luz mono-direccional, consiguiendo un coeficiente de utilización que supera el 77% de la luz emitida, lo que significa que una luminaria LED de menor capacidad de producción lumens por vatio, proporciona más luz aprovechable que otras fuentes.

A su vez, la vida operativa de la luminaria LED que se usará se establece en 100.000 h. En cambio, las lámparas de sodio de alta presión, suelen otorgar unas 10.000 h de vida útil operativa.

En función a lo indicado anteriormente y teniendo en consideración la importancia que tiene la iluminación en cuanto a la señalización, transitabilidad, seguridad, estética e imagen local, se optó por la utilización de luminaria tipo LED, la cual, genera un ahorro energético debido a la disminución del consumo eléctrico de las mismas, además de la mejora de las condiciones lumínicas.

Se adopta para la colectora entre las localidades, una distribución unilateral, con columnas de 9 m de altura libre y brazo simple de 2,50 m. *(Ver Anexo Planos: Plano N°10)*



Imagen 91: Ubicación de la luminaria existente. (Fuente: Google Earth)

La Dirección Provincial de Vialidad de la provincia de Santa Fe establece las siguientes normas referidas al alumbrado público:

- NORMAS CIE referente a nivel de iluminación.
- NORMAS IRAM referente a Alumbrado Público.
- NORMAS IRAM referente a Puesta de Tierra.
- NORMAS IRAM referente a Transformadores de Potencia.
- NORMA ANSI / IEEE Std.80 – 1986 (IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding) o EXIGENCIAS DE LA COMPAÑÍA PRESTATARIA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA LOCAL, con relación a la provisión de energía en los puntos de toma.
- RECOMENDACIONES PARA LA ILUMINACIÓN DE CARRETERAS Y TÚNELES (Dirección General de Carreteras de España).
- ILUMINACIÓN (Asociación Argentina de Luminotecnia).

- ROUNDABOUTS AN INFORMATIONAL GUIDE (Federal Highway Administration – N° FHWA-RD-00-0067).
- AEA 95301 – Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión (Edición 2007).
- Standard Specifications for Structurals Suports for Highway Signals, Luminaries and Traffic Signals - AASHTO 1985.

8.3 Cálculo de separación entre luminarias

Para determinar la separación entre luminarias existen dos métodos:

- Método de los lúmenes o del valor de utilización
- Métodos numéricos: El método de los 9 puntos

Para el anteproyecto, se utiliza el **primer método** que ocupa un valor de utilización que se obtiene de tablas, el cual nos da una aproximación de la distancia entre luminarias.

El **segundo método** mencionado, se basa en el concepto de los elementos finitos y por lo tanto, es más preciso el cálculo de la distancia necesaria entre artefactos para proveer iluminación para la vía de comunicación.

Dado que el presente estudio es a nivel de anteproyecto se escoge el primer método.

8.4 Determinación del nivel de iluminancia media

Las características del alumbrado están relacionadas a las características de la vía, siendo las más importantes: la velocidad de circulación y el número de vehículos. Toda vía caracterizada con estas dos variables se les asignará una clase de iluminación determinada según la siguiente tabla:

Clasificación de Calzadas			
CLASE	**Carácter del Tránsito**	**Descripción**	**Ejemplos**
A*	Rápido V>100 Km/h	Calzadas de manos separadas, dos o más carriles por mano, libre de cruces a nivel, control de accesos y salidas.	Autopistas
B*	Km/h	Calzadas para tránsito rápido, importante, sin separadores de tránsito.	Tramos de Rutas Nacionales, Provinciales
C*	Semi-Rápido V≤ 60 Km/h	Calzadas de una o dos direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	Avenidas Principales Vías de Enlace Sectores Importantes
D**	Lento V≤ 40 Km/h	Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	Arterias comerciales, centros de compras
E**	**Moderado V≤ 50 Km/h**	**Acumulan y conducen el tránsito desde un barrio hacia vías de tránsito de orden superior, (Clases A, B, C, D).**	**Avenidas Secundarias, Calles colectoras de Tránsito**
F**	Lento V≤ 40 Km/h	Calles residenciales de una o dos manos con tránsito exclusivamente local. Presencia de peatones y obstáculos.	Calles Residenciales
* Sin presencia de peatones			
** Con presencia de peatones			

Tabla 47: Clasificación de Calzadas (Fuente: Dirección Nacional de Vialidad)

Características del Alumbrado				
CLASE	**Valores mínimos admitidos**			**Grado mínimo de apantallamiento**
	Nivel inicial promedio Emed (LX)	**Uniformidad**		
		G1 Emín/Emáx	**G2 Emín/Emáx**	
C	40	1/2	1/4	APANTALLADO
D	27	1/3	1/6	SEMIAPANTALLADO
E	**16**	**1/4**	**1/8**	**SEMIAPANTALLADO**
F	10	1/4	1/8	NO APANTALLADO

Tabla 48: Características del Alumbrado (Fuente: Dirección Nacional de Vialidad)

Para la colectora a proyectarse en Las Toscas hasta San Antonio de Obligado, correspondería a una vía **Tipo E**. Por lo tanto, será **Emed=16 lx** y su grado de apantallamiento: **"Semiapantallado"**.

8.5 Distribución y tipo de lámparas

Utilizar tecnología LED para el alumbrado público representa una ventaja, dado que el consumo de potencia es mínimo a comparación de otras tecnologías, traduciéndose en ahorro económico y energético. Tiene una gran eficacia luminosa y su reducido tamaño, permite incluir en un mismo módulo los elementos necesarios para su funcionamiento, tales como equipos de regulación y protección.

Para cada luminaria propuesta	Valores Límite
Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	≥ 50.000 hs (Incluidos óptica, driver y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial).
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Mediante disipadores
Grado de protección grupo óptico IP	≥ 65
Grado de protección IK	≥ 0,8
Índice de reproducción cromático	≥ 70
Eficiencia de la Luminaria (lm/w). El cálculo del rendimiento lumínico deberá ser realizado considerando la luminaria completa, tanto para el flujo luminoso como para el consumo (incluyendo todos los componentes: Placas driver, etc.).	≥ 70
Temperatura de color del LED utilizado	3800 °K ≥ X ≤ 4200 °K
Flujo lumínico mínimo	≥ 17000 lm (a 530 mA)
Relación de flujo hacia el hemisferio superior	≤ 1 %
Tensión de alimentación eléctrica	180 ≤ V ≥ 245
Factor de potencia	≥ 0.95
Frecuencia	50 ~ 60 Hz
Garantía del producto	≥ 5 años
Montaje de la luminaria	En columna según este PET
Temperatura de funcionamiento	-20 °C ~ 80 °C
Tecnología fotométrica de la placa LED	Multicapa
LED individual mínimo	3,3 W
Dimensiones / Peso	Deberán ser acordes a las características constructivas de las columnas descriptas. Serán preferibles las luminarias de menor peso.

Tabla 49: Valores Limite (Fuente: Dirección Nacional de Vialidad)

Características de la luminaria adoptada:

- Luminaria LED para alumbrado público de 150 W.
- Cuerpo principal montado sobre un disipador de aluminio para evacuar calor (el cual no supera 80 °C para temperatura ambiente de 25°C).
- Óptica de vidrio templado con protección contra las condiciones ambientales (Grado IK08).
- Dimensiones: 489x288x168 (mm).
- Vida útil estimada: 100.000 horas.
- Frecuencia: 50 ~ 60 Hz.
- Eficiencia lumínica: 140 lm/W.
- Factor de Potencia: ≥ 0.95.
- Flujo Luminoso: 17.250 lm

8.6 Distribución de las luminarias

La vía presenta un ancho A inferior a la altura de montaje H de las luminarias (1,25 < (W/hm) < 1,75), por lo que se utiliza luminarias clasificadas como unilaterales.

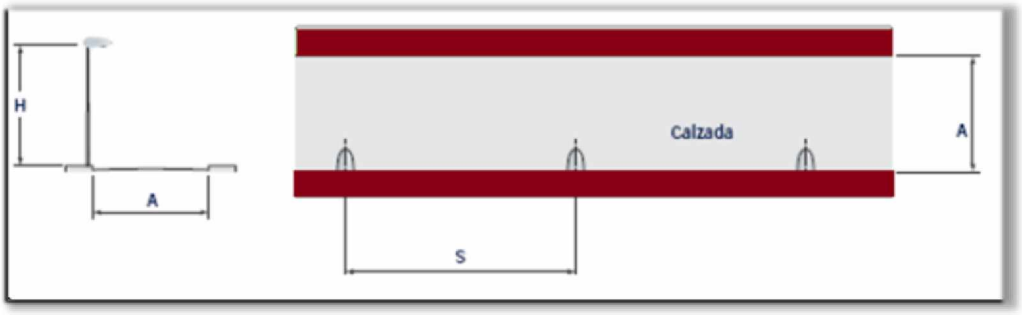


Gráfico 33: Distribución Unilateral de Luminaria

El alumbrado a diseñar consiste en una fila de luminarias la cual estará a un lado de la colectora. Esta disposición es comúnmente usada si se requiere solamente para iluminación doble propósito: vehicular y peatonal.

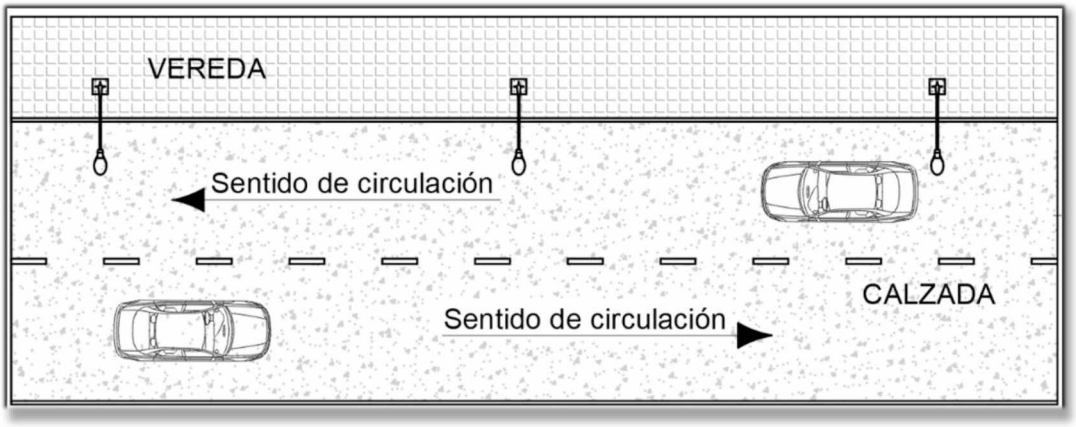


Ilustración 1: Distribución unilateral para la colectora (Fuente: Elaboración Propia)

8.7 Determinación del factor de mantenimiento

El mismo dependerá de las características de la zona, tales como la contaminación, mantenimiento y tráfico.

Características de la vía	Luminaria Abierta	Luminaria Cerrada
Limpia	0,75	0,80
Media	0,68	**0,70**
Sucia	0,65	0,68

Tabla 50: Factor de Mantenimiento (Fuente: Pliego DNV)

Se toma un factor de mantenimiento de **0,70**, el cual corresponde a una luminaria cerrada, donde las características de la vía son medias.

8.8 Cálculo del factor de utilización

Es una medida del rendimiento del conjunto de lámpara-luminaria, que se define como la relación entre el flujo útil, que llega la calzada y el emitido por la luminaria.

$$\eta = \frac{\text{Ø}_{\text{UTIL}}}{\text{Ø}_{\text{L}}}$$

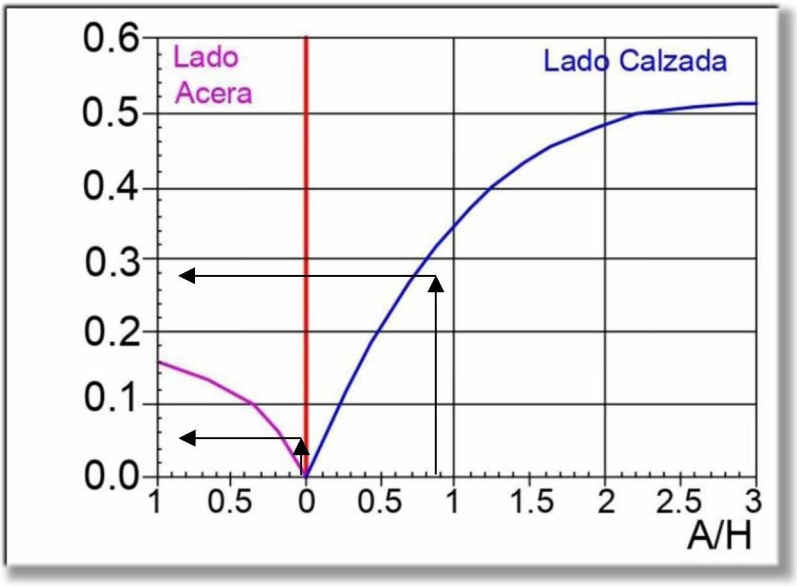


Gráfico 34: Factor de utilización η

La altura de las columnas para luminarias en la colectora, será de 9 m según el *"Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación"* perteneciente a la DNV.

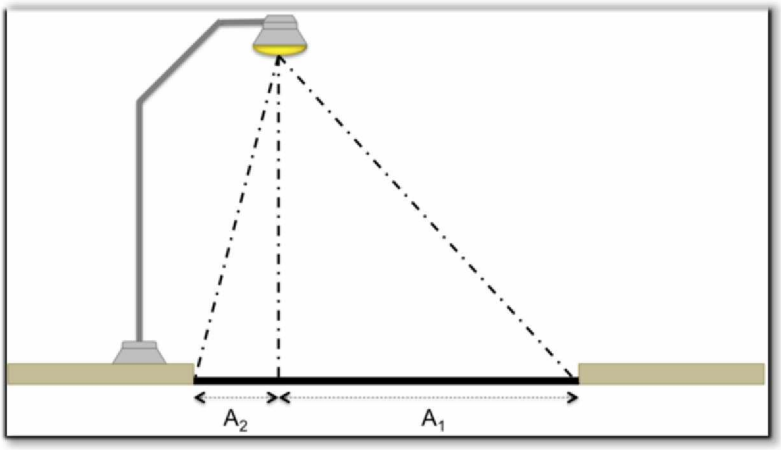


Imagen 92: Ancho de iluminación

$$\frac{A_1}{H} = \frac{6{,}50\ m}{9\ m} = 0{,}72 \qquad \rightarrow De\ Gráfico\ N°2 = \eta_1 = 0{,}28$$

$$\frac{A_2}{H} = \frac{1{,}50\ m}{9\ m} = 0{,}17 \qquad \rightarrow De\ Gráfico\ N°2 = \eta_2 = 0{,}06$$

$$\eta = \eta 1 + \eta 2 = 0{,}28 + 0{,}06 = 0{,}34$$

8.9 Cálculo de la separación entre luminarias

La fórmula correspondiente al cálculo de la iluminancia media es la siguiente:

$$\mathrm{Em} = \frac{\eta \,.\, \text{ØL} \,.\, \mathrm{fm}}{\mathrm{A} \,.\, \mathrm{D}}$$

Dónde:

Em: Iluminancia media que se quiere conseguir sobre la calzada

η: Valor de utilización de la instalación

f_m: Factor de Mantenimiento

ØL: Flujo luminoso de la lámpara

A: Ancho a iluminar de la calzada

D: Separación entre luminarias

A partir de los parámetros adoptados y los coeficientes anteriormente calculados, se despeja D de la fórmula:

$$\mathbf{D} = \frac{\eta . \text{ØL} . \mathrm{fm}}{\mathrm{A} . \mathrm{Em}} = \frac{0{,}34 \,.\; 17.250\ lm \,.\, 0{,}70}{8\ m \,.\; 16\ lx} = 32{,}07\ m$$

Finalmente, el resultado obtenido para la separación entre luminarias es de 30 m.

En ***Anexo Planos: Plano N°4,*** se observa la disposición de las luminarias para la obra en estudio.

8.10 Reubicación de poste de hormigón para líneas de media tensión

La ubicación de la línea eléctrica de baja tensión existente no interfiere con la traza que se propone plantear para el anteproyecto. Sin embargo, se observa la presencia de un poste de retención doble de hormigón armado para líneas de media tensión en el lugar de emplazamiento de la colectora, por lo que se plantea su reubicación.

En la siguiente imagen se muestra el poste en cuestión:



Imagen 93: Poste de retención doble de Hormigón Armado. (Fuente: Google Earth)

El poste tendrá características constructivas similares, con la única diferencia que estará desplazado con respecto a su ubicación actual.

CAPÍTULO N°9: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar los cómputos métricos, análisis de precios, presupuesto total, plan de trabajo y curva de inversión para la obra en estudio.

UNNE - FACULTAD DE INGENIERÍA
CÁTEDRA TRABAJO FINAL

FUENTE: DNV CHACO

9.1

Obra: **COLECTORA LAS TOSCAS (Provincia de Santa Fe)** **AÑO 2022**
Tramo: **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6**

CÓMPUTOS MÉTRICOS

VERSIÓN oct-22

ITEM Nro	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PARTES IGUALES	DIMENSIONES	U	CANTIDAD PARCIAL	CANTIDAD TOTAL
•	**TAREAS PREVIAS**					
•	**DEMOLICIONES**					
•	**MOVIMIENTO DE SUELOS**					
•	**ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**					
•	**DRENAJE E HIDRÁULICA VIAL**					
•	**ILUMINACIÓN**					
•	**DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALAMIENTO VERTICAL**					
•	**VARIOS**					
•	**MITIGACIÓN AMBIENTAL**					
•	**INSPECCIÓN DE OBRA**					
•	**MOVILIZACIÓN DE OBRA**					
•	**TAREAS PREVIAS**					
1	Destronque y limpieza del terreno	1		**ha**	1,54	**1,62**
	Imprevistos	5%		ha	0,08	
2	Retiro de columnas de iluminación de ciclovía	1		**un**	12	**13,00**
	Imprevistos	1		un	1	
3	Traslado de monumentos e imágenes religiosas existentes	1		**un**	2	**2,00**
•	**DEMOLICIONES**					
4	Demolición de calzada de pavimento rígido			**m²**		**3.367,35**
	- Ingreso Norte a San Antonio de Obligado	1	entre prog 0+000 y 0+460	m²	2.642,00	
	- Ciclovía	1	entre prog 0+360 y 0+930	m²	565,00	
	Imprevistos	5%		m²	160,35	
5	Demolición de accesos y alcantarillas			**un**		**17,00**
	- Lado derecho	1	15 Alcantarillas + 1 Acceso Pav.	un	16,00	
	Imprevistos	5%		un	1,00	
•	**MOVIMIENTO DE SUELOS**					
6	Excavación no clasificada. Para apertura de caja y canal de desagüe			**m³**		**8.720,94**
	- Colectora	1		m³	5.035,30	
	- Dársenas	1		m³	360,71	
	- Conexiones varias	1		m³	449,25	
	- Zanja para cañería de desagüe	1		m³	1.769,19	
	- Vereda	1		m³	313,67	
	Imprevistos	10%		m³	792,81	
7	Terraplén con compactación especial			**m³**		**4.157,07**
	- Colectora	1		m³	1.606,00	
	- Dársena de colectivo	1		m³	105,00	
	- Canal y cuneta existente	1		m³	2.068,15	
	Imprevistos	10%		m³	377,92	
•	**ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**					
8	Subrasante mejorada con Cal (2% C.U.V.). e= 0,20m. Ancho= 8,80 m			**m³**		**5.386,40**
	- Colectora	1	15.069,30 m² * 0,3 m	m³	4.520,79	
	- Dársena de giro a la izquierda	1	613,05 m² * 0,3 m	m³	183,92	
	- Dársena de colectivo	1	439,03 m² * 0,3 m	m³	131,71	
	- Conexiones varias	1	1.310,33 m² * 0,3 m	m³	393,10	
	Imprevistos	3%		m³	156,89	
9	Construcción de base de arena – cemento e = 0,15 m. Ancho= 8,60 m			**m³**		**2.623,43**
	- Colectora	1	14.730,20 m² * 0,15 m	m³	2.209,53	
	- Dársena de giro a la izquierda	1	583,86 m² * 0,15 m	m³	87,58	
	- Dársena de colectivo	1	418,12 m² * 0,15 m	m³	62,72	
	- Conexiones varias	1	1.247,93 m² * 0,15 m	m³	187,19	
	Imprevistos	3%		m³	76,41	
10	Pavimento de hormigón simple. Clase H-30, con cordón integral s/ETP. Ancho= 8,40 m. esp=0,21m.	1		**m²**		**17.029,99**
	- Colectora	1		m²	14.391,19	
	- Dársena de giro a la izquierda	1		m²	556,06	
	- Dársena de colectivo	1		m²	398,21	
	- Conexiones varias	1		m²	1.188,51	
	Imprevistos	3%		m²	496,02	

9.1

Obra: **COLECTORA LAS TOSCAS (Provincia de Santa Fe)** **AÑO 2022**
Tramo: **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6**

CÓMPUTOS MÉTRICOS

VERSIÓN oct-22

ITEM Nro	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	PARTES IGUALES	DIMENSIONES	U	CANTIDAD PARCIAL	CANTIDAD TOTAL
11	Film de Polietileno de 200 micrones	1		**m²**	16.135,76	**16.619,83**
	Imprevistos	3%		m²	484,07	
12	Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica	1		**m²**	398,21	**398,21**
13	Construcción de veredas de H8– e=0,12 m. Ancho 2,50 m	1		**m²**	2.613,94	**2.692,36**
	Imprevistos	3%		m²	78,42	
14	Cordón protector borde de pavimento - H13 0,15x0,30x72 m	1		**m**	72,00	**72,00**
•	**DRENAJE E HIDRÁULICA VIAL**					
15	Construcción de alcantarilla tipo O-41211	1		**un**	1,00	**1,00**
16	Limpieza y pintado de alcantarillas existentes	1		**un**	4,00	**4,00**
17	Canalón de descarga a cuneta s/ETP. Ancho= 0,70m. e= 0,10m, longaprox= 8m	1		**un**	2,00	**3,00**
	Imprevistos			un	1,00	
18	Construcción de sumideros de H°A°	1		**un**	5,00	**5,00**
19	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,40m)	1		**m**	7,35	**8,35**
	Imprevistos	3%		m	1,00	
20	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,60m)	1		**m**	840,93	**866,16**
	Imprevistos	3%		m	25,23	
21	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,80m)	1		**m**	39,92	**41,12**
	Imprevistos	3%		m	1,20	
•	**ILUMINACIÓN**					
22	Columna de iluminación completa con brazo y artefacto LED. Altura = 9m	1		**un**		**56,00**
	Columna de iluminación completa con brazo y artefacto LED en colectora. Altura libre 9m	1		un	54	
	Imprevistos	3%		un	2	
23	Provisión de transformador de distribución de potencia (KVA)	1		un	1	**1,00**
•	**DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALAMIENTO VERTICAL**					
24	Demarcación horizontal por pulverización	1		**m²**	891,90	**936,50**
	Imprevistos	5%		m²	44,60	
25	Demarcación horizontal por extrusión en 3mm	1		**m²**	64,80	**68,04**
	Imprevistos	5%		m²	3,24	
26	Señalamiento vertical	1		**m²**	44,38	**46,60**
	Imprevistos	5%		m²	2,22	
•	**SEGURIDAD VIAL**					
27	Provisión y colocación de sistema de contención certificado s/catálogo en página DNV	1		**m**	1.118,06	**1.152,06**
	Imprevistos	3%		m	34,00	
28	Señalamiento transitorio de obra	1		**gl**	1,00	**1,00**
•	**VARIOS**					
29	Traslado de lineas de baja y media tensión	1		**gl**	1,00	**1,00**
30	Garita para pasajeros	1		**un**	1,00	**1,00**
•	**MITIGACIÓN AMBIENTAL**					
31	Forestación compensatoria	1		**gl**	1,00	**1,00**
•	**INSPECCIÓN DE OBRA**					
32	Provisión de vivienda para personal de inspección	1		**mes**	18,00	**18,00**
33.1	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Cuota Fija	1		**mes**	18,00	**18,00**
33.2	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Adicional por km	1	18,00 x 3000	**km**	54.000,00	**54.000,00**
•	**MOVILIZACIÓN DE OBRA**					
34	Movilización de obra	1		**gl**	1,00	**1,00**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL **FUENTE: DNV**

Obra **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**
Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

CÁLCULO DE JORNALES

Jornales básicos para los obreros de la construcción s/ Convenio Colectivo de Trabajo 76/75
Fecha de actualización: Octubre-2022
ZONA "A": Ciudad Autónoma de Bs. As., Pcias. de Stgo. del Estero, **Santa Fe**, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones.

Categoría	Salario básico	
	por hora	por día
Oficial especializado	648,00	5184,00
Oficial	552,00	4416,00
Medio oficial	509,00	4072,00
Ayudante	467,00	3736,00

Incidencia de las mejoras sociales 115,49 %

Detalle [1]:	Incidencia %
a.- Salario por tiempo efectivamente trabajado:	100
b.- Asistencia perfecta	18
c.- Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas	17,98
d.- Asignación para vestimenta	3,57
e.- Sueldo anual complementario	11,56
f.- Fondo de cese laboral e indemnización por fallecimiento	17,05
g.- Contribuciones patronales y seguro de vida colectivo obligatorio	39,7
h.- ART	7,63
Total:	**215,49**

[1] Trabajo técnico Nº175 "Incidencia de las cargas sociales sobre la mano de obra directa de los obreros del sector. Cámara Argentina de la Construcción (Septiembre 2019)

OFICIAL ESPECIALIZADO	Coeficiente	Parcial [$/día]	Subtotal [$/día]
a.- Jornal básico		5184,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	5189,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	115,49 %	5992,78	11181,78
d.- Viáticos y desarraigo	10 %	1118,18	12299,95
e.- Sumas no remunerativas			12299,95
Total Mano de Obra - Oficial Especializado [$/día]			**12299,95**

OFICIAL	Coeficiente	Parcial [$/día]	Subtotal [$/día]
a.- Jornal básico		4416,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	4421,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	115,49 %	5105,81	9526,81
d.- Viáticos y desarraigo	10 %	952,68	10479,49
e.- Sumas no remunerativas			10479,49
Total Mano de Obra - Oficial [$/día]			**10479,49**

MEDIO OFICIAL	Coeficiente	Parcial [$/día]	Subtotal [$/día]
a.- Jornal básico		4072,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	4077,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	115,49 %	4708,53	8785,53
d.- Viáticos y desarraigo	10 %	878,55	9664,08
e.- Sumas no remunerativas			9664,08
Total Mano de Obra - Medio oficial [$/día]			**9664,08**

AYUDANTE	Coeficiente	Parcial [$/día]	Subtotal [$/día]
a.- Jornal básico		3736,00	
b.- Sumas remunerativas convencionales		5,00	3741,00
c.- Incidencia de las cargas sociales	115,49 %	4320,48	8061,48
d.- Viáticos y desarraigo	10 %	806,15	8867,63
e.- Sumas no remunerativas			8867,63
Total Mano de Obra - Ayudante [$/día]			**8867,63**

RESUMEN COSTO DE LAMANO DE OBRA

CATEGORÍA	Total diario	Total horario
OFICIAL ESPECIALIZADO	12299,95 $/día	1537,49 $/día
OFICIAL	10479,49 $/día	1309,94 $/día
MEDIO OFICIAL	9664,08 $/día	1208,01 $/día
AYUDANTE	8867,63 $/día	1108,45 $/día

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL **FUENTE: DNV**

UNNE

Obra **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**
Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

COEFICIENTE RESUMEN

DETALLE	Incidencia	Parcial	Subtotal
Gasto neto		1,00000	
Gastos generales (directos e indirectos)	11,5 %	0,11500	
Beneficios	10 %	0,10000	1,215
Gastos financieros	5,8 %	0,07047	1,285
Ingresos brutos e impuesto al cheque	5,2 %	0,06684	1,352
I.V.A.	21 %	0,26995	1,622

Coeficiente resumen	1,6223
Coeficiente resumen adoptado	1,68

Obra ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

Costo transporte ($/tn*km) > 1000 km 13,358
Costo transporte ($/tn*km) > 100 km 19,23

Octubre-2022

	DESIGNACION	ORIGEN	COSTO EN ORIGEN [$/U]	UNIDAD	DENSIDAD [tn/U]	DISTANCIA [km.]	TRANSPORTE [$/tn km]	COSTO TRANSPORTE [$]	SUBTOTAL [$]	DESCAR. DESPER. [%]	COSTO DESPER. [$]	COSTO TOTAL [$]
			(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)=(c)*(d)*(e)	(g)=(a)+(f)	(h)	(i)=(g)*(h)/100	(j)=(g)+(i)
1	Acero especial en barras	Bs As	$ 280.000,00	tn	1,000	887,9	13,459	$ 11.950,25	$ 291.950,25	1,0%	$ 2.919,50	$ 294.869,75
2	Aceros especiales en barra, colocados	Aux	$ 359.616,27	tn								$ 359.616,27
3	Aditivo fluidificante	Zona Obra	$ 285,00	lts	0,001	5	41,327	$ 0,23	$ 285,23	1,0%	$ 2,85	$ 288,08
4	Agregado fino	Barranqueras	$ 1.363,64	tn	1,000	127,8	18,144	$ 2.318,80	$ 3.682,44	1,0%	$ 36,82	$ 3.719,27
5	Agregado grueso	Yofre	$ 1.600,00	tn	1,000	352	14,527	$ 5.113,50	$ 6.713,50	1,0%	$ 67,14	$ 6.780,64
6	Agregado pétreo 0-6	Yofre	$ 600,00	tn	1,000	352	14,527	$ 5.113,50	$ 5.713,50	1,0%	$ 57,14	$ 5.770,64
7	Agregado pétreo 6-19	Yofre	$ 1.600,00	tn	1,000	352	14,527	$ 5.113,50	$ 6.713,50	1,0%	$ 67,14	$ 6.780,64
8	Agua para hormigón	Zona Obra	$ 90,00	m3	1,000	5	41,327	$ 206,64	$ 296,64	1,0%	$ 2,97	$ 299,60
9	Agua para terraplén	Zona Obra	$ 90,00	m3	1,000	5	41,327	$ 206,64	$ 296,64	1,0%	$ 2,97	$ 299,60
10	Ala terminal	Bs As	$ 1.767,57	u	0,010	887,9	13,459	$ 119,50	$ 1.887,07	1,0%	$ 18,87	$ 1.905,94
11	Arena silícea	Barranqueras	$ 1.363,64	tn	1,000	127,8	18,144	$ 2.318,80	$ 3.682,44	1,0%	$ 36,82	$ 3.719,27
12	Bandas autoadhesivas reflectivas	Bs As	$ 523,00	m	0,001	887,9	13,459	$ 11,95	$ 534,95	1,0%	$ 5,35	$ 540,30
13	Baranda metálica clase B	Bs As	$ 3.535,14	m	0,013	887,9	13,459	$ 156,83	$ 3.691,97	1,0%	$ 36,92	$ 3.728,89
14	Base de Goma pesada p/conos											
15	Bulonería	Resistencia	$ 312,00	kg	0,001	118,1	18,583	$ 2,19	$ 314,19	1,0%	$ 3,14	$ 317,34
16	Cal hidráulica hidratada	Resistencia	$ 27.272,72	tn	1,000	118,1	18,583	$ 2.194,65	$ 29.467,37	1,0%	$ 294,67	$ 29.762,05
17	Carpeta de cemento rodillado	aux	$ 425,50	m2								$ 425,50
18	Cascote	Zona Obra	$ 800,00	m3	1,400	5	41,327	$ 289,29	$ 1.089,29	1,0%	$ 10,89	$ 1.100,18
19	Cemento asfáltico	San Lorenzo	$ 124.341,00	tn	1,000	568,1	13,762	$ 7.818,19	$ 132.159,19	1,0%	$ 1.321,59	$ 133.480,78
20	Cemento asfáltico modificado	San Lorenzo	$ 173.821,00	tn	1,000	568,1	13,762	$ 7.818,19	$ 181.639,19	1,0%	$ 1.816,39	$ 183.455,58
21	Cemento portland normal	Resistencia	$ 21.487,60	tn	1,000	118,1	18,583	$ 2.194,65	$ 23.682,25	1,0%	$ 236,82	$ 23.919,07
22	Cerámicos color ocre 0,20 x 0,20 m	Resistencia	$ 1.818,00	m2	0,030	118,1	18,583	$ 65,84	$ 1.883,84	1,0%	$ 18,84	$ 1.902,68
23	Chapa para señales	Bs As	$ 8.500,00	m2	0,016	887,9	13,459	$ 191,20	$ 8.691,20	1,0%	$ 86,91	$ 8.778,12
24	Cinta de precaución	Bs As	$ 700,00	rollo	0,002	887,9	13,459	$ 28,68	$ 728,68	1,0%	$ 7,29	$ 735,97
25	Columna de acero de 9 m de altura libre con un brazo de 2,50m	Bs As	$ 135.000,00	u	1,000	887,9	13,459	$ 11.950,25	$ 146.950,25	1,0%	$ 1.469,50	$ 148.419,75
26	Columna de hormigón de H°A°	aux	$ 97.486,80	m3								$ 97.486,80
27	Conductos PEAD (D=0,40 m)	Bs As	$ 10.050,00	m	0,032	887,9	13,459	$ 382,41	$ 10.432,41	1,0%	$ 104,32	$ 10.536,73
28	Conductos PEAD (D=0,60 m)	Bs As	$ 14.374,00	m	0,080	887,9	13,459	$ 956,02	$ 15.330,02	1,0%	$ 153,30	$ 15.483,32
29	Conductos PEAD (D=0,80 m)	Bs As	$ 21.056,00	m	0,160	887,9	13,459	$ 1.912,04	$ 22.968,04	1,0%	$ 229,68	$ 23.197,72
30	Conos plásticos	Bs As	$ 4.338,84	u	0,008	887,9	13,459	$ 89,63	$ 4.428,47	1,0%	$ 44,28	$ 4.472,75
31	Contrapiso de hormigón H8	aux	$ 16.213,41	m3								$ 16.213,41
32	Elaboración y colocación de Hormigón H8	aux	$ 27.758,13	m3								$ 27.758,13
33	Elaboración y colocación de hormigón H13	aux	$ 28.480,50	m3								$ 28.480,50
34	Elaboración y colocación de Hormigón H21	aux	$ 29.324,11	m3								$ 29.324,11
35	Electrodos para soldaduras	Resistencia	$ 826,00	kg	0,001	118,1	18,583	$ 2,19	$ 828,19	1,0%	$ 8,28	$ 836,48
36	Emulsión Rot. Rápida	San Lorenzo	$ 86.326,00	tn	1,000	568,1	13,762	$ 7.818,19	$ 94.144,19	1,0%	$ 941,44	$ 95.085,63
37	Excavación para bases de fundación	aux	$ 4.480,80	m3								$ 4.480,80
38	Excavación para fundaciones	aux	$ 1.283,27	m3								$ 1.283,27
39	Film de polietileno 200 micrones	Bs As	$ 22.077,69	rollo	0,100	887,9	13,459	$ 1.195,02	$ 23.272,71	1,0%	$ 232,73	$ 23.505,44
40	Ladrillos comunes	Resistencia	$ 7.500,00	tn	1,000	118,1	18,583	$ 2.194,65	$ 9.694,65	1,0%	$ 96,95	$ 9.791,60
41	Lámina reflectiva	Bs As	$ 12.158,84	m2	0,001	887,9	13,459	$ 5,98	$ 12.164,82	1,0%	$ 121,65	$ 12.286,46
42	Losa con viguetas prefabricadas	aux	$ 13.343,83	m2								$ 13.343,83
43	Luces para conos en cascada	Bs As	$ 5.120,00	u	0,001	887,9	13,459	$ 11,95	$ 5.131,95	1,0%	$ 51,32	$ 5.183,27
44	Madera	Zona Obra	$ 23.990,00	m3	0,990	5	41,327	$ 204,57	$ 24.194,57	1,0%	$ 241,95	$ 24.436,51
45	Malla electrosoldada 6mm	Bs As	$ 8.462,81	rollo 5x2	0,025	887,9	13,459	$ 298,76	$ 8.761,57	1,0%	$ 87,62	$ 8.849,18
46	Mampostería de elevación 15 cm	aux	$ 29.338,80	m3								$ 29.338,80
47	Mampostería de fundación - ladrillo común	aux	$ 27.122,40	m3								$ 27.122,40
48	Material imprimador -ER1	San Lorenzo	$ 178.570,00	tn	1,000	568,1	13,762	$ 7.818,19	$ 186.388,19	1,0%	$ 1.863,88	$ 188.252,07
49	Material termoplástico	Bs As	$ 2.818,18	kg	0,001	887,9	13,459	$ 11,95	$ 2.830,13	1,0%	$ 28,30	$ 2.858,43
50	Materiales eléctricos	Resistencia	$ 80.500,00	gl								$ 80.500,00
51	Materiales necesarios para instalación	Zona Obra	$ 69.679,18	gl		5	41,327	$ -	$ 69.679,18	1,0%	$ 696,79	$ 70.375,97
52	Microesferas de vidrio	Bs As	$ 245,00	kg	0,001	887,9	13,459	$ 11,95	$ 256,95	1,0%	$ 2,57	$ 259,52
53	Moldes metálicos (2% de los materiales)	Resistencia	$ 1,00	gl	1,000	118,1	18,583	$ 2.194,65	$ 2.195,65	1,0%	$ 21,96	$ 2.217,61
54	Panel Electrónico Flecha Direccional	Bs As	$ 24.800,00	u	0,012	887,9	13,459	$ 143,40	$ 24.943,40	1,0%	$ 249,43	$ 25.192,84
55	Pinturas	Resistencia	$ 557,85	lt	0,001	118,1	18,583	$ 2,19	$ 560,04	1,0%	$ 5,60	$ 565,65
56	Plantín	Resistencia	$ 830,00	u	0,020	118,1	18,583	$ 43,89	$ 873,89	1,0%	$ 8,74	$ 882,63

Obra ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

Costo transporte ($/tn*km) > 1000 km 13,358
Costo transporte ($/tn*km) > 100 km 19,23

Octubre-2022

	DESIGNACION	ORIGEN	COSTO EN ORIGEN [$/U]	UNIDAD	DENSIDAD [tn/U]	DISTANCIA [km.]	TRANSPORTE [$/tn km]	COSTO TRANSPORTE [$]	SUBTOTAL [$]	DESCAR. DESPER. [%]	COSTO DESPER. [$]	COSTO TOTAL [$]
			(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)=(c)*(d)*(e)	(g)=(a)+(f)	(h)	(i)=(g)*(h)/100	(j)=(g)+(i)
57	Poste de madera	Resistencia	$ 2.500,00	u	0,600	118,1	18,583	$ 1.316,79	$ 3.816,79	1,0%	$ 38,17	$ 3.854,96
58	Poste metálico y accesorios	Bs As	$ 5.152,59	u	0,017	887,9	13,459	$ 207,04	$ 5.359,63	1,0%	$ 53,60	$ 5.413,23
59	Provisión de vivienda y servicios domesticos	Zona Obra	$ 55.000,00	mes	1,000	5	41,327	$ 206,64	$ 55.206,64	1,0%	$ 552,07	$ 55.758,70
60	Proyecto forestación	Resistencia	$ 1,00	u	1,000	118,1	18,583	$ 2.194,65	$ 2.195,65	1,0%	$ 21,96	$ 2.217,61
61	Púas de fresado	Bs As	$ 1.665,77	u	0,001	887,9	13,459	$ 11,95	$ 1.677,72	1,0%	$ 16,78	$ 1.694,50
62	Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica	aux	$ 411,82	m2								$ 411,82
63	Suelo común	Zona Obra	$ 90,00	m3	1,650	5	41,327	$ 340,95	$ 430,95	1,0%	$ 4,31	$ 435,26
64	Suelo seleccionado	Zona Obra	$ 110,00	m3	1,650	5	41,327	$ 340,95	$ 450,95	1,0%	$ 4,51	$ 455,46
65	Terraplén con compactación especial	aux	$ 1.458,37	m3								$ 1.458,37
66	Transformador rural trifásico 25 kVA	Bs As	$ 289.371,96	u	0,300	887,9	13,459	$ 3.585,07	$ 292.957,03	1,0%	$ 2.929,57	$ 295.886,60
67	Viga de fundación H°A° - H21	aux	$ 92.128,80	m3								$ 92.128,80
68	Zapata de fundación de H°A° - H21	aux	$ 57.842,05	m3								$ 57.842,05

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

0

PRECIOS A Octubre-2022

EQUIPO	Potencia	Costo del equipo
Acoplado playo	0 HP	$ 438.625,00
Aditamento minicargador - hoyadora	0 HP	$ 1.196.250,00
Aplanadora de 10 a 12 t.	150 HP	$ 16.747.500,00
Aplanadora de 3 a 5 t.	55 HP	$ 9.570.000,00
Aplanadora de 5 a 8 t	70 HP	$ 10.367.500,00
Aplanadora de 7 a 10 t	87 HP	$ 11.165.000,00
Aplicador Microesferas	110 HP	$ 19.515.797,02
Aserradora de pavimento 14" - 9HP	9 HP	$ 271.150,00
Aserradora de pavimento 24" - 22HP	22 HP	$ 877.250,00
Automovil sedan	140 HP	$ 3.544.409,00
Balanza	0 HP	$ 11.165.000,00
Barredora sopladora	70 HP	$ 2.878.607,85
Bomba para inyección	70 HP	$ 10.512.193,58
Camión distribuidor de asfalto	180 HP	$ 11.899.178,50
Camión integral para bacheo	140 HP	$ 47.052.500,00
Camión roquero	450 HP	$ 18.481.743,50
Camión tanque de agua	140 HP	$ 11.235.220,13
Camión volcador - 140	140 HP	$ 11.646.052,00
Camión volcador - 350	350 HP	$ 20.760.360,50
Camioneta	120 HP	$ 6.380.000,00
Cargador frontal - 104 HP	104 HP	$ 9.570.000,00
Cargador frontal - 130 HP	130 HP	$ 12.760.000,00
Cargador frontal - 170 HP	170 HP	$ 18.342.500,00
Carretón	0 HP	$ 759.539,00
Compactador manual vibratorio	8 HP	$ 797.500,00
Compresores con 3 martillos	80 HP	$ 4.625.500,00
Cortadora de hierros	0 HP	$ 197.780,00
Depósito de agua	0 HP	$ 299.258,11
Desmalezadora	0 HP	$ 1.334.784,28
Distribuidor de mezcla autopropulsado	50 HP	$ 14.421.488,43
Distribuidor de piedra autopropulsado	60 HP	$ 12.165.295,72
Dobladora de hierros	0 HP	$ 210.540,00
Equipo de fresado - 100	100 HP	$ 36.685.000,00
Equipo de fresado - 375	375 HP	$ 47.052.500,00
Equipo de hinca	200 HP	$ 68.711.677,11
Equipo de lechada asfáltica	300 HP	$ 55.729.340,13
Equipo de soldadura	0 HP	$ 526.350,00
Equipo para microaglomerado en frio	350 HP	$ 66.322.306,92
Excavadora	159 HP	$ 27.912.500,00
Fusor de asfalto	0 HP	$ 2.392.500,00
Fusor Material Termoplástico	110 HP	$ 3.190.000,00
Grua de 30 t.	200 HP	$ 49.445.000,00
Grupo electrogeno - 300	300 HP	$ 9.570.000,00
Grupo electrogeno - 50	50 HP	$ 4.785.000,00
Grupo electrógeno - 7,5 kVA	13 HP	$ 2.392.500,00
Guinche	100 HP	$ 5.405.745,91
Hormigonera de 240 lts.	3 HP	$ 209.015,22
Hormigonera de 500 lts.	10 HP	$ 2.099.581,76
Minicargador sobre neumáticos	50 HP	$ 6.061.000,00
Motobomba c/manguera - 15	15 HP	$ 394.275,97
Motobomba c/manguera - 5	5 HP	$ 209.015,22
Motoguadaña	7 HP	$ 52.635,00
Motomixer	330 HP	$ 17.271.703,27
Motoniveladora - 143	143 HP	$ 22.330.000,00
Motoniveladora - 235	235 HP	$ 32.697.500,00
Motopala de 16,8 m3	330 HP	$ 32.697.500,00
Motosierras	9 HP	$ 284.973,33
Pala de arrastre	0 HP	$ 598.556,35
Perforadora rotativa para pilotes	100 HP	$ 20.735.000,00
Planta asfáltica de 110 tn/hora	300 HP	$ 146.740.000,00
Planta asfáltica de 70 tn/hora	200 HP	$ 126.005.000,00
Planta de trituración	180 HP	$ 75.148.214,34
Planta de zarandeo y clasificación	40 HP	$ 8.949.414,59
Planta dosificadora de hormigón	80 HP	$ 16.852.830,19
Planta fija completa	125 HP	$ 32.762.142,64
Quebrador de losas	50 HP	$ 1.800.323,65
Rastra alisadora de cepillos	0 HP	$ 227.994,72
Rastra de discos	0 HP	$ 227.994,09
Recicladora	100 HP	$ 32.697.500,00
Retroexcavadora	115 HP	$ 27.115.000,00
Rodillo liso vibrante	131 HP	$ 18.342.500,00
Rodillo neumático autopropulsado	125 HP	$ 21.532.500,00
Rodillo pata de cabra autopropulsado	135 HP	$ 18.342.500,00
Rodillo pata de cabra doble cuerpo	0 HP	$ 39.077.500,00
Sellador de fisuras	25 HP	$ 6.156.298,74
Tanques para almacenamiento de asfalto	0 HP	$ 3.458.080,38
Terminadora asfáltica - 100	100 HP	$ 36.685.000,00
Terminadora asfáltica - 150	150 HP	$ 41.470.000,00
Terminadora-desparramadora de Hº	130 HP	$ 19.260.377,36
Topadora D-10 de orugas y escarificador	300 HP	$ 68.538.855,35
Topadora D-8 con orugas	300 HP	$ 94.902.500,00
Tractor a orugas con topadora	140 HP	$ 94.902.500,00
Tractor neumático	102 HP	$ 8.101.643,00
Tractor neúmatico con hoyadora	105 HP	$ 7.468.587,50
Tractor neumático con pala mecánica	102 HP	$ 6.259.622,64
Traxcavator	275 HP	$ 61.602.535,40
Trompo mezclador	1 HP	$ 68.585,00
Tunelera dirigida	6 HP	$ 590.150,00
Zaranda fija vibratoria	10 HP	$ 5.050.504,30

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION SOLO

oct-22

DATOS A INGRESAR

Valor del equipo:	**9.895.300 $**
Seguros, patente e impuestos:	10 %
Valor de cámaras y cubiertas:	**89870 $/nº**
Vida útil de cámaras y cubiertas:	50.000 km
Cantidad de cámaras y cubiertas:	6 nº
Consumo de gas-oil:	0,35 lts/km
Costo del gas-oil:	**119,53 $/lts**
Lubricantes:	30 %
Capacidad de carga:	8 t (H)
Mano de obra:	**1101,60 $/hs** (I)

Amortización :

$\frac{9.895.300\ \$ \times 1\ hs/hs \times 0,9}{10.000\ hs} =$ 890,58 $/hs (A)

Intereses:

$\frac{9.895.300\ \$ \times 0,07/año}{2 \times 2.000\ hs/año} =$ 173,17 $/hs (B)

Reparaciones y repuestos:

$\frac{9.895.300\ \$ \times 1\ hs/hs \times 0,9}{10.000\ hs} \times 0,60 =$ 534,35 $/hs (C)

Lavado de la unidad:

$\frac{3\ hs/lavado \times 1101,6\ \$/hs \times 3\ lavados/mes \times 12m.}{2.000\ hs/año}$ 59,49 $/hs (D)

Seguros, patente e impuestos:

$\frac{9.895.300\ \$ \times 0,10/año}{2.000\ hs/año} =$ (E) 494,77 $/hs

Cámaras y cubiertas:

$\frac{6\ nº \times 89870\ \$/nº}{50.000\ km} =$ (F) 10,784 $/km

Combustibles y lubricantes:

0,35 lts/km x 119,530 $/lts x 1,30 = (G) 54,3862 $/km

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I) x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
1 km	20 km/h	6 minutos	8 minutos	14 minutos	8 tkm	2 km	207,801	40,406	53,435	13,880	115,445	21,569	257,040	108,772	**102,294**
1,5 km	22 km/h	8 minutos	8 minutos	16 minutos	12 tkm	3 km	240,186	46,703	72,865	16,043	133,437	32,353	297,098	163,158	**83,487**
2 km	23 km/h	10 minutos	8 minutos	18 minutos	16 tkm	4 km	273,627	53,205	92,930	18,277	152,015	43,138	338,463	217,545	**74,325**
2,5 km	25 km/h	12 minutos	8 minutos	20 minutos	20 tkm	5 km	296,859	57,723	106,869	19,829	164,922	53,922	367,200	271,931	**66,963**
3 km	27 km/h	13 minutos	8 minutos	21 minutos	24 tkm	6 km	316,650	61,571	118,744	21,151	175,916	64,706	391,680	326,317	**61,531**
3,5 km	29 km/h	14 minutos	8 minutos	22 minutos	28 tkm	7 km	333,710	64,888	128,980	22,290	185,395	75,491	412,783	380,703	**57,294**
4 km	30 km/h	16 minutos	8 minutos	24 minutos	32 tkm	8 km	356,231	69,267	142,492	23,795	197,906	86,275	440,640	435,089	**54,740**
4,5 km	32 km/h	17 minutos	8 minutos	25 minutos	36 tkm	9 km	369,218	71,792	150,285	24,662	205,121	97,060	456,705	489,475	**51,787**
5 km	34 km/h	18 minutos	8 minutos	26 minutos	40 tkm	10 km	380,678	74,021	157,161	25,428	211,488	107,844	470,880	543,862	**49,284**

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

-2-

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION SOLO

oct-22

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I) x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
6 km	35 km/h	21 minutos	10 minutos	31 minutos	48 tkm	12 km	453,770	88,233	183,204	30,310	252,095	129,413	561,291	652,634	**48,978**
7 km	37 km/h	23 minutos	10 minutos	33 minutos	56 tkm	14 km	485,405	94,384	202,185	32,423	269,669	150,982	600,422	761,406	**46,373**
8 km	39 km/h	25 minutos	10 minutos	35 minutos	64 tkm	16 km	513,794	99,904	219,219	34,319	285,441	172,550	635,538	870,178	**44,234**
9 km	41 km/h	26 minutos	10 minutos	36 minutos	72 tkm	18 km	539,415	104,886	234,591	36,030	299,675	194,119	667,229	978,951	**42,429**
10 km	42 km/h	29 minutos	10 minutos	39 minutos	80 tkm	20 km	572,514	111,322	254,451	38,241	318,063	215,688	708,171	1087,723	**41,327**
12 km	44 km/h	33 minutos	10 minutos	43 minutos	96 tkm	24 km	634,199	123,316	291,462	42,362	352,333	258,826	784,473	1305,268	**39,502**
15 km	46 km/h	39 minutos	10 minutos	49 minutos	120 tkm	30 km	729,241	141,797	348,487	48,710	405,134	323,532	902,035	1631,585	**37,754**
17 km	47 km/h	43 minutos	10 minutos	53 minutos	136 tkm	34 km	792,677	154,132	386,548	52,947	440,376	366,670	980,502	1849,129	**36,934**
19 km	49 km/h	47 minutos	10 minutos	57 minutos	152 tkm	38 km	839,081	163,155	414,391	56,047	466,156	409,807	1037,902	2066,674	**35,876**
20 km	51 km/h	47 minutos	10 minutos	57 minutos	160 tkm	40 km	846,921	164,679	419,095	56,570	470,512	431,376	1047,600	2175,446	**35,076**
25 km	52 km/h	58 minutos	10 minutos	68 minutos	200 tkm	50 km	1004,754	195,369	513,794	67,113	558,196	539,220	1242,831	2719,308	**34,203**
30 km	54 km/h	67 minutos	10 minutos	77 minutos	240 tkm	60 km	1137,960	221,270	593,718	76,010	632,200	647,064	1407,600	3263,169	**33,246**
35 km	56 km/h	75 minutos	10 minutos	85 minutos	280 tkm	70 km	1261,651	245,321	667,933	84,272	700,917	754,908	1560,600	3807,031	**32,438**
40 km	58 km/h	83 minutos	10 minutos	93 minutos	320 tkm	80 km	1376,812	267,713	737,029	91,965	764,895	862,752	1703,048	4350,892	**31,735**
45 km	59 km/h	92 minutos	10 minutos	102 minutos	360 tkm	90 km	1506,937	293,015	815,104	100,656	837,187	970,596	1864,007	4894,754	**31,340**
50 km	61 km/h	98 minutos	10 minutos	108 minutos	400 tkm	100 km	1608,392	312,743	875,977	107,433	893,551	1078,440	1989,502	5438,615	**30,762**
55 km	63 km/h	105 minutos	10 minutos	115 minutos	440 tkm	110 km	1703,405	331,218	932,985	113,780	946,336	1186,284	2107,029	5982,477	**30,235**
60 km	64 km/h	113 minutos	10 minutos	123 minutos	480 tkm	120 km	1818,261	353,551	1001,899	121,451	1010,145	1294,128	2249,100	6526,338	**29,948**
65 km	66 km/h	118 minutos	10 minutos	128 minutos	520 tkm	130 km	1902,596	369,949	1052,500	127,085	1056,998	1401,972	2353,418	7070,200	**29,490**
70 km	68 km/h	124 minutos	10 minutos	134 minutos	560 tkm	140 km	1981,970	385,383	1100,125	132,386	1101,095	1509,816	2451,600	7614,061	**29,065**
75 km	70 km/h	129 minutos	10 minutos	139 minutos	600 tkm	150 km	2056,809	399,935	1145,028	137,385	1142,672	1617,660	2544,171	8157,923	**28,669**
80 km	71 km/h	135 minutos	10 minutos	145 minutos	640 tkm	160 km	2155,364	419,098	1204,160	143,968	1197,424	1725,504	2666,079	8701,784	**28,458**
85 km	73 km/h	140 minutos	10 minutos	150 minutos	680 tkm	170 km	2222,376	432,129	1244,368	148,444	1234,653	1833,348	2748,970	9245,646	**28,103**
90 km	75 km/h	144 minutos	10 minutos	154 minutos	720 tkm	180 km	2285,814	444,464	1282,431	152,682	1269,897	1941,192	2827,440	9789,507	**27,769**
95 km	76 km/h	150 minutos	10 minutos	160 minutos	760 tkm	190 km	2374,872	461,781	1335,866	158,630	1319,373	2049,036	2937,600	10333,369	**27,593**
100 km	78 km/h	154 minutos	10 minutos	164 minutos	800 tkm	200 km	2431,960	472,881	1370,118	162,444	1351,089	2156,880	3008,215	10877,230	**27,289**

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION CON ACOPLADO

oct-22

DATOS A INGRESAR

Valor del equipo:	**22.862.400 $**
Seguros, patente e impuestos:	10 %
Valor de cámaras y cubiertas:	**121360 $/nº**
Vida útil de cámaras y cubiertas:	80.000 km
Cantidad de cámaras y cubiertas:	14 nº
Consumo de gas-oil:	0,40 lts/km
Costo del gas-oil:	**119,53 $/lts**
Lubricantes:	30 %
Capacidad de carga:	25 t (H)
Mano de obra (incluído viático):	**1422,11 $/hs** (I)

Amortización :

$$\frac{22.862.400\ \$ \times 1\ hs/hs \times 0,9}{10.000\ hs} = 2057,62\ \$/hs\ (A)$$

Intereses:

$$\frac{22.862.400\ \$ \times 0,07/año}{2 \times 2.000\ hs/año} = 400,09\ \$/hs\ (B)$$

Reparaciones y repuestos:

$$\frac{22.862.400\ \$ \times 1\ hs/hs \times 0,9}{10.000\ hs} \times 0,60 = 1234,57\ \$/hs\ (C)$$

Lavado de la unidad:

$$\frac{3\ hs/lavado \times 1422,11\ \$/hs \times 1\ lavado/mes \times 12m.}{2.000\ hs/año} = 25,60\ \$/hs\ (D)$$

Seguros, patente e impuestos:

$$\frac{22.862.400\ \$ \times 0,10/año}{2.000\ hs/año} = (E)\ 1143,12\ \$/hs$$

Cámaras y cubiertas:

$$\frac{14\ nº \times 121360\ \$/nº}{80.000\ km} = (F)\ 21,238\ \$/km$$

Combustibles y lubricantes:

$$0,40\ lts/km \times 119,530\ \$/lts \times 1,30 = (G)\ 62,156\ \$/km$$

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I)x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
55 km	50 km/h	132 minutos	120 minutos	252 minutos	1375 tkm	110 km	8641,987	1680,386	2716,053	107,512	4801,104	2336,180	5972,862	6837,116	**24,068**
60 km	51 km/h	141 minutos	120 minutos	261 minutos	1500 tkm	120 km	8956,681	1741,577	2904,870	111,427	4975,934	2548,560	6190,361	7458,672	**23,259**
65 km	52 km/h	150 minutos	120 minutos	270 minutos	1625 tkm	130 km	9259,272	1800,414	3086,424	115,191	5144,040	2760,940	6399,495	8080,228	**22,551**
70 km	53 km/h	158 minutos	120 minutos	278 minutos	1750 tkm	140 km	9550,444	1857,031	3261,127	118,813	5305,802	2973,320	6600,737	8701,784	**21,925**
75 km	54 km/h	167 minutos	120 minutos	287 minutos	1875 tkm	150 km	9830,832	1911,551	3429,360	122,301	5461,573	3185,700	6794,526	9323,340	**21,365**
80 km	55 km/h	175 minutos	120 minutos	295 minutos	2000 tkm	160 km	10101,024	1964,088	3591,475	125,663	5611,680	3398,080	6981,267	9944,896	**20,859**
85 km	56 km/h	182 minutos	120 minutos	302 minutos	2125 tkm	170 km	10361,566	2014,749	3747,801	128,904	5756,426	3610,460	7161,340	10566,452	**20,399**
90 km	57 km/h	189 minutos	120 minutos	309 minutos	2250 tkm	180 km	10612,967	2063,632	3898,641	132,032	5896,093	3822,840	7335,094	11188,008	**19,977**
95 km	58 km/h	197 minutos	120 minutos	317 minutos	2375 tkm	190 km	10855,698	2110,830	4044,280	135,051	6030,943	4035,220	7502,856	11809,564	**19,589**

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

-4-

TRANSPORTES CARRETEROS - CAMION CON ACOPLADO

oct-22

DATOS - CALCULOS							COSTOS PARCIALES ($)								Costo ($/tnkm)
Distancia media	Velocidad media adoptada	Tiempo viaje (ida y vuelta)	Tiempo carga y descarga	Tiempo total del viaje	Rendimiento t x km.	Kilómetros recorridos	Amortización	Intereses	Reparaciones y repuestos	Lavado de la unidad	Seguros, patentes e imp.	Cámaras y cubiertas	Mano de obra	Combust. y lubricantes	
(1)	(2)	2 x (1) x 60/ (2) = (3)	(4)	(3) + (4) = (5)	(1) x (H) = (6)	(1) x 2 = (7)	(A) x (5)/60 = (8)	(B)x (5)/60 = (9)	(C) x (3)/60 = (10)	(D) x (5)/60 = (11)	(E) x (5)/60 = (12)	(F) x (7) = (13)	(I)x (5)/60 = (14)	(G) x (7) = (15)	Sumatoria (8) a (15) / (6) = (16)
100 km	59 km/h	203 minutos	120 minutos	323 minutos	2500 tkm	200 km	11090,201	2156,428	4184,982	137,969	6161,223	4247,600	7664,932	12431,120	**19,230**
105 km	60 km/h	210 minutos	120 minutos	330 minutos	2625 tkm	210 km	11316,888	2200,506	4320,994	140,789	6287,160	4459,980	7821,605	13052,676	**18,895**
110 km	61 km/h	216 minutos	120 minutos	336 minutos	2750 tkm	220 km	11536,142	2243,139	4452,546	143,517	6408,968	4672,360	7973,141	13674,232	**18,583**
120 km	62 km/h	232 minutos	120 minutos	352 minutos	3000 tkm	240 km	12080,197	2348,927	4778,979	150,285	6711,221	5097,120	8349,162	14917,344	**18,144**
130 km	63 km/h	248 minutos	120 minutos	368 minutos	3250 tkm	260 km	12606,981	2451,357	5095,049	156,838	7003,878	5521,880	8713,245	16160,456	**17,757**
140 km	64 km/h	263 minutos	120 minutos	383 minutos	3500 tkm	280 km	13117,302	2550,587	5401,242	163,187	7287,390	5946,640	9065,951	17403,568	**17,410**
150 km	65 km/h	277 minutos	120 minutos	397 minutos	3750 tkm	300 km	13611,921	2646,762	5698,014	169,340	7562,178	6371,400	9407,805	18646,680	**17,097**
160 km	66 km/h	291 minutos	120 minutos	411 minutos	4000 tkm	320 km	14091,552	2740,024	5985,792	175,307	7828,640	6796,160	9739,299	19889,792	**16,812**
170 km	67 km/h	304 minutos	120 minutos	424 minutos	4250 tkm	340 km	14556,865	2830,502	6264,980	181,096	8087,147	7220,920	10060,898	21132,904	**16,549**
180 km	68 km/h	318 minutos	120 minutos	438 minutos	4500 tkm	360 km	15008,493	2918,318	6535,957	186,715	8338,052	7645,680	10373,038	22376,016	**16,307**
200 km	69 km/h	348 minutos	120 minutos	468 minutos	5000 tkm	400 km	16043,441	3119,558	7156,925	199,590	8913,023	8495,200	11088,336	24862,240	**15,976**
225 km	70 km/h	386 minutos	120 minutos	506 minutos	5625 tkm	450 km	17342,763	3372,204	7936,519	215,754	9634,869	9557,100	11986,356	27970,020	**15,647**
250 km	71 km/h	423 minutos	120 minutos	543 minutos	6250 tkm	500 km	18605,486	3617,733	8694,152	231,463	10336,381	10619,000	12859,079	31077,800	**15,367**
275 km	72 km/h	458 minutos	120 minutos	578 minutos	6875 tkm	550 km	19833,132	3856,442	9430,740	246,736	11018,407	11680,900	13707,560	34185,580	**15,121**
300 km	73 km/h	493 minutos	120 minutos	613 minutos	7500 tkm	600 km	21027,144	4088,611	10147,147	261,590	11681,747	12742,800	14532,795	37293,360	**14,903**
325 km	74 km/h	527 minutos	120 minutos	647 minutos	8125 tkm	650 km	22188,886	4314,506	10844,192	276,043	12327,159	13804,700	15335,727	40401,140	**14,707**
350 km	75 km/h	560 minutos	120 minutos	680 minutos	8750 tkm	700 km	23319,648	4534,376	11522,650	290,110	12955,360	14866,600	16117,247	43508,920	**14,527**
375 km	76 km/h	592 minutos	120 minutos	712 minutos	9375 tkm	750 km	24420,653	4748,460	12183,253	303,808	13567,029	15928,500	16878,200	46616,700	**14,362**
400 km	77 km/h	623 minutos	120 minutos	743 minutos	10000 tkm	800 km	25493,061	4956,984	12826,697	317,149	14162,811	16990,400	17619,389	49724,480	**14,209**
425 km	78 km/h	654 minutos	120 minutos	774 minutos	10625 tkm	850 km	26537,970	5160,161	13453,643	330,148	14743,317	18052,300	18341,573	52832,260	**14,066**
450 km	79 km/h	684 minutos	120 minutos	804 minutos	11250 tkm	900 km	27556,427	5358,194	14064,717	342,819	15309,126	19114,200	19045,473	55940,040	**13,932**
475 km	80 km/h	713 minutos	120 minutos	833 minutos	11875 tkm	950 km	28549,422	5551,277	14660,514	355,172	15860,790	20176,100	19731,776	59047,820	**13,805**
500 km	80 km/h	750 minutos	120 minutos	870 minutos	12500 tkm	1000 km	29835,432	5801,334	15432,120	371,171	16575,240	21238,000	20620,595	62155,600	**13,762**
600 km	80 km/h	900 minutos	120 minutos	1020 minutos	15000 tkm	1200 km	34979,472	6801,564	18518,544	435,166	19433,040	25485,600	24175,870	74586,720	**13,628**
800 km	80 km/h	1200 minutos	120 minutos	1320 minutos	20000 tkm	1600 km	45267,552	8802,024	24691,392	563,156	25148,640	33980,800	31286,420	99448,960	**13,459**
1000 km	80 km/h	1500 minutos	120 minutos	1620 minutos	25000 tkm	2000 km	55555,632	10802,484	30864,240	691,145	30864,240	42476,000	38396,970	124311,200	**13,358**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° **#N/D**		UNIDAD DEL ITEM

I) EJECUCIÓN					
A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-			0	$ -	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ -	
				COSTO DE LA FLOTA	0,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a} = 0{,}00\ \$/d$$

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	0,00 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial		10479,49 $/d	0,00 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante		8867,63 $/d	0,00 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		0,00 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	1,00 /d	
	TOTAL EJECUCIÓN	0,00 $/

II) MATERIALES						
Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
-						$/
					TOTAL MATERIALES	0,00 $/

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/	TOTAL
				0,00 $/
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/

RESUMEN		
	I) EJECUCIÓN	0,00 $/
	II) MATERIALES	0,00 $/
	III) TRANSP. INTERNO	0,00 $/

COSTO UNITARIO	0,00 $/

COEFICIENTE RESUMEN	62,23 %	0,00 $/

PRECIO UNITARIO	**0,00 $/**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra: ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS
Tramo: PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

FUENTE: DNV CHACO

Indice de análisis de precios — Octubre-2022

Nro de Item	Designación	Unidad	Precio
1	Destronque y limpieza del terreno	ha	$ 87.909,74
2	Retiro de columnas de iluminación de ciclovía	u	$ 82.979,98
3	Traslado de monumentos e imágenes religiosas existentes	u	$ 318.629,45
4	Demolición de calzada de pavimento rígido	m2	$ 2.154,62
5	Demolición de accesos y alcantarillas	u	$ 80.265,91
6	Excavación no clasificada. Para apertura de caja y canal de desagüe	m3	$ 801,65
7	Terraplén con compactación especial	m3	$ 2.025,13
8	Subrasante mejorada con Cal (2% C.U.V.). e= 0,20m. Ancho= 8,80 m	m3	$ 2.934,12
9	Construcción de base de arena – cemento e = 0,15 m. Ancho= 8,60 m	m3	$ 18.634,22
10	Pavimento de hormigón simple. Clase H-30, con cordón integral s/ETP. Ancho= 8,40 m. esp=0,21m.	m2	$ 16.003,83
11	Film de Polietileno de 200 micrones	m2	$ 262,90
12	Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica	m2	$ 411,82
13	Construcción de veredas de H8– e=0,12 m. Ancho 2,50 m	m2	$ 4.329,11
14	Cordón protector borde de pavimento - H13 0,15x0,30x72 m	m	$ 4.394,44
15	Construcción de alcantarilla tipo O-41211	u	$ 2.863.920,78
16	Limpieza y pintado de alcantarillas existentes	u	$ 132.660,55
17	Canalón de descarga a cuneta s/ETP. Ancho= 0,70m. e= 0,10m, longaprox= 8m	u	$ 37.811,91
18	Construcción de sumideros de H°A°	u	$ 237.673,11
19	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,40m)	m	$ 30.128,86
20	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,60m)	m	$ 39.613,03
21	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,80m)	m	$ 50.817,07
22	Columna de iluminación completa con brazo y artefacto LED. Altura = 9m	u	$ 593.603,09
23	Provisión de transformador de distribución de potencia (KVA)	u	$ 1.138.382,16
24	Demarcación horizontal por pulverización	m2	$ 18.971,88
25	Demarcación horizontal por extrusión en 3mm	m2	$ 32.798,81
26	Señalamiento vertical	m2	$ 67.110,26
27	Provisión y colocación de sistema de contención certificado s/catálogo en página DNV	m	$ 15.210,89
28	Señalamiento transitorio de obra	gl	$ 21.074.302,67
29	Traslado de lineas de baja y media tensión	gl	$ 6.157.512,44
30	Garita para pasajeros	u	$ 1.183.343,18
31	Forestación compensatoria	gl	$ 9.456.869,93
32	Provisión de vivienda para personal de inspección	mes	$ 93.691,35
33.1	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Cuota Fija	mes	$ 47.288,00
33.2	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Adicional por km	mes	$ 70,04

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **1**	**Destronque y limpieza del terreno**	UNIDAD DEL ITEM ha

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	4,00	Motosierras	36	$ 1.139.893,33	
2.-	1,00	Cargador frontal - 170 HP	170	$ 18.342.500,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	31.208.445,33 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	346,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{31.208.445,33\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{31.208.445,33\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 26.839,26 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 17.976,06 $/d

Combustibles:
346,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 81.144,47 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 24.343,34 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	150.303,14 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	4,00	10479,49 $/d	41917,98 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7738,85 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			85.127,34 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	4,50 ha/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	52.317,89 $/ ha

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
-						$/ ha
				TOTAL MATERIALES		0,00 $/ ha

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/ha	TOTAL
				0,00 $/ ha
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ ha

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		52.317,89 $/ ha
	II) MATERIALES		0,00 $/ ha
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ ha

COSTO UNITARIO		52.317,89 $/ ha
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	35.591,86 $/ ha

PRECIO UNITARIO	**87.909,74 $/ ha**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **2**	**Retiro de columnas de iluminación de ciclovía**	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Grua de 30 t.	200	$ 49.445.000,00	
2.-	1,00	Tractor neumático	102	$ 8.101.643,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	69.272.695,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	442,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{69.272.695{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{69.272.695{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 59.574,52 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 39.901,07 $/d

Combustibles:
442,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 103.658,55 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 31.097,56 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	234.231,70 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		5642,95 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			62.072,45 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	6,00 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	49.384,03 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
				TOTAL MATERIALES		0,00 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		49.384,03 $/ u
	II) MATERIALES		0,00 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			49.384,03 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	33.595,95 $/ u
PRECIO UNITARIO			**82.979,98 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **3**	**Traslado de monumentos e imágenes religiosas existentes**	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Compresores con 3 martillos	80	$ 4.625.500,00	
2.-	1,00	Cargador frontal - 130 HP	130	$ 12.760.000,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-	1,00	Trompo mezclador	1	$ 68.585,00	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	29.125.137,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	351,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{29.125.137{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{29.125.137{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 25.047,62 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 16.776,08 $/d

Combustibles:
#¡REF! 82.317,08 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 24.695,12 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 148.835,90 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	1,00 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	189.626,52 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
					TOTAL MATERIALES	0,00 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		189.626,52 $/ u
	II) MATERIALES		0,00 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			189.626,52 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	129.002,92 $/ u
PRECIO UNITARIO			**318.629,45 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **4**	**Demolición de calzada de pavimento rígido**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Cargador frontal - 130 HP	130	$ 12.760.000,00	
2.-	2,00	Camión volcador - 140	280	$ 23.292.104,00	
3.-	1,00	Compresores con 3 martillos	80	$ 4.625.500,00	
4.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	$ 22.330.000,00	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	63.087.604,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	633,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{63.087.604{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{63.087.604{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a} = 54.255{,}34\ \$/d$$

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 36.338,46 $/d

Combustibles:
633,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 148.452,17 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 44.535,65 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 283.581,62 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	4,00	10479,49 $/d	41917,98 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	2,00	8867,63 $/d	17735,26 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		5965,32 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			65.618,56 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	300,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	1.164,00 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
					TOTAL MATERIALES	0,00 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO	MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
	5,00	49,28	0,48	118,28 $/ m2
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	118,28 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		1.164,00 $/ m2
	II) MATERIALES		0,00 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		118,28 $/ m2
COSTO UNITARIO			1.282,28 $/ m2
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	872,34 $/ m2
PRECIO UNITARIO			**2.154,62 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **5**	**Demolición de accesos y alcantarillas**	UNIDAD DEL ITEM **u**

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Cargador frontal - 130 HP	130	$ 12.760.000,00	
2.-	1,00	Compresores con 3 martillos	80	$ 4.625.500,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	29.111.552,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	350,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{29.111.552{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{29.111.552{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 25.035,93 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 16.768,25 $/d

Combustibles:
350,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 82.082,56 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 24.624,77 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 148.511,52 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	2,00	8867,63 $/d	17735,26 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		3869,42 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			42.563,67 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	4,00 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	47.768,80 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
-						0,00 $/ u
					TOTAL MATERIALES	0,00 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		47.768,80 $/ u
	II) MATERIALES		0,00 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			47.768,80 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	32.497,11 $/ u
PRECIO UNITARIO			**80.265,91 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **6**	**Excavación No clasificada**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	$ 22.330.000,00	
2.-	1,00	Cargador frontal - 130 HP	130	$ 12.760.000,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	46.816.052,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	413,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{46.816.052{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{46.816.052{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 40.261,80 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 26.966,05 $/d

Combustibles:
413,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 96.857,42 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 29.057,23 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	193.142,50 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	3,00	10479,49 $/d	31438,48 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		8464,43 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			93.108,68 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	600,00 m3/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	477,09 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
				TOTAL MATERIALES		0,00 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
				0,00 $/ m3
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		477,09 $/ m3
	II) MATERIALES		0,00 $/ m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m3

COSTO UNITARIO		477,09 $/ m3
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	324,56 $/ m3

PRECIO UNITARIO	**801,65 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **7**	**Terraplén con compactación especial**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	$ 22.330.000,00	
2.-	1,00	Camión tanque de agua	140	$ 11.235.220,13	
3.-	1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado	135	$ 18.342.500,00	
4.-	2,00	Camión volcador - 140	280	$ 23.292.104,00	
5.-	1,00	Rodillo neumático autopropulsado	125	$ 21.532.500,00	
6.-	1,00	Retroexcavadora	115	$ 27.115.000,00	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	123.872.324,13 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	938,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{123.872.324{,}13\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{123.872.324{,}13\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 106.530,20 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 71.350,46 $/d

Combustibles:
938,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 219.981,26 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 65.994,38 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	463.856,30 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	5,00	10479,49 $/d	52397,47 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		10560,32 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			116.163,57 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	800,00 m3/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	725,02 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
63.- Suelo común	$ 435,26	m3	1,00	m3		435,26 $/ m3
9.- Agua para terraplén	$ 299,60	m3	0,15	m3		44,94 $/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
				TOTAL MATERIALES		480,20 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
				0,00 $/ m3
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		725,02 $/ m3
	II) MATERIALES		480,20 $/ m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO			1.205,22 $/ m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	819,91 $/ m3
PRECIO UNITARIO			**2.025,13 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° **8**	**Subrasante mejorada con Cal (2% C.U.V.). e= 0,20m. Ancho= 8,80 m**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Rastra de discos	0	$ 227.994,09	
2.-	1,00	Tractor neumático	102	$ 8.101.643,00	
3.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	$ 22.330.000,00	
4.-	1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado	135	$ 18.342.500,00	
5.-	1,00	Camión tanque de agua	140	$ 11.235.220,13	
6.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	71.963.409,21 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	660,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{71.963.409,21\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{71.963.409,21\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 61.888,53 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 41.450,92 $/d

Combustibles:
660,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 154.784,26 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 46.435,28 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 304.558,99 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	6,00	10479,49 $/d	62876,97 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	5,00	8867,63 $/d	44338,14 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		10721,51 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			117.936,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	600,00 m3/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	704,16 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
16.- Cal hidráulica hidratada	$ 29.762,05	tn	0,03	tn	1,00	982,15 $/ m3
9.- Agua para terraplén	$ 299,60	m3	0,20	m3	1,00	59,92 $/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
					TOTAL MATERIALES	1.042,07 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
				0,00 $/ m3
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		704,16 $/ m3
	II) MATERIALES		1.042,07 $/ m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO			1.746,23 $/ m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	1.187,90 $/ m3
PRECIO UNITARIO			**2.934,12 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS oct-22

ÍTEM N° **9**	**Construcción de base de arena – cemento e = 0,15 m. Ancho= 8,60 m**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Planta dosificadora de hormigón	80	$ 16.852.830,19	
2.-	2,00	Motomixer	660	$ 34.543.406,54	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	51.421.236,73 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	740,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{51.421.236,73\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{51.421.236,73\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 44.222,26 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 29.618,63 $/d

Combustibles:
740,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 93.074,47 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 27.922,34 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 194.837,71 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	360,00 m3/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	767,83 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor	Total
11.- Arena silícea	$ 3.719,27	tn	1,86	tn		6.917,84 $/ m3
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,12	tn		2.870,29 $/ m3
3.- Aditivo fluidificante	$ 288,08	lts	1,75	kg		504,14 $/ m3
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,10	m3		29,96 $/ m3
						$/ m3
						$/ m3
						$/ m3
						$/ m3
						$/ m3
						$/ m3
						$/ m3
						$/ m3
				TOTAL MATERIALES		10.322,23 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
				0,00 $/ m3
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		767,83 $/ m3
	II) MATERIALES		10.322,23 $/ m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO			11.090,06 $/ m3
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	7.544,17 $/ m3
PRECIO UNITARIO			**18.634,22 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **10**	**Pavimento de hormigón simple. Clase H-30, con cordón integral s/ETP.**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Planta dosificadora de hormigón	80	$ 16.852.830,19	
2.-	2,00	Motomixer	660	$ 34.543.406,54	
3.-	1,00	Cargador frontal - 130 HP	130	$ 12.760.000,00	
4.-	1,00	Tractor a orugas con topadora	140	$ 94.902.500,00	
5.-	1,00	Aserradora de pavimento 14" - 9HP	9	$ 271.150,00	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	159.409.886,73 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	1.019,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{159.409.886{,}73\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{159.409.886{,}73\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 137.092,50 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 91.820,09 $/d

Combustibles:
1.019,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 238.977,51 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 71.693,25 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	539.583,36 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	5,00	10479,49 $/d	52397,47 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	10,00	8867,63 $/d	88676,29 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		14107,38 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			155.181,14 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	333,33 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	2.084,29 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor de pavimento	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,38	tn	0,21	$ 1.928,83 $/ m2
5.- Agregado grueso	$ 6.780,64	tn	1,21	tn	0,21	$ 1.722,39 $/ m2
4.- Agregado fino	$ 3.719,27	tn	0,81	tn	0,21	$ 629,84 $/ m2
1.- Acero especial en barras	$ 294.869,75	tn	0,02	tn	0,21	$ 928,84 $/ m2
53.- Moldes metálicos (2% de l	$ 2.217,61	gl	1,00	gl	1,00	$ 2.217,61 $/ m2
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,20	m3	0,21	$ 12,58 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
					TOTAL MATERIALES	7.440,09 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
			0,00 $/ m2
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		2.084,29 $/ m2
	II) MATERIALES		7.440,09 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2

COSTO UNITARIO		9.524,39 $/ m2
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	6.479,44 $/ m2
PRECIO UNITARIO		**16.003,83 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **11**	**Provisión y colocación de film de polietileno 200 micrones**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-			0	$ -	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	25.000,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{25.000{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{25.000{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 21,50 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 14,40 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	35,90 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial		10479,49 $/d	0,00 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		3547,05 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			39.017,57 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	500,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	78,11 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
39.- Film de polietileno 200 mi	$ 23.505,44	rollo	0,0033	rollo		78,35 $/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
				TOTAL MATERIALES		78,35 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
				0,00 $/ m2
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		78,11 $/ m2
	II) MATERIALES		78,35 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2
COSTO UNITARIO			156,46 $/ m2
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	106,44 $/ m2
PRECIO UNITARIO			**262,90 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° **12**	**Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camión distribuidor de asfalto	180	$ 11.899.178,50	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	11.979.178,50 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	180,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{11.979.178{,}50\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{11.979.178{,}50\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 10.302,09 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 6.900,01 $/d

Combustibles:
180,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 42.213,89 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 12.664,17 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 72.080,15 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		5642,95 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			62.072,45 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	1.000,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	134,15 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
36.- Emulsión Rot. Rápida	$ 95.085,63	tn	0,0012	tn/m²		110,93 $/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
-						$/ m2
				TOTAL MATERIALES		110,93 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
			0,00 $/ m2
	TOTAL TRANSPORTE INTERNO		0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		134,15 $/ m2
	II) MATERIALES		110,93 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2
COSTO UNITARIO			245,09 $/ m2
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	166,73 $/ m2
PRECIO UNITARIO			**411,82 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **13**	**Construcción de sendero peatonal**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	0,50	Planta dosificadora de hormigón	40	$ 8.426.415,09	
2.-	0,50	Motomixer	165	$ 8.635.851,64	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	17.087.266,73 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	205,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{17.087.266,73\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{17.087.266,73\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 14.695,05 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 9.842,27 $/d

Combustibles:
205,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 48.076,93 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 14.423,08 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	87.037,32 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	5,00	8867,63 $/d	44338,14 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		6529,71 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			71.826,85 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	300,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	529,55 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
31.- Contrapiso de hormigón H	16.213,41	m3	0,10	m3		1.621,34 $/ m2
17.- Carpeta de cemento rodill	425,50	m2	1,00	m2		425,50 $/ m2
						0,00 $/ m2
						0,00 $/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
						$/ m2
				TOTAL MATERIALES		2.046,84 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
				0,00 $/ m2
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		529,55 $/ m2
	II) MATERIALES		2.046,84 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2

COSTO UNITARIO		2.576,39 $/ m2
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	1.752,72 $/ m2

PRECIO UNITARIO	**4.329,11 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **14**	**Cordón protector de borde de pavimento. Hormigón Clase H13**	UNIDAD DEL ITEM m

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Motomixer	330	$ 17.271.703,27	
2.-	0,20	Planta dosificadora de hormigón	16	$ 3.370.566,04	
3.-	0,50	Camión volcador - 140	70	$ 5.823.026,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	26.540.295,31 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	416,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{26.540.295,31\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{26.540.295,31\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a} = 22.824,65\ \$/d$$

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 15.287,21 $/d

Combustibles:
416,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 97.560,99 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 29.268,30 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 164.941,15 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	150,00 m/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	1.371,55 $/ m

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,01	tn		215,27 $/ m
5.- Agregado grueso	$ 6.780,64	tn	0,06	tn		402,77 $/ m
4.- Agregado fino	$ 3.719,27	tn	0,04	tn		147,28 $/ m
1.- Acero especial en barras	$ 294.869,75	tn	0,00	tn		29,49 $/ m
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,02	gl		5,39 $/ m
53.- Moldes metálicos (2% de l	$ 2.217,61	gl	0,20	m3		443,52 $/ m
-						$/ m
-						$/ m
-						$/ m
-						$/ m
-						$/ m
				TOTAL MATERIALES		1.243,73 $/ m

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m	TOTAL
				0,00 $/ m
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		1.371,55 $/ m
	II) MATERIALES		1.243,73 $/ m
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m

COSTO UNITARIO		2.615,27 $/ m
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	1.779,17 $/ m

PRECIO UNITARIO	**4.394,44 $/ m**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **15.a**	**Excavación para fundación de obras de arte**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	0,13	Retroexcavadora	14	$ 3.389.375,00	
2.-	0,13	Cargador frontal - 130 HP	16	$ 1.595.000,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	16.705.427,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	170,63 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{16.705.427{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{16.705.427{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 14.366,67 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 9.622,33 $/d

Combustibles:
170,63 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 40.015,25 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 12.004,57 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 76.008,82 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		4756,19 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			52.318,06 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 100,00 m3/d

TOTAL EJECUCIÓN 1.283,27 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3

TOTAL MATERIALES 0,00 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
			0,00 $/ m3
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN

I) EJECUCIÓN	1.283,27 $/ m3
II) MATERIALES	0,00 $/ m3
III) TRANSP. INTERNO	0,00 $/ m3

COSTO UNITARIO 1.283,27 $/ m3

COEFICIENTE RESUMEN % 0,00 $/ m3

PRECIO UNITARIO **1.283,27 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **15.b**	**Elaboración y colocación de Hormigón H8**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Hormigonera de 240 lts.	3	$ 209.015,22	
2.-	0,50	Camión volcador - 140	70	$ 5.823.026,00	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	6.107.041,22 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	73,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{6.107.041{,}22\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{6.107.041{,}22\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 5.252,06 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 3.517,66 $/d

Combustibles:
73,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 17.120,08 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 5.136,02 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 31.025,81 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 10,00 m3/d

TOTAL EJECUCIÓN 7.181,64 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,17	tn		4.066,24 $/ m3
5.- Agregado grueso	$ 6.780,64	tn	1,25	tn	1,60	13.561,28 $/ m3
4.- Agregado fino	$ 3.719,27	tn	0,78	tn		2.901,03 $/ m3
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,16	m3		47,94 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
				TOTAL MATERIALES		20.576,49 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
			0,00 $/ m3
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN

I) EJECUCIÓN	7.181,64 $/ m3
II) MATERIALES	20.576,49 $/ m3
III) TRANSP. INTERNO	0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO	27.758,13 $/ m3
COEFICIENTE RESUMEN %	0,00 $/ m3
PRECIO UNITARIO	**27.758,13 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **15.c**	**Elaboración y colocación de Hormigón H13**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	0,80	Planta dosificadora de hormigón	64	$ 13.482.264,15	
2.-	2,00	Motomixer	660	$ 34.543.406,54	
3.-	0,50	Camión volcador - 140	70	$ 5.823.026,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	53.928.696,69 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	794,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{53.928.696,69\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{53.928.696,69\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 46.378,68 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 31.062,93 $/d

Combustibles:
794,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 186.210,15 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 55.863,05 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 319.514,80 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	5,00	10479,49 $/d	52397,47 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	10,00	8867,63 $/d	88676,29 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		14107,38 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			155.181,14 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 60,00 m3/d

TOTAL EJECUCIÓN 7.911,60 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,28	tn		$ 6.697,34 $/ m3
5.- Agregado grueso	$ 6.780,64	tn	1,15	tn		$ 7.797,73 $/ m3
4.- Agregado fino	$ 3.719,27	tn	0,97	tn		$ 3.607,69 $/ m3
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,16	m3		$ 47,94 $/ m3
15.- Bulonería	$ 317,34	kg	3,00	kg		$ 952,01 $/ m3
44.- Madera	$ 24.436,51	m3	0,06	m3		$ 1.466,19 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
					TOTAL MATERIALES	20.568,90 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
			0,00 $/ m3
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN		
	I) EJECUCIÓN	7.911,60 $/ m3
	II) MATERIALES	20.568,90 $/ m3
	III) TRANSP. INTERNO	0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO		28.480,50 $/ m3
	COEFICIENTE RESUMEN %	0,00 $/ m3
PRECIO UNITARIO		**28.480,50 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **15.d**	**Elaboración y colocación de Hormigón H21**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	0,80	Planta dosificadora de hormigón	64	$ 13.482.264,15	
2.-	2,00	Motomixer	660	$ 34.543.406,54	
3.-	0,50	Camión volcador - 140	70	$ 5.823.026,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	53.928.696,69 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	794,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{53.928.696,69\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{53.928.696,69\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 46.378,68 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 31.062,93 $/d

Combustibles:
794,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 186.210,15 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 55.863,05 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 319.514,80 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	10,00	8867,63 $/d	88676,29 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		10963,53 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			120.598,81 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 60,00 m3/d

TOTAL EJECUCIÓN 7.335,23 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,35	tn		$ 8.371,68 $/ m3
5.- Agregado grueso	$ 6.780,64	tn	1,15	tn		$ 7.797,73 $/ m3
4.- Agregado fino	$ 3.719,27	tn	0,90	tn		$ 3.347,34 $/ m3
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,18	m3		$ 53,93 $/ m3
15.- Bulonería	$ 317,34	kg	3,00	kg		$ 952,01 $/ m3
44.- Madera	$ 24.436,51	m3	0,06	m3		$ 1.466,19 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
-						0,00 $/ m3
					TOTAL MATERIALES	21.988,88 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
			0,00 $/ m3
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN		
I) EJECUCIÓN		7.335,23 $/ m3
II) MATERIALES		21.988,88 $/ m3
III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO		29.324,11 $/ m3
COEFICIENTE RESUMEN	%	0,00 $/ m3
PRECIO UNITARIO		**29.324,11 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **15.e**	**Acero especial en barra colocados**	UNIDAD DEL ITEM tn

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Tractor neumático	102	$ 8.101.643,00	
2.-	1,00	Acoplado playo	0	$ 438.625,00	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	8.615.268,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	102,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{8.615.268,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{8.615.268,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 7.409,13 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 4.962,39 $/d

Combustibles:
102,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 23.921,20 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 7.176,36 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	43.469,09 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	2,00 tn/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	62.525,16 $/ tn

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor	Total
1.- Acero especial en barras	$ 294.869,75	tn	1,00	tn		$ 294.869,75 $/ tn
15.- Bulonería	$ 317,34	kg	7,00	kg		$ 2.221,36 $/ tn
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
				TOTAL MATERIALES		297.091,10 $/ tn

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/tn	TOTAL
				0,00 $/ tn
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ tn

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		62.525,16 $/ tn
	II) MATERIALES		297.091,10 $/ tn
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ tn
COSTO UNITARIO			359.616,27 $/ tn
	COEFICIENTE RESUMEN	%	0,00 $/ tn
PRECIO UNITARIO			**359.616,27 $/ tn**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **15.f**	**Terraplén con compactación especial para tapada de Alc**	UNIDAD DEL ITEM m3

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Motoniveladora - 143	143	$ 22.330.000,00	
2.-	1,00	Camión tanque de agua	140	$ 11.235.220,13	
3.-	1,00	Rodillo pata de cabra autopropulsado	135	$ 18.342.500,00	
4.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
5.-	1,00	Rodillo neumático autopropulsado	125	$ 21.532.500,00	
6.-	1,00	Retroexcavadora	115	$ 27.115.000,00	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	112.226.272,13 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	798,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{112.226.272,13\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{112.226.272,13\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 96.514,59 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 64.642,33 $/d

Combustibles:
798,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 187.148,24 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 56.144,47 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 404.449,63 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	5,00	10479,49 $/d	52397,47 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	2,00	8867,63 $/d	17735,26 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		7013,27 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			77.146,00 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 500,00 m3/d

TOTAL EJECUCIÓN 963,19 $/ m3

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
63.- Suelo común	$ 435,26	m3	1,00	tn		435,26 $/ m3
9.- Agua para terraplén	$ 299,60	m3	0,20	m3		59,92 $/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
-						$/ m3
				TOTAL MATERIALES		495,18 $/ m3

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m3	TOTAL
				0,00 $/ m3
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m3

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		963,19 $/ m3
	II) MATERIALES		495,18 $/ m3
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m3
COSTO UNITARIO			1.458,37 $/ m3
	COEFICIENTE RESUMEN	%	0,00 $/ m3
PRECIO UNITARIO			**1.458,37 $/ m3**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS

Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº 15	Construcción de alcantarilla s/PETP	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-			0	$ -	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ -	
				COSTO DE LA FLOTA	0,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 0,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 0,00 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		10,48 $/d	0,00 $/d
	Oficial		0,00 $/d	0,00 $/d
	Medio Oficial		10,48 $/d	0,00 $/d
	Ayudante		10,48 $/d	0,00 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		0,00 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 1,00 u/d

TOTAL EJECUCIÓN 0,00 $/ u

II) MATERIALES

	Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
38.-	Excavación para fundaciones	$ 1.283,27	m3	58,42			74.968,56 $/ u
65.-	Terraplén con compactación especial	$ 1.458,37	m3	11,67			17.019,16 $/ u
32.-	Elaboración y colocación de Hormigón H8	$ 27.758,13	m3	2,35			65.231,60 $/ u
33.-	Elaboración y colocación de hormigón H13	$ 28.480,50	m3	36,01			1.025.582,85 $/ u
34.-	Elaboración y colocación de Hormigón H21	$ 29.324,11	m3	6,26			183.568,91 $/ u
2.-	Aceros especiales en barra, colocados	$ 359.616,27	tn	0,94			338.039,29 $/ u
-							$/ u
-							$/ u
-							$/ u
-							$/ u
-							$/ u
						TOTAL MATERIALES	1.704.410,39 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		0,00 $/ u
	II) MATERIALES		1.704.410,39 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			1.704.410,39 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	1.159.510,39 $/ u
PRECIO UNITARIO			**2.863.920,78 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **16**	**Limpieza y pintado de alcantarillas existentes**	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	2,00	Motoguadaña	14	$ 105.270,00	
2.-	1,00	Cargador frontal - 170 HP	170	$ 18.342.500,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	30.173.822,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	324,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{30.173.822{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{30.173.822{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 25.949,49 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 17.380,12 $/d

Combustibles:
324,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 75.985,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 22.795,50 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	142.110,11 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		4756,19 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			52.318,06 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	3,00 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	64.809,39 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
55.- Pinturas	$ 565,65	lt	25,00			14.141,13 $/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
				TOTAL MATERIALES		14.141,13 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		64.809,39 $/ u
	II) MATERIALES		14.141,13 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			78.950,52 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	53.710,04 $/ u
PRECIO UNITARIO			**132.660,55 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **17**	**Canalón de descarga a cuneta s/ETP. Ancho= 0,70m. e= 0,10m, long= 8m**	UNIDAD DEL ÍTEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Trompo mezclador	1	$ 68.585,00	
2.-					
3.-					
4.-					
5.-					
6.-					
7.-					
8.-					
9.-					
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	93.585,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	1,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{93.585{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{93.585{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 80,48 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 53,90 $/d

Combustibles:
1,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 234,52 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 70,36 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 439,27 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 4,00 u/d

TOTAL EJECUCIÓN 10.307,47 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
45.- Malla electrosoldada 6mm	$ 8.905,85	rollo 5x2	0,36			3.206,10 $/ u
44.- Madera	$ 23.414,30	m3	0,01	m3		234,14 $/ u
33.- Elaboración y colocación de hormigón	$ 24.320,42	m3	0,36	m3		8.755,35 $/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
				TOTAL MATERIALES		12.195,60 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		10.307,47 $/ u
	II) MATERIALES		12.195,60 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			22.503,07 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	15.308,84 $/ u
PRECIO UNITARIO			**37.811,91 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° **18**	**Sumidero de rejas verticales**	UNIDAD DEL ÍTEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Equipo de soldadura	0	$ 526.350,00	
2.-					
3.-					
4.-					
5.-					
6.-					
7.-					
8.-					
9.-					
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	551.350,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{551.350,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{551.350,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a} = 474,16\ \$/d$$

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 317,58 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	791,74 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	1,00 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	41.582,36 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
1.- Acero especial en barras	$ 294.869,75	tn	0,10			29.486,97 $/ u
34.- Elaboración y colocación c	$ 29.324,11	m3	1,15			33.722,72 $/ u
44.- Madera	$ 24.436,51	m3	1,50			36.654,77 $/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
					TOTAL MATERIALES	99.864,47 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		41.582,36 $/ u
	II) MATERIALES		99.864,47 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			141.446,83 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	96.226,28 $/ u
PRECIO UNITARIO			**237.673,11 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS oct-22

ÍTEM Nº **19**	**Provisión y colocación de conductos PEAD (0,40m)**	UNIDAD DEL ITEM m

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	2,00	Compactador manual vibratorio	16	$ 1.595.000,00	
2.-	1,00	Retroexcavadora	115	$ 27.115.000,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	40.381.052,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	271,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{40.381.052,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{40.381.052,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 34.727,70 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 23.259,49 $/d

Combustibles:
271,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 34.085,38 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 10.225,61 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 102.298,18 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	80,00 m/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	2.298,49 $/ m

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor	Total
11.- Arena silícea	$ 3.719,27	tn	1,08	tn		4.013,09 $/ m
24.- Cinta de precaución	$ 735,97	rollo	0,01	rollo		3,68 $/ m
64.- Suelo seleccionado	$ 455,46	m3	2,11	tn		959,19 $/ m
9.- Agua para terraplén	$ 299,60	m3	0,40	m3		119,84 $/ m
27.- Conductos PEAD (D=0,40 m)	$ 10.536,73	m	1,00	m		10.536,73 $/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
					TOTAL MATERIALES	15.632,54 $/ m

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m	TOTAL
				0,00 $/ m
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		2.298,49 $/ m
	II) MATERIALES		15.632,54 $/ m
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m
COSTO UNITARIO			17.931,03 $/ m
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	12.197,83 $/ m
PRECIO UNITARIO			**30.128,86 $/ m**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS oct-22

ÍTEM Nº **20**	**Provisión y colocación de conductos PEAD (0,60m)**	UNIDAD DEL ITEM m

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	2,00	Compactador manual vibratorio	16	$ 1.595.000,00	
2.-	1,00	Retroexcavadora	115	$ 27.115.000,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	40.381.052,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	271,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{40.381.052,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{40.381.052,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 34.727,70 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 23.259,49 $/d

Combustibles:
271,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 34.085,38 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 10.225,61 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	102.298,18 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	80,00 m/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	2.298,49 $/ m

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor	Total
11.- Arena silícea	$ 3.719,27	tn	1,33	tn		4.954,06 $/ m
24.- Cinta de precaución	$ 735,97	rollo	0,01	rollo		3,68 $/ m
64.- Suelo seleccionado	$ 455,46	m3	1,64	tn		746,04 $/ m
9.- Agua para terraplén	$ 299,60	m3	0,30	m3		89,88 $/ m
28.- Conductos PEAD (D=0,60 m)	$ 15.483,32	m	1,00	m		15.483,32 $/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
				TOTAL MATERIALES		21.276,98 $/ m

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m	TOTAL
				0,00 $/ m
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		2.298,49 $/ m
	II) MATERIALES		21.276,98 $/ m
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m

COSTO UNITARIO		23.575,48 $/ m
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	16.037,55 $/ m

PRECIO UNITARIO	**39.613,03 $/ m**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS oct-22

ÍTEM Nº **21**	**Provisión y colocación de conductos PEAD (0,80m)**	UNIDAD DEL ITEM m

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	2,00	Compactador manual vibratorio	16	$ 1.595.000,00	
2.-	1,00	Retroexcavadora	115	$ 27.115.000,00	
3.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	40.381.052,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	271,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{40.381.052,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{40.381.052,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 34.727,70 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 23.259,49 $/d

Combustibles:
271,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 34.085,38 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 10.225,61 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	102.298,18 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	80,00 m/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	2.298,49 $/ m

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Espesor	Total
11.- Arena silícea	$ 3.719,27	tn	1,11	tn		4.135,83 $/ m
24.- Cinta de precaución	$ 735,97	rollo	0,01	rollo		3,68 $/ m
64.- Suelo seleccionado	$ 455,46	m3	1,17	tn		532,88 $/ m
9.- Agua para terraplén	$ 299,60	m3	0,25	m3		74,90 $/ m
29.- Conductos PEAD (D=0,80 m)	$ 23.197,72	m	1,00	m		23.197,72 $/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
						$/ m
				TOTAL MATERIALES		27.945,01 $/ m

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m	TOTAL
				0,00 $/ m
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		2.298,49 $/ m
	II) MATERIALES		27.945,01 $/ m
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m

COSTO UNITARIO		30.243,50 $/ m
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	20.573,57 $/ m

PRECIO UNITARIO	**50.817,07 $/ m**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **22**	**Columna de iluminación completa s/ETP (9m)**	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
2.-	1,00	Equipo de soldadura	0	$ 526.350,00	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	12.252.402,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	140,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{12.252.402,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{12.252.402,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 10.537,07 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 7.057,38 $/d

Combustibles:
140,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 32.833,02 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 9.849,91 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 60.277,38 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado	1,00	12299,95 $/d	12299,95 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		5825,00 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			64.074,96 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	1,00 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	124.352,34 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
25.- Columna de acero de 9 m	$ 148.419,75	u	1,00	U		148.419,75 $/ u
50.- Materiales eléctricos	$ 80.500,00	gl	1,00	U		80.500,00 $/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
				TOTAL MATERIALES		228.919,75 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		124.352,34 $/ u
	II) MATERIALES		228.919,75 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			353.272,09 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	240.331,00 $/ u
PRECIO UNITARIO			**593.603,09 $/ u**

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **23**	**Provisión de transformador de distribución de potencia (kVA) s/ ETP**	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
2.-	1,00	Equipo de soldadura	0	$ 526.350,00	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	6.981.350,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	120,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{6.981.350,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{6.981.350,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 6.003,96 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 4.021,26 $/d

Combustibles:
120,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 28.142,59 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 8.442,78 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	46.610,59 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado	1,00	12299,95 $/d	12299,95 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	2,00	8867,63 $/d	17735,26 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		5099,42 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			56.093,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	0,33 u/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	311.224,87 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
66.- Transformador rural trifási	$ 295.886,60	u	1,00	U		295.886,60 $/ u
51.- Materiales necesarios para	$ 70.375,97	gl	1,00	U		70.375,97 $/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
-						$/ u
				TOTAL MATERIALES		366.262,58 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		311.224,87 $/ u
	II) MATERIALES		366.262,58 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			677.487,45 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	460.894,71 $/ u
PRECIO UNITARIO			**1.138.382,16 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° **24**	**Señalam. horizontal con material termoplástico reflectante aplicado por pulverización**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Barredora sopladora	70	$ 2.878.607,85	
2.-	1,00	Fusor Material Termoplástico	110	$ 3.190.000,00	
3.-	1,00	Aplicador Microesferas	110	$ 19.515.797,02	
4.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
5.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	43.685.456,87 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	550,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{43.685.456,87\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{43.685.456,87\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 37.569,49 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 25.162,82 $/d

Combustibles:
550,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 128.986,88 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 38.696,06 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 230.415,26 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	400,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	779,99 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
49.- Material termoplástico	$ 2.858,43	kg	3,50	kg		$ 10.004,52 $/ m2
52.- Microesferas de vidrio	$ 259,52	kg	0,50	kg		$ 129,76 $/ m2
48.- Material imprimador -ER1	$ 188.252,07	tn	0,002	tn		$ 376,50 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
					TOTAL MATERIALES	10.510,78 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
				0,00 $/ m2
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		779,99 $/ m2
	II) MATERIALES		10.510,78 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2
COSTO UNITARIO			11.290,77 $/ m2
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	7.681,11 $/ m2
PRECIO UNITARIO			**18.971,88 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **25**	**Señalam. Horiz. con material termoplástico reflectante aplicado por extrusión en 3mm**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Barredora sopladora	70	$ 2.878.607,85	
2.-	1,00	Fusor Material Termoplástico	110	$ 3.190.000,00	
3.-	0,50	Camión volcador - 140	70	$ 5.823.026,00	
4.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	18.346.633,85 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	370,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{18.346.633,85\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{18.346.633,85\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 15.778,11 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 10.567,66 $/d

Combustibles:
370,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 86.772,99 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 26.031,90 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 139.150,66 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	120,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	1.839,43 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
49.- Material termoplástico	$ 2.858,43	kg	5,99	kg		$ 17.122,02 $/ m2
52.- Microesferas de vidrio	$ 259,52	kg	0,70	kg		$ 181,66 $/ m2
48.- Material imprimador -ER1	$ 188.252,07	tn	0,002	tn		$ 376,50 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-					TOTAL MATERIALES	17.680,18 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
				0,00 $/ m2
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		1.839,43 $/ m2
	II) MATERIALES		17.680,18 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2
COSTO UNITARIO			19.519,62 $/ m2
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	13.279,20 $/ m2
PRECIO UNITARIO			**32.798,81 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **26**	**Señalamiento vertical**	UNIDAD DEL ITEM m2

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
2.-	1,00	Perforadora rotativa para pilotes	100	$ 20.735.000,00	
3.-	0,50	Camioneta	60	$ 3.190.000,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	35.646.052,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	300,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{35.646.052,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{35.646.052,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 30.655,60 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 20.532,13 $/d

Combustibles:
300,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 70.356,48 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 21.106,94 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	142.651,15 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		4595,00 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			50.545,01 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	13,00 m2/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	14.861,24 $/ m2

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
57.- Poste de madera	$ 3.854,96	u	1,00	U		$ 3.854,96 $/ m2
23.- Chapa para señales	$ 8.778,12	m2	1,00	m2		$ 8.778,12 $/ m2
41.- Lámina reflectiva	$ 12.286,46	m2	1,00	m2		$ 12.286,46 $/ m2
15.- Bulonería	$ 317,34	kg	0,50	kg		$ 158,67 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
-						0,00 $/ m2
					TOTAL MATERIALES	25.078,21 $/ m2

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m2	TOTAL
				0,00 $/ m2
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m2

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		14.861,24 $/ m2
	II) MATERIALES		25.078,21 $/ m2
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m2
COSTO UNITARIO			39.939,45 $/ m2
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	27.170,81 $/ m2
PRECIO UNITARIO			**67.110,26 $/ m2**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **27**	**Provisión y colocación de sistema de contención certificado s/ catálogo en página DNV**	UNIDAD DEL ITEM m

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	0,50	Camioneta	60	$ 3.190.000,00	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	3.265.000,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	60,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{3.265.000{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{3.265.000{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 2.807,90 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 1.880,64 $/d

Combustibles:
60,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 14.071,30 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 4.221,39 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	22.981,22 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	6,00	8867,63 $/d	53205,77 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		7416,48 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			81.581,24 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	30,00 m/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	3.485,42 $/ m

II) MATERIALES

	Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
13.-	Baranda metálica clase B	$ 3.728,89	m	1,00	m		$ 3.728,89 $/ m
10.-	Ala terminal	$ 1.905,94	u	0,05	U		$ 100,05 $/ m
58.-	Poste metálico y accesorios	$ 5.413,23	u	0,26	U		$ 1.420,79 $/ m
15.-	Bulonería	$ 317,34	kg	1,00	U		$ 317,34 $/ m
-							0,00 $/ m
-							0,00 $/ m
-							0,00 $/ m
-							0,00 $/ m
-							0,00 $/ m
-							0,00 $/ m
-							0,00 $/ m
						TOTAL MATERIALES	5.567,07 $/ m

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m	TOTAL
				0,00 $/ m
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		3.485,42 $/ m
	II) MATERIALES		5.567,07 $/ m
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m
COSTO UNITARIO			9.052,48 $/ m
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	6.158,40 $/ m
PRECIO UNITARIO			**15.210,89 $/ m**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS

Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° 28	Señalamiento transitorio de obra	UNIDAD DEL ITEM gl

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
2.-	1,00	Grupo electrógeno - 7,5 kVA	13	$ 2.392.500,00	
3.-	1,00	Grupo electrogeno - 50	50	$ 4.785.000,00	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	13.582.500,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	183,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{13.582.500{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{13.582.500{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a} = 11.680{,}95\ \$/d$$

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 7.823,52 $/d

Combustibles:
183,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 42.917,45 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 12.875,24 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 75.297,16 $/d

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante	2,00	8867,63 $/d	17735,26 $/d
Banderilleros	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA Cuadrilla			28.214,75 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA Banderilleros			26.602,89 $/d
RENDIMIENTO DE LA TAREA Cuadrilla		0,03 gl/d	
RENDIMIENTO DE LA TAREA Banderilleros		0,00 gl/d	
		TOTAL EJECUCIÓN Cuadrilla	3.892.047,85 $/ gl
		TOTAL EJECUCIÓN Banderilleros	8.044.713,02 $/ gl

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Amortización	Total
30.- Conos plásticos	$ 4.472,75	u	30,00	u	1,00	134.182,64 $/ gl
14.- Base de Goma pesada p/Conos	$ -	u	30,00	u	1,00	0,00 $/ gl
12.- Bandas autoadhesivas reflectiv	$ 540,30	m2	30,00	u	1,00	16.208,99 $/ gl
23.- Chapa para señales	$ 8.778,12	m2	15,00	m2	1,00	131.671,74 $/ gl
41.- Lámina reflectiva	$ 12.286,46	m2	15,00	m2	1,00	184.296,95 $/ gl
1.- Acero especial en barras	$ 294.869,75	tn	0,18	Tn	1,00	51.602,21 $/ gl
35.- Electrodos para soldaduras	$ 836,48	kg	3,50	kg	1,00	2.927,67 $/ gl
15.- Bulonería	$ 317,34	kg	500,00	kg	1,00	158.668,30 $/ gl
43.- Luces para conos en cascada	$ 5.183,27	u	10,00	u	1,00	51.832,70 $/ gl
54.- Panel Electrónico Flecha Direcc	$ 25.192,84	u	3,00	u	1,00	75.578,51 $/ gl
-						$/ gl
				TOTAL MATERIALES sin amortización		806.969,70 $/ gl
				TOTAL MATERIALES considerando 50% amortización por año de obra		605.227,27 $/ gl

III) TRANSP. INTERNO

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/gl	TOTAL
			0,00 $/ gl
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ gl

RESUMEN			
	I.a) EJECUCIÓN Cuadrilla		3.892.047,85 $/ gl
	I.b) EJECUCIÓN Banderilleros		8.044.713,02 $/ gl
	II) MATERIALES		605.227,27 $/ gl
COSTO UNITARIO			12.541.988,14 $/ gl
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	8.532.314,53 $/ gl
PRECIO UNITARIO global			**21.074.302,67 $/ gl**
PRECIO UNITARIO mensual			**1.170.794,59 $/mes**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **29**	**Traslado de lineas de baja y media tensión**	UNIDAD DEL ITEM gl

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Compresores con 3 martillos	80	$ 4.625.500,00	
2.-	1,00	Camión volcador - 140	140	$ 11.646.052,00	
3.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
4.-	1,00	Acoplado playo	0	$ 438.625,00	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 80.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	23.170.177,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	340,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{23.170.177,00\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{23.170.177,00\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 19.926,35 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 13.346,02 $/d

Combustibles:
340,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 79.737,34 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 23.921,20 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 136.930,92 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		5642,95 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			62.072,45 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	0,06 gl/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	3.582.060,77 $/ gl

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
50.- Materiales eléctricos	$ 80.500,00	gl	1,00			80.500,00 $/ gl
32.- Elaboración y colocación d	$ 27.758,13	m3	0,07			1.970,83 $/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
				TOTAL MATERIALES		82.470,83 $/ gl

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/gl	TOTAL
				0,00 $/ gl
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ gl

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		3.582.060,77 $/ gl
	II) MATERIALES		82.470,83 $/ gl
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ gl
COSTO UNITARIO			3.664.531,60 $/ gl
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	2.492.980,85 $/ gl
PRECIO UNITARIO			**6.157.512,44 $/ gl**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS

Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM N° **30**	**Construcción de refugio en dársena**	UNIDAD DEL ITEM u

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-			0	$ -	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ -	
				COSTO DE LA FLOTA	0,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 0,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 0,00 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA 0,25 u/d

TOTAL EJECUCIÓN 163.162,48 $/ u

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
37.- Excavación para bases de	$ 4.480,80	m3	2,00	m3		$ 8.961,60 $/ u
44.- Madera	$ 24.436,51	m3	0,80	m3		$ 19.549,21 $/ u
46.- Mampostería de elevación	$ 29.338,80	m3	2,38	m3		$ 69.826,34 $/ u
47.- Mampostería de fundació	$ 27.122,40	m3	0,26	m3		$ 7.051,82 $/ u
68.- Zapata de fundación de H°	$ 57.842,05	m3	1,55	m3		$ 89.539,50 $/ u
26.- Columna de hormigón de	$ 97.486,80	m3	0,82	m3		$ 80.329,12 $/ u
42.- Losa con viguetas prefabri	$ 13.343,83	m2	9,11	m2		$ 121.562,31 $/ u
67.- Viga de fundación H°A° - H	$ 92.128,80	m3	1,40	m3		$ 128.980,32 $/ u
22.- Cerámicos color ocre 0,20	$ 1.902,68	m2	8,04	m2		$ 15.297,53 $/ u
						$/ u
						$/ u
					TOTAL MATERIALES	541.097,76 $/ u

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/u	TOTAL
				0,00 $/ u
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ u

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		163.162,48 $/ u
	II) MATERIALES		541.097,76 $/ u
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ u
COSTO UNITARIO			704.260,24 $/ u
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	479.082,94 $/ u
PRECIO UNITARIO			**1.183.343,18 $/ u**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **31**	**Forestación compensatoria**	UNIDAD DEL ITEM gl

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
2.-	1,00	Acoplado playo	0	$ 438.625,00	
3.-	1,00	Depósito de agua	0	$ 299.258,11	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	7.192.883,11 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	120,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{7.192.883,11\ \$ \times 8\ h/d \times 0,9}{10.000\ h} + \frac{7.192.883,11\ \$ \times 0,07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 6.185,88 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 4.143,10 $/d

Combustibles:
120,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 28.142,59 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 8.442,78 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	46.914,35 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	2,00	10479,49 $/d	20958,99 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	4,00	8867,63 $/d	35470,52 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		5642,95 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			62.072,45 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	0,02 gl/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	5.449.340,23 $/ gl

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
60.- Proyecto forestación	$ 2.217,61	u	1,00			2.217,61 $/ gl
56.- Plantín	$ 882,63	u	200,00			176.526,40 $/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
-						$/ gl
				TOTAL MATERIALES		178.744,00 $/ gl

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/gl	TOTAL
				0,00 $/ gl
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ gl

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		5.449.340,23 $/ gl
	II) MATERIALES		178.744,00 $/ gl
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ gl
COSTO UNITARIO			5.628.084,23 $/ gl
	COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	3.828.785,70 $/ gl
PRECIO UNITARIO			**9.456.869,93 $/ gl**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **32**	**Provisión de vivienda para personal de inspección**	UNIDAD DEL ITEM mes

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-			0	$ -	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ -	
				COSTO DE LA FLOTA	0,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{0{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{0{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 0,00 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 0,00 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	0,00 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial		10479,49 $/d	0,00 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante		8867,63 $/d	0,00 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		0,00 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	1,00 mes/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	0,00 $/ mes

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
59.- Provisión de vivienda y ser	$ 55.758,70	mes	1,00			55.758,70 $/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
-						$/ mes
				TOTAL MATERIALES		55.758,70 $/ mes

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/mes	TOTAL
				0,00 $/ mes
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ mes

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		0,00 $/ mes
	II) MATERIALES		55.758,70 $/ mes
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ mes

COSTO UNITARIO		55.758,70 $/ mes
COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	37.932,64 $/ mes

PRECIO UNITARIO	**93.691,35 $/ mes**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS

Tramo PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11

ANALISIS DE PRECIOS — Octubre-2022

ÍTEM Nº **33.1 - 33.2**	**Provisión de movilidad para personal de inspección**	UNIDAD DEL ITEM mes

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS

	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Camioneta	120	$ 6.380.000,00	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 75.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	6.455.000,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	120,00 HP

Cuota fija

Amortización e Intereses:

$$\frac{6.455.000,00 \times 90\%}{75 \text{ meses}} + \frac{6.455.000,00 \times 0,07 \text{ /año}}{2 \times 12 \text{ meses/año}} = 96.287,08 \text{ \$/mes}$$

Seguro, Patente

$$\frac{6.455.000,00 \times 10\%}{12 \text{ meses/año}} + \frac{6.455.000,00 \times 1 \text{ \%/año}}{12 \text{ meses/año}} = 59.170,83 \text{ \$/mes}$$

120,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro = 28142,592 $/mes

Adicional por km

Combustibles:

0,12 lts/km x 183,22 $/litro = 21,99 $/km

Lubricantes:

30% del Combustible = 6,60 $/km

Cámaras y cubiertas + Reparaciones y repuestos

$$\frac{4 \text{ unidades} \times 44935 \text{ \$/unidad}}{40.000 \text{ km}} + \frac{50\% \text{ de amortización \$/mes}}{4000 \text{ km/mes}} = 13,10 \text{ \$/km}$$

SUB-TOTAL ADICIONAL POR KILÓMETRO = 41,68 $/km

B) MANO DE OBRA

CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
Oficial		10479,49 $/d	0,00 $/d
Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
Ayudante		8867,63 $/d	0,00 $/d
Vigilancia	10% de la mano de obra		0,00 $/d
SUB-TOTAL MANO DE OBRA			0,00 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA: 4.500,00 mes/d

TOTAL EJECUCIÓN: 0,00 $/ mes

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
-						0,00 $/ mes
-						0,00 $/ mes
-						0,00 $/ mes
-						0,00 $/ mes
					TOTAL MATERIALES	0,00 $/ mes

III) TRANSP.

DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/mes	TOTAL
			0,00 $/ mes
		TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ mes

RESUMEN			
	I) SUB-CUOTA FIJA		28.142,59 $/mes
	II) ADICIONAL POR km		41,68 $/km
			0,00 $/ mes

COSTO UNITARIO

COEFICIENTE RESUMEN	68,03 %	

PRECIO UNITARIO de cuota fija	**47.288,00 $/mes**
PRECIO UNITARIO adicional por km	**70,04 $/km**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **aux**	**Contrapiso de hormigón H8**	UNIDAD DEL ITEM m³

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-	1,00	Hormigonera de 240 lts.	3	$ 209.015,22	
2.-	0,50	Camión volcador - 140	70	$ 5.823.026,00	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	1,00	Herramientas menores	0	$ 25.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	6.057.041,22 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	73,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{6.057.041{,}22\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{6.057.041{,}22\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a}$$ 5.209,06 $/d

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 3.488,86 $/d

Combustibles:
73,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 15.761,46 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 4.728,44 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS	29.187,81 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		12299,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	10479,49 $/d	10479,49 $/d
	Medio Oficial		9664,08 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	8867,63 $/d	26602,89 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		3708,24 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			40.790,62 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	10,00 m³/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	6.997,84 $/ m³

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,17	tn		$ 4.066,24 $/ m³
18.- Cascote	$ 1.100,18	m3	1,25	tn	1,60	$ 2.200,36 $/ m³
11.- Arena silícea	$ 3.719,27	tn	0,78	tn		$ 2.901,03 $/ m³
8.- Agua para hormigón	$ 299,60	m3	0,16	m3		$ 47,94 $/ m³
-						0,00 $/ m³
-						0,00 $/ m³
-						0,00 $/ m³
-						0,00 $/ m³
-						0,00 $/ m³
-						0,00 $/ m³
-						0,00 $/ m³
					TOTAL MATERIALES	9.215,57 $/ m³

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m³	TOTAL
				0,00 $/ m³
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m³

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		6.997,84 $/ m³
	II) MATERIALES		9.215,57 $/ m³
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m³

COSTO UNITARIO	16.213,41 $/ m³

COEFICIENTE RESUMEN	%	0,00 $/ m³

PRECIO UNITARIO	**16.213,41 $/ m³**

FACULTAD DE INGENIERÍA - UNNE
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

UNNE

Obra/Proyecto **ANTEPROYECTO COLECTORA LAS TOSCAS**

Tramo **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6 DE RN N°11**

ANALISIS DE PRECIOS Octubre-2022

ÍTEM Nº **aux**	**Construcción de carpeta de cemento rodillado**	UNIDAD DEL ITEM m²

I) EJECUCIÓN

A) EQUIPOS	DISP.	EQUIPOS	POTENCIA (HP)	COSTO EQUIPO ($)	
1.-			0	$ -	
2.-			0	$ -	
3.-			0	$ -	
4.-			0	$ -	
5.-			0	$ -	
6.-			0	$ -	
7.-			0	$ -	
8.-			0	$ -	
9.-			0	$ -	
10.-	2,00	Herramientas menores	0	$ 20.000,00	
				COSTO DE LA FLOTA	20.000,00 $
				POTENCIA DE LA FLOTA	0,00 HP

Amortización e Intereses:

$$\frac{20.000{,}00\ \$ \times 8\ h/d \times 0{,}9}{10.000\ h} + \frac{20.000{,}00\ \$ \times 0{,}07\ /a \times 8\ h/d}{2 \times 2.000\ h/a} \quad 17{,}20\ \$/d$$

Reparaciones y Repuestos:
80% de la Amortización 11,52 $/d

Combustibles:
0,00 HP x 0,16 lts/HP x 8 h/d x 183,22 $/litro 0,00 $/d

Lubricantes:
30% del Combustible 0,00 $/d

SUB-TOTAL EQUIPOS 28,72 $/d

B) MANO DE OBRA	CATEGORÍA	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTALES
	Oficial Especializado		2052,95 $/d	0,00 $/d
	Oficial	1,00	1751,04 $/d	1751,04 $/d
	Medio Oficial		1615,36 $/d	0,00 $/d
	Ayudante	3,00	1483,85 $/d	4451,56 $/d
	Vigilancia	10% de la mano de obra		620,26 $/d
	SUB-TOTAL MANO DE OBRA			6.822,86 $/d

RENDIMIENTO DE LA TAREA	450,00 m²/d	
	TOTAL EJECUCIÓN	15,23 $/ m²

II) MATERIALES

Designación	Costo	Unidad venta	Dosaje	Unidad de dosaje	Densidad	Total
21.- Cemento portland normal	$ 23.919,07	tn	0,01	tn		$ 239,19 $/ m²
11.- Arena silícea	$ 3.719,27	tn	0,05	tn		$ 171,09 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
-						0,00 $/ m²
				TOTAL MATERIALES		410,28 $/ m²

III) TRANSP. INTERNO	DISTANCIA MEDIA TRANSPORTE (km)	COSTO ($/tn*km)	tn/m²	TOTAL
				0,00 $/ m²
			TOTAL TRANSPORTE INTERNO	0,00 $/ m²

RESUMEN			
	I) EJECUCIÓN		15,23 $/ m²
	II) MATERIALES		410,28 $/ m²
	III) TRANSP. INTERNO		0,00 $/ m²

COSTO UNITARIO		425,50 $/ m²
COEFICIENTE RESUMEN	%	0,00 $/ m²
PRECIO UNITARIO		**425,50 $/ m²**

UNNE - FACULTAD DE INGENIERÍA

CÁTEDRA TRABAJO FINAL

UNNE

Obra: **COLECTORA LAS TOSCAS (Provincia de Santa Fe)**
Tramo: **PROGRESIVA KM 889 – KM 890,6**

PRESUPUESTO

VERSIÓN oct-22

ITEM Nro	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	U	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
TAREAS PREVIAS					
1	Destronque y limpieza del terreno	ha	1,62	$ 87.909,74	$ 142.150,05
2	Retiro de columnas de iluminación de ciclovía	un	13,00	$ 82.979,98	$ 1.078.739,73
3	Traslado de monumentos e imágenes religiosas existentes	un	2,00	$ 318.629,45	$ 637.258,89
DEMOLICIONES					
4	Demolición de calzada de pavimento rígido	m²	3.367,35	$ 2.154,62	$ 7.255.355,59
5	Demolición de accesos y alcantarillas	un	17,00	$ 80.265,91	$ 1.364.520,46
MOVIMIENTO DE SUELOS					
6	Excavación no clasificada. Para apertura de caja y canal de desagüe	m³	8.720,94	$ 801,65	$ 6.991.110,72
7	Terraplén con compactación especial	m³	4.157,07	$ 2.025,13	$ 8.418.617,69
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
8	Subrasante mejorada con Cal (2% C.U.V.). e= 0,20m. Ancho= 8,80 m	m³	5.386,40	$ 2.934,12	$ 15.804.349,89
9	Construcción de base de arena – cemento e = 0,15 m. Ancho= 8,60 m	m³	2.623,43	$ 18.634,22	$ 48.885.525,43
10	Pavimento de hormigón simple. Clase H-30, con cordón integral s/ETP. Ancho= 8,40 m. esp=	m²	17.029,99	$ 16.003,83	$ 272.544.977,12
11	Film de Polietileno de 200 micrones	m²	16.619,83	$ 262,90	$ 4.369.305,22
12	Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica	m²	398,21	$ 411,82	$ 163.989,95
13	Construcción de veredas de H8– e=0,12 m. Ancho 2,50 m	m²	2.692,36	$ 4.329,11	$ 11.655.516,25
14	Cordón protector borde de pavimento - H13 0,15x0,30x72 m	m	72,00	$ 4.394,44	$ 316.399,71
DRENAJE E HIDRÁULICA VIAL					
15	Construcción de alcantarilla tipo O-41211	un	1,00	$ 2.863.920,78	$ 2.863.920,78
16	Limpieza y pintado de alcantarillas existentes	un	4,00	$ 132.660,55	$ 530.642,22
17	Canalón de descarga a cuneta s/ETP. Ancho= 0,70m. e= 0,10m, longaprox= 8m	un	3,00	$ 37.811,91	$ 113.435,72
18	Construcción de sumideros de H°A°	un	5,00	$ 237.673,11	$ 1.188.365,53
19	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,40m)	m	8,35	$ 30.128,86	$ 251.576,00
20	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,60m)	m	866,16	$ 39.613,03	$ 34.311.135,46
21	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,80m)	m	41,12	$ 50.817,07	$ 2.089.476,05
ILUMINACIÓN					
22	Columna de iluminación completa con brazo y artefacto LED. Altura = 9m	un	56,00	$ 593.603,09	$ 33.241.773,13
23	Provisión de transformador de distribución de potencia (KVA)	un	1,00	$ 1.138.382,16	$ 1.138.382,16
DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALAMIENTO VERTICAL					
24	Demarcación horizontal por pulverización	m²	936,50	$ 18.971,88	$ 17.767.074,87
25	Demarcación horizontal por extrusión en 3mm	m²	68,04	$ 32.798,81	$ 2.231.631,13
26	Señalamiento vertical	m²	46,60	$ 67.110,26	$ 3.127.270,93
SEGURIDAD VIAL					
27	Provisión y colocación de sistema de contención certificado s/catálogo en página DNV	m	1.152,06	$ 15.210,89	$ 17.523.855,34
28	Señalamiento transitorio de obra	gl	1,00	$ 21.074.302,67	$ 21.074.302,67
VARIOS					
29	Traslado de lineas de baja y media tensión	gl	1,00	$ 6.157.512,44	$ 6.157.512,44
30	Garita para pasajeros	un	1,00	$ 1.183.343,18	$ 1.183.343,18
MITIGACIÓN AMBIENTAL					
31	Forestación compensatoria	gl	1,00	$ 9.456.869,93	$ 9.456.869,93
INSPECCIÓN DE OBRA					
32	Provisión de vivienda para personal de inspección	mes	18,00	$ 93.691,35	$ 1.686.444,23
33.1	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Cuota Fija	mes	18,00	$ 47.288,00	$ 851.183,95
33.2	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Adicional por km	km	54.000,00	$ 70,04	$ 3.782.110,45
MOVILIZACIÓN DE OBRA					
34	Movilización de obra	gl	1,00	$ 27.009.906,14	$ 27.009.906,14
	PRESUPUESTO TOTAL				$ 567.208.029,02

	PRESUPUESTO TOTAL	$ 567.208.000,00

La presente obra asciende a la suma de: **QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MILLONES DOSCIENTOS OCHO MIL** pesos. El precio corresponde al mes de octubre de 2022.

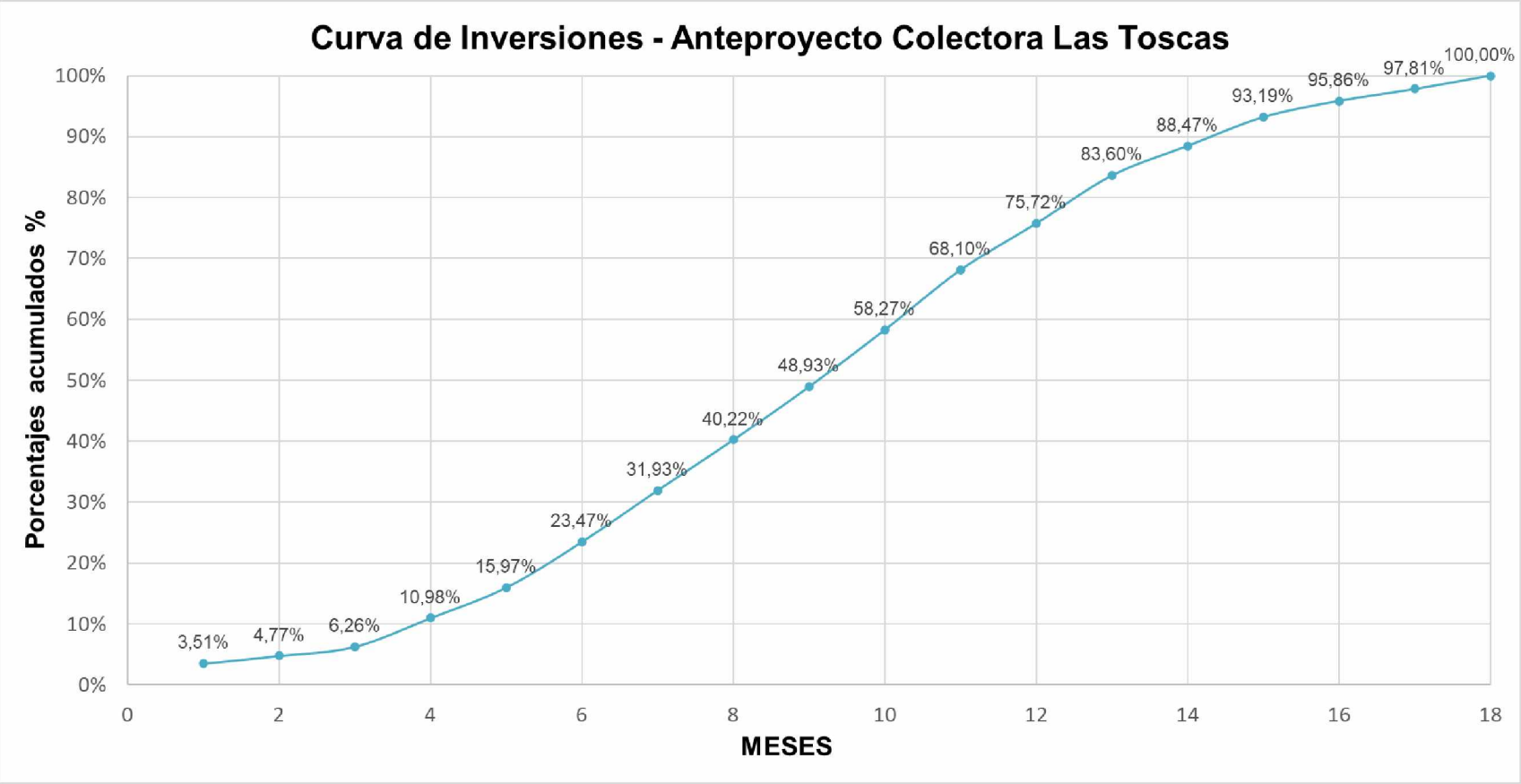
9.2 Plan de trabajo y curva de inversión

En las páginas a continuación se presenta el plan de trabajos confeccionado para la obra y su respectiva curva de inversión.

PRESUPUESTO

ITEM Nro	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	TOTAL %
TAREAS PREVIAS																				0%
1	Destronque y limpieza del terreno	33,3%	33%	33%																100%
2	Retiro de columnas de iluminación de ciclovía		20%	20%	20%	20%	20%													100%
3	Traslado de monumentos e imágenes religiosas existentes	50,0%	50%																	100%
																				0%
DEMOLICIONES																				0%
4	Demolición de calzada de pavimento rígido	15%	20%	20%	20%	25%														100%
5	Demolición de accesos y alcantarillas		10%	15%	15%	20%	20%	20%												100%
																				0%
MOVIMIENTO DE SUELOS																				0%
6	Excavación no clasificada. Para apertura de caja y canal de desagüe	10,0%	15,0%	20,0%	15,0%	20,0%	10,0%	10,0%												100%
7	Terraplén con compactación especial		10,0%	10,0%	10,0%	20,0%	20,0%	15,0%	15,0%											100%
																				0%
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO																				0%
8	Subrasante mejorada con Cal (2% C.U.V.). e= 0,20m. Ancho= 8,80 m		10,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%											100%
9	Construcción de base de arena – cemento e = 0,15 m. Ancho= 8,60 m				10,0%	10,0%	15,0%	20,0%	20,0%	25,0%										100%
10	Pavimento de hormigón simple. Clase H-30, con cordón integral s/ETP. Ancho= 8,40 m. esp=0,21m.				5,0%	5,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	15,0%	15,0%	10,0%	10,0%						100%
11	Film de Polietileno de 200 micrones			10,0%	10,0%	10,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	10,0%									100%
12	Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica							25,0%	25,0%	25,0%	25,0%									100%
13	Construcción de veredas de H8– e=0,12 m. Ancho 2,50 m												10,0%	15,0%	20,0%	20,0%	20,0%	15,0%		100%
14	Cordón protector borde de pavimento - H13 0,15x0,30x72 m											25,0%	25,0%	25,0%	25,0%					100%
																				0%
DRENAJE E HIDRÁULICA VIAL																				0%
15	Construcción de alcantarilla tipo O-41211						10,0%	15,0%	15,0%	15,0%	20,0%	15,0%	10,0%							100%
16	Limpieza y pintado de alcantarillas existentes									25,0%	25,0%	25,0%	25,0%							100%
17	Canalón de descarga a cuneta s/ETP. Ancho= 0,70m. e= 0,10m, longaprox= 8m											50,0%	50,0%							100%
18	Construcción de sumideros de H°A°				10,0%	10,0%	15,0%	20,0%	20,0%	15,0%	10,0%									100%
19	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,40m)						15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	10,0%							100%
20	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,60m)							10,0%	10,0%	15,0%	20,0%	20,0%	15,0%	10,0%						100%
21	Provisión y colocación de conductos PEAD (0,80m)										10,0%	15,0%	20,0%	20,0%	20,0%	15,0%				100%
																				0%
ILUMINACIÓN																				0%
22	Columna de iluminación completa con brazo y artefacto LED. Altura = 9m											10,0%	15,0%	20,0%	25,0%	20,0%	10,0%			100%
23	Provisión de transformador de distribución de potencia (KVA)													20,0%	25,0%	25,0%	10,0%	10,0%	10,0%	100%
																				0%
DEMARCACIÓN HORIZONTAL Y SEÑALAMIENTO VERTICAL																				0%
24	Demarcación horizontal por pulverización									10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	15,0%	20,0%	25,0%				100%
25	Demarcación horizontal por extrusión en 3mm										16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%				100%
26	Señalamiento vertical													10,0%	20,0%	25,0%	25,0%	20,0%		100%
																				0%
SEGURIDAD VIAL																				0%
27	Provisión y colocación de sistema de contención certificado s/catálogo en página DNV														25,0%	25,0%	25,0%	25,0%		100%
28	Señalamiento transitorio de obra	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	100%
																				0%
VARIOS																				0%
29	Traslado de líneas de baja y media tensión														50,0%	50,0%				100%
30	Garita para pasajeros														25,0%	25,0%	25,0%	25,0%		100%
																				0%
MITIGACIÓN AMBIENTAL																				0%
31	Forestación compensatoria														25,0%	25,0%	25,0%	25,0%		100%
																				0%
INSPECCIÓN DE OBRA																				0%
32	Provisión de vivienda para personal de inspección	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	100%
33.1	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Cuota Fija	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	100%
33.2	Provisión de Movilidad para personal de inspección. Adicional por km	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	100%
																				0%
MOVILIZACIÓN DE OBRA																				0%
34	Movilización de obra	60,0%																	40,0%	100%

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
PARCIALES MENSUALES	3,51%	1,26%	1,50%	4,71%	5,00%	7,49%	8,46%	8,29%	8,71%	9,34%	9,84%	7,62%	7,88%	4,87%	4,73%	2,66%	1,95%	2,19%
ACUMULADOS PORCENTUAL	3,51%	4,77%	6,26%	10,98%	15,97%	23,47%	31,93%	40,22%	48,93%	58,27%	68,10%	75,72%	83,60%	88,47%	93,19%	95,86%	97,81%	100,00%
ACUMULADOS CERTIFICACIÓN	$ 19.881.261	$ 27.043.399	$ 35.531.837	$ 62.257.974	$ 90.606.521	$ 133.115.655	$ 181.107.111	$ 228.126.552	$ 277.522.331	$ 330.485.732	$ 386.273.642	$ 429.495.086	$ 474.173.666	$ 501.789.274	$ 528.603.937	$ 543.717.781	$ 554.768.309	$ 567.208.000



CAPÍTULO N°10: PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES

10.1 Pliego de especificaciones técnicas generales

- El Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (edición 1998) podrá ser adquirido por La Contratista en la sede de la D.N.V.

- El Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales de la DNV de 2007 (MEGA II), podrán ser adquiridos por la Contratista en la sede de la D.N.V.

10.2 Índice de especificaciones técnicas generales

Los artículos que se indicarán a continuación, se encuentran incluidos en el ***"PLIEGO GENERAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÁS USUALES PARA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS BÁSICAS Y CALZADAS"***, edición 1998 y sus Anexos aprobados por Resolución N°: RESOL-2017-1069-APN-DNV#MTR, publicado por la Dirección Nacional de Vialidad.

- **ART. N°1:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
- **ART. N°2:** SECCIÓN A-I: CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND
- **ART. N°3:** SECCIÓN B-I: DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO
- **ART. N°4:** SECCION B-II: EXCAVACIONES
- **ART. N°5:** SECCION B-III: TERRAPLENES
- **ART. N°6:** SECCION B-IV: RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO
- **ART. N°7:** SECCION B-V: COMPACTACION ESPECIAL
- **ART. N°8:** SECCION B-VII: PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE
- **ART. N°9:** SECCION C-I: DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS
- **ART. N°10:** SECCION C-IV: BASE O SUB-BASE DE SUELO CEMENTO
- **ART. N°11:** SUELO TRATADO CON CAL
- **ART. N°12:** SECCION D-XIV: SEÑALAMIENTO HORIZONTAL
- **ART. N°13:** SECCION H-I: EXCAVACION PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE
- **ART. N°14:** SECCION H-II: HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA OBRAS DE ARTE
- **ART. N°15:** SECCION H-III: ACEROS ESPECIALES EN BARRAS COLOCADOS PARA H.A

- **ART. Nº16:** SECCION K-I: LABORATORIO DE OBRAS Y OFICINAS PARA EL PERSONAL DE LA INSPECCION
- **ART. Nº17:** SECCION K-II: METODOLOGÍA DE MUESTREO
- **ART. Nº18:** SECCION K-IV: PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAL UTIL VIAL (C.U.V.)
- **ART. Nº19:** SECCION L-VIII: CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO
- **ART. Nº20:** SECCION L-XVII: CORDONES DE HORMIGÓN ARMADO
- **ART. Nº21:** SECCION L-XIX: SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCION
- **ART. Nº22:** SECCION: L-XX: MANTENIMIENTO DE RUTINA
- **ART. Nº23:** SECCION M-II: CAPTACIÓN Y USO DEL AGUA
- **ART. Nº24:** SECCION M-III: PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

10.3 Índice de Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

Artículo 1°: GENERALES 184

Artículo 2°: CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. ESPECIFICACIÓN ESPECIAL.....186

Artículo 3°: SERVICIOS DE MEDICINA E HIGIENE Y SEGURIDAD. ESPECIFICACIÓN ESPECIAL.....187

Artículo 4°: CARTEL DE OBRA 189

Artículo 5°: PROVISIÓN DE MOVILIDAD PARA EL PERSONAL DE SUPERVISIÓN - ESPECIFICACIÓN ESPECIAL 189

Artículo 6°: EQUIPAMIENTO MÍNIMO EXIGIDO 190

Artículo 7°: DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 191

Artículo Nº 8: RETIRO DE COLUMNAS DE ILUMINACIÓN DE CICLOVÍA 192

Artículo Nº 9: TRASLADO DE MONUMENTO E IMÁGENES RELIGIOSAS EXISTENTES 192

Artículo 10°: DEMOLICION DE PAVIMENTOS EXISTENTES.....193

Artículo 11°: DEMOLICIÓN Y RETIRO DE ALCANTARILLA EXISTENTE 194

Artículo 12°: EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA APERTURA DE CAJA 195

Artículo 14°: PRÉSTAMOS DE SUELO COMÚN Y YACIMIENTOS DE SUELO SELECCIONADO Y ACCESOS A LOS MISMOS. ESPECIFICACIÓN ESPECIAL 196

Artículo 15°: SUBRASANTE MEJORADA CON CAL.....196

Artículo 16°: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ARENA-CEMENTO. E=0,15 M. ANCHO= 8,60 M 200

Artículo 17°: PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-30 ESPESOR 0,21 M.....202

Artículo 18°: FILM DE POLIETILENO DE 200 MICRONES 204

Artículo 19°: RIEGO DE IMPRIMACIÓN C/EMULSIÓN ASFÁLTICA 205

Artículo 20°: CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE H8 – e=0,12 M.....205

Artículo 21°: CORDÓN PROTECTOR DE BORDE DE PAVIMENTO -H13 206

Artículo 22°: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA TIPO O-41211.....207

Artículo 23°: LIMPIEZA Y PINTADO DE ALCANTARILLAS EXISTENTES.....207

Artículo Nº 24: CANALÓN DE DESCARGA A CUNETA.....209

Artículo 25°: CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS DE H°A° 210

Artículo 26°: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CONDUCTOS PEAD.....210

Artículo 27°: ILUMINACIÓN 212

Artículo 28°: SEÑALAMIENTO HORIZONTAL.....220

Artículo 29°: SEÑALAMIENTO VERTICAL 221

Artículo Nº 30: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE SISTEMA DE CONTENCIÓN CERTIFICADO SEGÚN CATÁLOGO PÁGINA DNV 223

Artículo 31°: SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN.....224

Artículo 32°: TRASLADO DE LÍNEA ELÉCTRICA.....224

Artículo 33°: CONSTRUCCIÓN DE DÁRSENA Y REFUGIO PARA PEATONES 226

Artículo 34°: ESPECIFICACIONES AMBIENTALES 227

Artículo 35°: LABORATORIO DE OBRAS Y OFICINAS PARA PERSONAL DE SUPERVISIÓN – ESPECIFICACIÓN COMPLEMENTARIA.....231

Artículo 1°: GENERALES

Este apartado tiene validez para todos los artículos que formen parte de las Especificaciones Técnicas Particulares.

La construcción de pavimentos y de obras complementarias, se regirá por el **Pliego de Especificaciones Técnicas Generales,** Edición 1998 de la D.N.V., el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales de la D.N.V. de 2007 (MEGA II), el Reglamento CIRSOC y Anexos, las Normas IRAM y la Normas AASHTO-93 para los casos no contemplados por los mencionados.

Para los ensayos de laboratorio se tomarán en cuenta las Normas de Ensayos de la D.N.V., las Normas IRAM y AASHTO, para los ensayos de materiales no tenidos en cuenta por las normas de la D.N.V.

Todos los equipos viales, herramientas y maquinarias serán sometidos a la aprobación de la Supervisión y deberán mantenerse en cantidad y condiciones para cumplimentar con la calidad de trabajos requeridos y con el plan de obra, minimizando el impacto ambiental.

No se permitirá la iniciación o ejecución de trabajos sin la presencia en la obra del equipo indispensable para ello.

El retiro de la obra de cualquier equipo deberá ser autorizado previamente por la Supervisión.

Será obligación del Contratista, y bajo su total responsabilidad, la colocación de señales necesarias para guiar al tránsito por los desvíos, para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía, de terceros y del personal afectado a la obra.

Las señales deberán ser bien visibles de día y en especial de noche, con indicación de la velocidad máxima segura en el desvío.

Se deberá comunicar a la población de los accesos laterales de los nuevos recorridos, a efectos de que tomen conocimiento del cambio de las condiciones de circulación, calidad de aire e incremento del ruido. Se deberá informar al público por medios masivos de comunicación (diarios locales, radio y televisión) las transitorias alteraciones en la circulación vehicular.

Sera obligación del Contratista la tramitación y gestión de la aprobación ante los diversos Organismos, Entes y Empresas, públicas, estatales o privadas, de jurisdicción nacional, provincial o municipal y personas físicas o jurídicas, de todos los permisos, autorizaciones y/o aprobaciones necesarias para la ejecución de la obra y cada uno de sus ítems, la extracción y obtención de los materiales necesarios para los mismos, cuando corresponda, su transporte, construcción del ítem, traslado y depósito de los desechos resultantes; y/o traslado de cualquier infraestructura que interfiera con el desarrollo de alguna parte de la obra. Asimismo, deberá obtener las autorizaciones necesarias para la implantación de obradores.

Sin perjuicio de lo que se establezca en los demás artículos del presente pliego, y a título indicativo, no exhaustivo, deben considerarse incluidos dentro de estas gestiones:

- La aprobación de desbosque y destronques por parte de la Dirección de Bosques Nativos del Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe.
- La aprobación del desvío transitorio de cauces naturales ante la Dirección de Infraestructura y Recursos Hídricos pertenecientes al Ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat.
- La autorización para el emplazamiento de obradores por parte de la Municipalidad de Las Toscas, sin perjuicio de la aprobación correspondiente de la Supervisión.
- El permiso y la autorización para la interrupción, corte y/o traslado de redes de servicios eléctricos, telefónicos, agua potable, cloacas y otros, ante quienes corresponda y de acuerdo a las disposiciones de cada una de ellas.
- El permiso por parte de los propietarios de las canteras comerciales de suelo, así como toda otra cantera o yacimiento, cuando corresponda.
- El permiso de paso para el abastecimiento de agua, desde reservorios o cursos, por parte de los propietarios de los lotes que resulten necesarios atravesar para acceder a los mismos, y a la autorización de la Dirección de Infraestructura y Recursos Hídricos, conforme a las disposiciones de la misma, sin perjuicio de los estudios y análisis que ordene la Supervisión con relación a la calidad del recurso.

Todas las tasas, cánones y derechos que resulte necesarios abonar, así como los planos, memorias, tareas y profesionales requeridos para la gestión y aprobación por parte de quienes corresponda, según el caso, no recibirán pago directo alguno considerándose su costo incluido dentro de los gastos generales de la obra.

Artículo 2°: CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. ESPECIFICACIÓN ESPECIAL

I – DESCRIPCIÓN

Los trabajos comprenden básicamente el Control y Protección del Medio Ambiente en un todo de acuerdo a las Leyes, Decretos, Resoluciones y Disposiciones (Nacionales, Provinciales y Municipales) y requerimientos de la documentación contractual, con el objeto de velar por la seguridad de las personas con derecho a estar en las obras, conservando las mismas en un estado de orden que evite cualquier peligro a las mismas; proporcionar y mantener - en tiempo y forma - todos los elementos necesarios para la seguridad de las personas; tomar todas las medidas necesarias para proteger el ambiente dentro y fuera de la obra; y suprimir o reducir los impactos ambientales negativos que cause la obra.

La Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar todo tipo de daño a personas o bienes de cualquier naturaleza, incluidas las propiedades frentistas de la traza de la obra, siendo único y exclusivo responsable del resarcimiento de los daños y perjuicios que la obra y/o sus dependientes ocasionen a aquellas.

Deberá tenerse en cuenta el problema de la accesibilidad para los frentistas durante la construcción, previéndose los accesos a sus propiedades, incluyendo los vehículos.

Los materiales peligrosos (combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas, deshechos, etc.), deberán transportarse y almacenarse con las condiciones tales que garanticen la seguridad a fin de evitar potenciales contaminaciones.

La Contratista será responsable del cumplimiento de las Leyes, Decretos, Disposiciones, Ordenanzas y reglamentos de Autoridades Nacionales, Provinciales y Municipales, vigentes en el lugar de ejecución de las obras, así como el pago de las multas que pudieran aplicarse por infracciones a las mismas.

Ante la construcción de puentes y/o alcantarillas, deberán tomarse las medidas necesarias durante su construcción o desvío del cauce, a efectos de respetar la Ley 13.740 de la Provincia de Santa Fe, donde expresamente se establece como requisito la previa autorización para modificar un escurrimiento por parte de la autoridad competente.

La Contratista dispondrá - en caso de ser necesario - la intervención de expertos, a su costa, que durante la ejecución y la terminación de las obras se corrijan posibles defectos de las mismas, de manera de:

- Velar por la seguridad de todas las personas con derecho a estar en las obras y conservar las mismas en un estado de orden que evite cualquier peligro a tales personas.

- Proporcionar y mantener a su cargo todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro y vigilancia cuando y donde sea necesario y/o requerido por la Supervisión o por cualquier Autoridad debidamente constituida, para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia de toda persona.

- Tomar todas las medidas necesarias para proteger el ambiente, dentro y fuera de la obra, para evitar daños a las personas y/o propiedades públicas, como consecuencia de la contaminación del ruido u otras causas derivadas de sus métodos de trabajo.

- No podrán ejecutarse acciones que modifiquen la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de la obra. La provisión del agua necesaria para el proceso constructivo, podrá ser desde las fuentes naturales existentes, debiendo cumplir con las exigencias de calidad establecidas en las normas de ensayo.

- Minimizar el peligro de accidentes por apertura de zanjas y acumulación de rellenos, realizándose los mismos por tramos, debiendo retirarse los excedentes de forma inmediata.

- Protección y señalización de zonas de cavas y excavaciones, a efectos de evitar accidentes.

- Prevención de accidentes por eventos meteorológicos: se deberá construir un adecuado sistema de desagües transitorios dentro de la obra a fines de evitar anegamientos peligrosos para los trabajadores y la población en general.

- Señalización y protección para peatones y tránsito vehicular a efectos de evitar el peligro de accidentes por movimiento de maquinaria pesada.

- Cercamiento de obras cuando sea necesario.

- Cuidados especiales sobre derrames de aceites u otros compuestos químicos.

- Reducir los efectos ambientales de conformidad con las Especificaciones Técnicas.

II - PAGO

Las tareas descriptas, los insumos, materiales, mano de obra y equipos que en correspondencia con ellas sean necesarias para la correcta ejecución y terminación, no recibirán pago directo alguno, debiendo la Contratista considerar los mismos dentro de los Gastos Generales de la Obra.

Artículo 3°: SERVICIOS DE MEDICINA E HIGIENE Y SEGURIDAD. ESPECIFICACIÓN ESPECIAL

I - DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende básicamente la confección y actualización del Legajo Técnico de la Obra, previsto en el Título II - Capítulo 4 del Artículo 39 del Decreto 351/79; incluyendo desde luego el consecuente desarrollo de las actividades programadas; en particular las relativas a

los Servicios de Higiene y Seguridad en el Trabajo; y de Medicina en el Trabajo; y la prevención de riesgos laborales.

El objetivo primero del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo está dirigido a detectar, evaluar, neutralizar, corregir y/o eliminar todo tipo de riesgo que interfiera con el mantenimiento de condiciones adecuadas en todo lugar de trabajo, observando en todo momento el más alto nivel de Seguridad.

A los fines de brindar una cobertura en términos legales y operativos durante la ejecución de los proyectos, la Contratista procederá como mínimo a:

- Cumplir con las exigencias de la Ley Nº 19.587/72 que establece las Normas Generales básicas sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, aprobada y Reglamentada por Decreto Nº 351/79, el cual en sus anexos dicta Normas concretas y específicas que deben ser respetadas en todo ambiente de trabajo.

- Observar durante el desarrollo de los trabajos la "Normativa sobre Salud y Seguridad en la Construcción" según Resolución Nº 1.069/91 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, que normaliza la actividad de la construcción en las distintas etapas y características propias, desde la preparación de las obras hasta la conclusión del proyecto incluyendo los equipos, medios y elementos de que se sirve.

- Respetar la Ley Nº 24.577/96 de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y su Decreto Reglamentario Nº 170/96.

- Verificar el cumplimiento de las disposiciones Municipales vigentes para la ejecución de trabajos en la vía pública.

- Cumplir con todas las Leyes, Decretos, Disposiciones, Ordenanzas y Reglamentos vigentes en el lugar de ejecución de las obras.

II - PAGO

Las tareas descriptas, y los insumos, materiales, mano de obra, equipos, que en correspondencia con ellas sean necesarias para la correcta ejecución de la obra, no recibirán pago directo alguno, debiendo la Contratista considerar los mismos dentro de los Gastos Generales de la Obra.

Se aclara expresamente que, en correspondencia con cada uno de los ítems siguientes, el oferente deberá incluir en los precios unitarios respectivos, la incidencia del costo de las medidas de higiene y seguridad específicas para todas las actividades a desarrollar en cada uno de ellos, conforme a la metodología de trabajo que emplee y a su propia organización; sin desmedro de la cotización del Control Ambiental anterior y del presente dentro de los Gastos Generales.

Artículo 4°: CARTEL DE OBRA

La Contratista de la obra colocará en la misma un (1) cartel de tres (3,00) metros de alto por seis (6,00) metros de ancho. La supervisión de obra le indicará el texto y lugar de emplazamiento.

El costo de provisión, transporte, colocación, desarme posterior y todo otro gasto originado en este concepto, como así también su conservación en buen estado, será por cuenta exclusiva de la Contratista, y no recibirán pago directo alguno, debiendo su precio estar incluido en los ítems del contrato.

Queda expresamente prohibida la colocación de cercos, estructuras y elementos de publicidad.

Artículo 5°: PROVISIÓN DE MOVILIDAD PARA EL PERSONAL DE SUPERVISIÓN - ESPECIFICACIÓN ESPECIAL

I- El cómputo de días laborables transcurridos en obra será llevado conjuntamente entre el Supervisor y la Contratista o su Representante Técnico, diariamente en la planilla que se confeccionará a tal efecto, especificando en cada caso cuales de las demoras que sufre la obra corresponden al Grupo I - CAUSAS IMPUTABLES AL CONTRATISTA y cuales al Grupo II - CAUSAS NO IMPUTABLES AL CONTRATISTA. Cuando el día no se hubiera cubierto totalmente se estimará el porcentaje a aplicar en cada caso, ya sea laborable o no.

II- Vencido el mes, la Contratista o su Representante Técnico conformará la planilla de referencia la que será elevada a la Dirección de Construcciones conjuntamente con el certificado de obra.

III- El total de DÍAS LABORABLES transcurridos será la suma de las dos primeras columnas, es decir DÍAS LABORABLES más DÍAS LABORABLES IMPUTABLES AL CONTRATISTA.

IV- Los Grupos I y II son los que se especifican a continuación:

GRUPO I - CAUSAS IMPUTABLES AL CONTRATISTA

1- Insuficiencia de equipo, en cuanto a cantidad.
2- Insuficiencia de equipo, en cuanto a calidad.
3- Reparación de máquinas del equipo.
4- Insuficiencia de personal obrero.
5- Insuficiencia de materiales acopiados por falta de previsión.
6- Deficiente calidad de los materiales o ausencia de los mismos.
7- Deficiente organización del trabajo.
8- Demora en proveer muestras de materiales para ser ensayados y aprobados.
9- Huelgas declaradas legales por el Ministerio de Trabajo y Previsión - Dpto. Provincial del Trabajo.
10- Huelgas del personal por falta de pago.

GRUPO II - CAUSAS NO IMPUTABLES AL CONTRATISTA

1. Lluvias extraordinarias. Inundaciones.
2. Humedad excesiva.
3. Sábados, domingos y feriados.
4. Sequías extraordinarias que obligan a la suspensión de los trabajos.
5. Dificultades comprobadas para la obtención de materiales en la cantidad y calidad exigidas por los Pliegos.
6. Demoras en los transportes cuando estas no fueren previsibles por la Contratista.
7. Dificultades y demoras en la obtención de combustibles, lubricantes y repuestos.
8. Dificultades para la obtención de mano de obra adecuada.
9. Retraso en la liberación y entrega total o parcial de la traza, o de yacimientos por parte de la D.P.V. Cuando sólo se trate de alguna sección parcial se examinará si el retraso influye en el trabajo de toda la obra o bien en el de esa sola sección.
10. Falta o retraso de replanteo.
11. Deficiencias del proyecto que puedan causar retrasos en los trabajos.
12. Modificaciones de obras, cuyo estudio y trámite de autorización determine retrasos.
13. Ampliaciones de obras autorizadas.
14. Ensayos demorados por razones ajenas al Contratista.
15. Huelgas declaradas ilegales por el Ministerio de Trabajo y Previsión o Departamento Provincial del Trabajo.

Artículo 6°: EQUIPAMIENTO MÍNIMO EXIGIDO

Como condición indispensable para resultar adjudicatario, el oferente deberá presentar la documentación pertinente que permita comprobar que incorporará a la obra como mínimo el equipamiento que se detalla a continuación:

Equipamiento de propiedad de la empresa para pavimento rígido:

1) 1 Planta elaboradora de hormigón de cemento portland
2) 1 Planta dosificadora de hormigón
3) 3 Camión mixer 9 m^3 (240 HP)
4) 3 Aserradoras de juntas (8 HP)
5) 1 Grúa (160 HP)
6) 1 Motoniveladora (140 HP)
7) 1 Rastra de discos – 28 o más discos
8) 1 Terminadora de hormigón (130 HP)
9) 2 Cargadores frontales (140 HP)
10) 2 Excavadoras (115 HP)
11) 1 Camión tanque regador de agua de 10 m^3 (145 HP)
12) 2 Camiones volcadores (145 HP)
13) 1 Tractor neumático (125 HP)
14) 2 Rodillos pata de cabra autopropulsados (145 HP)
15) 1 Retroexcavadora s/oruga – 220-CL-CAT (220 HP)
16) 2 Vehículos utilitarios (110 HP)
17) 1 Grupo electrógeno (400 HP)

18) Moldes y herramientas menores para hormigón
19) 1 Motobomba de agua (40 HP)
20) 1 Compresor con martillo neumático (80 HP)

En caso de no ser propietario del resto de los equipos, se deberá presentar con la oferta un convenio de alquiler de dichos equipos con exclusividad para el oferente y para la presente obra, con las firmas certificadas ante Escribano Público o autoridad competente.

El cumplimiento del listado precedente no libera al Contratista de la obligación de incorporar más cantidad de equipamiento y otros equipos no mencionados, en el caso de que ello fuera necesario para terminar la obra dentro del plazo contractual.

Artículo 7°: DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

DESCRIPCIÓN:

La presente especificación refiere a los trabajos necesarios para realizar el desbosque, destronque y limpieza del terreno en la zona de implantación del terraplén proyectado, según las planillas y los planos de proyectos correspondientes.

Rige la especificación indicada en la "SECCIÓN B.I.: DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, edición 1998, de la Dirección Nacional de Vialidad.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La ejecución completamente finalizada, aprobada y de acuerdo a la cantidad autorizada por la Supervisión de Obra en un todo de acuerdo a la presente especificación, se medirá por unidad de superficie, en hectáreas (Ha) realizadas. El trabajo realizado se pagará al precio unitario de contrato fijado para el ítem **"Destronque y limpieza del terreno"**.

Las cantidades de ejecución medidas en la forma especificada, se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente, el cual será compensación total por todos los gastos de mano de obra, equipamiento necesario para las tareas, del transporte para la deposición final de los residuos producto de las tareas, herramientas; gastos generales, impuestos, beneficios y todo otro costo necesario para la correcta ejecución de las tareas y su mantenimiento hasta la recepción definitiva de la obra y no pagado en otro ítem del contrato.

Los costos de reparación de daños en las instalaciones existentes que puedan ser atribuidas a los trabajos realizados; no recibirán pago directo alguno, considerándolos incluidos en el costo de los ítems que integran el contrato, ni tampoco dará lugar a reclamo alguno por modificación de los plazos estipulados para la obra.

Artículo Nº 8: RETIRO DE COLUMNAS DE ILUMINACIÓN DE CICLOVÍA

DESCRIPCIÓN

La presente especificación contempla el desmantelamiento, remoción y/o demolición con su posterior traslado al sitio de su disposición final de las columnas de iluminación existentes en el sector de trabajo, previo al inicio de las tareas.

Antes de iniciar las tareas la Contratista deberá contar con la aprobación de la supervisión y de la empresa prestadora del servicio.

Al ejecutar el trabajo la Contratista deberá tomar las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño y deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones procediendo de acuerdo a las órdenes que imparta la inspección.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos se medirán y pagarán por columna en su posición final al precio de contrato para el ítem **"Retiro de columnas de iluminación de ciclovía"**.

Dicho precio será compensación total por todos los gastos necesarios para el correcto desmantelamiento de las instalaciones existentes, columnas, bases luminarias, postes, cableado enterrado o al aire y cualquier otra instalación que a juicio de la inspección sea necesaria remover para el correcto funcionamiento de la nueva instalación y cualquier otra tarea necesaria para la correcta ejecución del ítem así como los gastos derivados directa o indirectamente del traslado de los materiales aprovechables a su destino final.

Artículo Nº 9: TRASLADO DE MONUMENTO E IMÁGENES RELIGIOSAS EXISTENTES

DESCRIPCIÓN

Los trabajos consistirán en trasladar DOS (2) estructuras existentes (**Virgen de la Asunción y Cartel luminoso "Las Toscas"** – Km 890 de Ruta Nacional N°11) desde su emplazamiento original, al destino final dentro de la zona de obra señalada en los planos o indicado por la Inspección, realizando las gestiones necesarias frente al municipio y los dueños de la propiedad intelectual, reponiendo los materiales que a juicio de la Inspección se deterioren en el proceso y no sean aprovechables.
Antes de iniciar las tareas la Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Supervisión, el municipio y de los dueños de la propiedad intelectual.

Las tareas se efectuarán de acuerdo al sistema que para cada caso proponga la Contratista y apruebe la Supervisión. Al ejecutar el trabajo la Contratista deberá tomar las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño y deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones procediendo de acuerdo a las órdenes que imparta la Inspección.

Cada monumento en su nuevo emplazamiento responderá a las características del existente o será tan similar a él como lo permita la naturaleza y las condiciones del material aprovechado. El material faltante será provisto por la Contratista y su costo y derivados, deberán ser previstos en el precio unitario del contrato.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

El trabajo especificado se pagará por unidad restaurada en su ubicación final, aprobada por la Supervisión al precio de contrato para el ítem "**Traslado de monumento e imágenes religiosas existentes".**

El precio de aplicación deberá incluir todos los gastos derivados directa o indirectamente del traslado de los materiales aprovechables y de la adquisición, transporte y colocación del material nuevo, así como de las gestiones necesarias para realizar las tareas.

Artículo 10°: DEMOLICION DE PAVIMENTOS EXISTENTES

DESCRIPCION:

Este ítem comprende el aserrado, rotura, remoción, carga, transporte y descarga de pavimento de hormigón, badenes y cordones cunetas existentes.

Dichas demoliciones se efectuarán entre las progresivas 0+000 m hasta 0+440 m pertenecientes a las progresivas de proyecto.

El producto de las demoliciones será transportado y depositado a cargo exclusivo de la Contratista, en el lugar que indique la Supervisión de Obra, dentro de un radio promedio de cuatro (4) kilómetros.

El trabajo también incluye, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras contempladas en el proyecto.

La Contratista conjuntamente con la Supervisión efectuará un relevamiento previo de los lugares a bachear o reconstruir, no obstante, será la Supervisión quien tenga la decisión final al respecto (podrá modificar dichos lugares o determinar oportunamente otros sectores). La Contratista deberá presentar un plan de tareas tendiente a producir los menores inconvenientes al tránsito.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Rige lo establecido en la Especificación Técnica General V-4 "Demolición de Pavimentos y Hechos Existentes".

Complementariamente a lo establecido en la Especificación Técnica General, se establece que en el caso de pavimentos de hormigón o de cordones cuneta de hormigón, en primer lugar, se practicará un corte mediante aserrado en una profundidad no inferior a cuarenta milímetros y un ancho no inferior a cuatro milímetros. Cuando la demolición se lleve a cabo mediante martillos mecánicos de impacto no manuales, la delimitación mediante aserrado se practicará en una profundidad no inferior a sesenta milímetros y un espesor no inferior a seis milímetros. La Supervisión en casos especiales podrá autorizar el corte por otros medios que aseguren resultados similares al obtenido por aserrado. Efectuado el aserrado se procederá a la demolición de la losa o fracción de losa y a la remoción de la misma. El material producto de la demolición será cargado y transportado al depósito que fije la Supervisión dentro del ejido urbano.

Toda rotura que se ejecute sin la correspondiente autorización o instrucción de la Supervisión, deberá ser reparada a exclusivo costo y cargo de la Contratista, no generando reclamo posterior por parte de ésta.

Se considera finalizado el ítem una vez que todos los escombros sean cargados, transportados y descargados en los sitios que indique la Supervisión.

MEDICIÓN Y PAGO:

Los trabajos ejecutados de este ítem se medirán y pagarán por metro cuadrado (m^2) al precio unitario de contrato del Ítem **"Demolición de calzada de pavimento rígido".**

Para certificar un sector deberá haberse completado todas las tareas indicadas. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, pago de derechos y sellados a Entes Públicos o Privados. Como así también la demolición o extracción de aquellos elementos prefabricados premoldeados no especificados en otro ítem (maderas, mampostería, tubos metálicos, de PVC, de H°A°, etc., bóvedas, perfiles y otros similares) o 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, no recibirá reconocimiento o pago alguno, y deberán incluirse dentro del precio del mismo ítem.

Artículo 11°: DEMOLICIÓN Y RETIRO DE ALCANTARILLA EXISTENTE

DESCRIPCION

Los trabajos consisten en la demolición de los accesos y/o las alcantarillas existentes en los accesos privados indicados en los planos del proyecto y la alcantarilla O-41211-I de H°A° situada en la progresiva Km 889+200 (RN N°11).

Antes de proceder a la demolición de cualquiera de las estructuras indicadas la Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Supervisión.
Las demoliciones se efectuarán de acuerdo al sistema que para cada caso proponga la Contratista y apruebe la Supervisión.
El producto de las demoliciones deberá ser retirado del lugar de la Obra y acopiado en los sitios que fije la Supervisión. El material de terraplén demolido podrá ser distribuido en la zona de camino donde no interfiera con el escurrimiento del agua superficial cuando la Supervisión así lo considere.
Al ejecutar las demoliciones, la Contratista deberá tomar las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño y deterioro innecesario en los sectores no removibles y en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones procediendo de acuerdo a las órdenes que imparta la Supervisión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La demolición de la alcantarilla se medirá por unidad de acceso y/o alcantarilla demolida al precio unitario de contrato del Ítem **"Demolición de accesos y alcantarillas"**.

Los materiales recuperables quedan en propiedad de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe, debiendo la Contratista trasladarlos y depositarlos en los lugares que disponga la Supervisión.

Estos precios comprenden la demolición de las estructuras consideradas, extracción, carga, transporte y acopio de los materiales producto de la demolición; mano de obra, equipos, herramientas, señalización, balizamiento, desvíos y toda otra operación o trabajo necesario para la correcta ejecución de los mismos. Se deberá realizar la limpieza y nivelación del sector donde se efectuó la demolición de tal forma de dejar una superficie que permita el libre escurrimiento de las aguas.

Artículo 12°: EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA APERTURA DE CAJA

DESCRIPCIÓN:

La Especificación Técnica General de la Sección B-II: "Excavaciones" y BVII: "Preparación de la Subrasante" del "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales", queda complementada con lo siguiente:

a. Se excavará por cualquier medio mecánico el suelo con el ancho de excavación compatible para la construcción de la base de asiento y hasta las cotas indicadas en el Proyecto, entendiéndose que dicha excavación será "no clasificada".
b. Si el material resultara apto, a juicio exclusivo de la Supervisión, para su utilización en la obra, el mismo podrá ser utilizado; el producido deberá ser acopiado en forma prolija dentro del predio; de otro modo deberá ser retirado y depositado dentro de una distancia de 5 km en el lugar a indicar por la Supervisión, lo que no recibirá pago directo alguno.
c. Se arbitrarán los medios para evitar la acumulación de agua en las zonas excavadas mediante desagües apropiados, métodos mecánicos y/o cualquier otro sistema aprobado por la Supervisión.

MEDICIÓN:

Los trabajos realizados se medirán en metros cúbicos (m^3) medidos en banco.

FORMA DE PAGO:

Las unidades así medidas y aprobadas por la Supervisión se pagarán al precio unitario de contrato del ítem **"Excavación no clasificada para apertura de caja"**. Dicho precio será compensación total por la excavación propiamente dicha incluyendo escarificado si hiciera falta, el retiro del material producido y toda otra operación necesaria para la correcta ejecución de los trabajos descriptos.

Artículo Nº 13: TERRAPLÉN CON COMPACTACIÓN ESPECIAL

I. DESCRIPCIÓN

Para los trabajos presentes rige lo especificado en las secciones B.III y B.V. del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (Edición 1998).

II. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados de acuerdo a la presente especificación serán medidos de acuerdo a lo indicado en el pliego en metros cúbicos (m3) y pagados al precio unitario de contrato para el ítem **"Terraplén con compactación especial"**.

Artículo 14°: PRÉSTAMOS DE SUELO COMÚN Y YACIMIENTOS DE SUELO SELECCIONADO Y ACCESOS A LOS MISMOS. ESPECIFICACIÓN ESPECIAL

I - Destape y tapado de préstamos y yacimientos: Se deja establecido que el destape y tapado de préstamos y yacimientos no recibirá pago directo alguno, considerándose su precio incluido en el de los ítems que comprenden el empleo de los materiales provenientes de dichos préstamos y yacimientos.

II - Accesos a los préstamos y yacimientos: Se deja expresamente establecido que la Contratista está obligada a asegurar el acceso de los vehículos de transporte a los préstamos y yacimientos de manera permanente, durante la realización de los trabajos, debiendo a tal fin efectuar los desbosques, destronques, limpieza del terreno, abovedamiento, terraplenamiento, desmontes, construcción de alcantarillas y/o refuerzos de obras de arte, etc. así como todo otro trabajo destinado a asegurar la transitabilidad de los accesos que se establezcan en esta documentación o que sean ordenados por la Supervisión.

Todos los trabajos a efectuar en accesos a préstamos y yacimientos se realizarán de acuerdo a las especificaciones contenidas en esta documentación y a las órdenes que imparta la Supervisión, sin pago directo alguno, considerándose el precio de los mismos incluido en el precio unitario del contrato de los ítems que comprenden el empleo de los materiales provenientes de los préstamos y yacimientos.

III –Localización: En términos generales, se deberá fijar la localización de los préstamos en general a no menos de 200 metros del eje de la ruta y fuera de la vista del camino, excepto cuando se demuestre su imposibilidad.

IV - Prevalencia del Presente Artículo: Queda anulada de la presente documentación toda disposición que se oponga a lo establecido en los precedentes títulos I, II y III, del presente artículo.

Artículo 15°: SUBRASANTE MEJORADA CON CAL

a) DESCRIPCIÓN:

La presente especificación refiere al mejoramiento de la sub-rasante mediante la incorporación de cal.

Rigen las especificaciones indicadas en la Sección C.VII "Suelo Tratado con Cal" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – Edición 1998 – de la Dirección Nacional de Vialidad con las modificaciones agregadas y exigencias que se indican a continuación:

Escarificado y Recompactación:

Descripción:

Este trabajo consistirá en el escarificado del terreno natural y de las obras básicas existentes en todos los lugares indicados en el proyecto y ordenados por la Supervisión, para la construcción posterior de la base de RDC (Relleno de Densidad Controlada).

Suelo:

El suelo escarificado será pulverizado hasta un grado aceptable según el criterio de la Supervisión y después de humedecido se lo compactará hasta alcanzar una densidad no inferior a la especificada. Se considerará como sub-rasante la parte de la zona de camino que servirá de asiento a la estructura del pavimento.

Método constructivo:

Se escarificará el terreno natural u obra básica existente si se dispone, en una profundidad de 0,30 m. El ancho a escarificar se establece en 8,80 m.

El material escarificado será pulverizado hasta que el grado de pulverización sea aceptable a juicio de la Supervisión; se procederá a humedecer el material hasta alcanzar la humedad óptima y luego de uniformarse se hará un perfilado previo para proceder a la compactación.

El peso específico aparente seco a lograr en la compactación será el mismo que el exigido para "TERRAPLENES" para cada tipo de suelo y para las profundidades correspondientes. A juicio de la Supervisión, y siempre que la profundidad de esta capa respecto a la rasante supere los dos metros, esta exigencia podrá ser disminuida e inclusive podrá suprimirse este trabajo. En las zonas donde la exigencia de densificación no se cumpliera, la Contratista deberá rehacer el tramo cuestionado, repitiendo íntegramente, si fuere necesario, todo el proceso constructivo por su exclusiva cuenta. Será también por cuenta de la Contratista, todos los materiales, incluyendo el agua que fuere necesario agregar para la correcta terminación de los trabajos.

Si en ciertas zonas el material existente no pudiera ser compactado adecuadamente por sus características propias será reemplazado por suelo proveniente de las zonas indicadas por la Supervisión.

En caso de que el suelo tenga una humedad que sea mayor en un 5% a la Humedad Óptima de Compactación, la Contratista deberá actuar según lo indicado en la Especificación Técnica Particular llamada "Exceso de Humedad en los Suelos".

De ser necesario el reemplazo del suelo de la sub rasante, la Contratista deberá proveer suelo de las características exigidas en las Especificaciones Técnicas correspondientes al ítem "Terraplenes", estando a su exclusivo cargo la provisión y transporte del suelo, no recibiendo compensación económica alguna por estas tareas y adquisiciones, debiendo considerarlas en el presente ítem.

Preparación de la subrasante:

Descripción:

Este ítem consistirá en la preparación de la subrasante de un camino a efectos de darle las características necesarias, de cota, perfil transversal, densificación y lisura, compatibles con las funciones receptoras del pavimento correspondientes a esta capa.

Método constructivo:

De no alcanzarse la resistencia planteada con las características del suelo encontrado in situ se deberá mejorar agregando un 2% de cal hidratada formando una capa de un espesor mínimo de 30 cm.

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos del proyecto. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, tanto en sentido transversal como longitudinal con el fin de asegurar que las capas a construir sobre la superficie preparada, una vez perfiladas en su sección final, tengan un espesor uniforme.

Donde sea necesario, para obtener el perfil correcto de la subrasante, la superficie será escarificada hasta una profundidad no menor a cinco centímetros y el material producido en esta operación será conformado adecuadamente. A fin de facilitar las tareas de escarificado y conformación, la Contratista deberá agregar el agua necesaria.

En los sitios donde la subrasante haya perdido densificación por escarificado, lluvia, tránsito indebido, falta de conservación adecuada, etc., deberá recompactarse la misma hasta lograr una densificación satisfactoria agregando el agua que fuese necesaria.

Condiciones para la Recepción:

Para el perfil trasversal y lisura rige lo establecido en C.1.1.7.2. y C.1.1.7.3. del P.E.T.G. de la D.N.V.

Previo a la compactación, se verificará que el suelo posea las características en cuanto a constantes físicas y granulometría exigidas en C.VII 4.2 del P.E.T.G. de la D.N.V.

El control de la compactación se efectuará según lo indicado en el apartado B.5.3. del capítulo B del P.E.T.G. de la D.N.V. y deberá verificarse en los 0,20 m superiores de la capa con densidades que cumplan con lo exigido en C.VII 4.3 del P.E.T.G. de la D.N.V.

Cuando la subrasante se encuentre en secciones de desmonte o a cota de terreno natural, se extenderá hasta 0,30m de espesor en el ancho de la capa que apoyará sobre la sub rasante, debiendo en este caso compactarse la superficie resultante como base de asiento a una densidad mínima igual a la exigible para terraplenes.

b) SUELO MEJORADO CON CAL

Suelo:

Las características físicas para el suelo a utilizar serán las siguientes:

- Límite líquido: LL ≤ 35
- Índice de Plasticidad: IP ≤ 15
- Hinchamiento ≤ 2,5

En caso de que se necesite incorporar algún aditivo para lograr dichas exigencias, cualquiera sea el lugar de extracción del suelo, este no recibirá pago directo alguno y será a exclusiva cuenta y cargo de la Contratista.

Cal:

La cal a utilizar será del tipo "Cal aérea hidratada" en polvo, y deberá cumplir con las exigencias establecidas en C.I. 1.2.3 del P.E.T.G. de la DNV y deberá asegurar un 60% de cal útil vial utilizando el procedimiento de ensayo descripto en la sección K.IV "Procedimiento para la determinación de la cal útil vial" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV.

Características de la mezcla:

La resistencia a la compresión simple a los siete días, de la mezcla resultante en la subrasante de suelo-cal, debe ser mayor a 5 kg/cm^2. El porcentaje de cal a adicionar (en por ciento del suelo seco) será aquel con el cual se logren obtener las resistencias especificadas anteriormente (mín 2%).

La compactación de la mezcla de suelo cal se realizará hasta obtener como mínimo el 100% de la densidad máxima obtenida con el ensayo descripto en la Norma VN-E-5-93 bajo el título Ensayo N°1.

c) EQUIPAMIENTO Y MÉTODO CONSTRUCTIVO

El equipamiento deberá ser propuesto por la Contratista y tanto el equipo, herramientas como demás implementos usados en la construcción, deberán ser aprobados previamente por la Supervisión, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los que, a su juicio, no sean aceptables o convenientes. Todos los implementos deberán proveerse en número suficiente para poder completar el trabajo dentro del plazo contractual, debiendo conservarse en buen estado todo el tiempo que se emplee en la construcción. Si durante el desarrollo del trabajo se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la Supervisión podrá ordenar la sustitución o retiro de los mismos.

El método constructivo para ejecutar la sub-rasante mejorada con cal, deberá ser propuesto por la Contratista y satisfacer lo especificado en **C.VII** 3 del P.E.T.G. de la D.N.V.

d) CONDICIONES DE RECEPCIÓN

Para las condiciones de recepción rige lo establecido en **C.VII 4** del P.E.T.G. de la D.N.V.

e) CONSERVACIÓN

La capa tratada con cal deberá ser conservada de acuerdo a lo establecido en **C.VII 5** del P.E.T.G. de la D.N.V.

f) MEDICIÓN

La ejecución de la tarea contratada, completamente terminada y aprobada por la Supervisión de obras, se medirá en metros cúbicos (m^3) según el producto entre la longitud, el ancho y el espesor especificado en el correspondiente plano de diseño estructural.

g) FORMA DE PAGO

Las cantidades ejecutadas y medidas en la forma especificada en el apartado "Medición", se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem **"Subrasante mejorada con Cal (2% C.U.V.). e= 0,20m. Ancho= 8,80 m"**, el cual será compensación total por todos los trabajos necesarios para la ejecución de la misma, su carga, transporte y descarga. También incluye los materiales y equipos requeridos para todas las tareas, el personal involucrado y la provisión del suelo de los yacimientos a cargo de la Contratista, incorporación de estabilizantes, gastos generales, impuestos, beneficios, transporte de materiales y todo otro costo necesario para la correcta ejecución de las tareas.

Artículo 16°: CONSTRUCCIÓN DE BASE DE ARENA-CEMENTO. E=0,15 M. ANCHO= 8,60 M

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende la ejecución de una base de RDC (RELLENO DE DENSIDAD CONTROLADA) de 15 cm de espesor. Deberá perfilarse verificando la geometría del perfil transversal proyectado. Se ejecutará un sobreancho de 20 cm alrededor de la superficie del sector a pavimentar.

Por ningún motivo la base de RDC podrá tener características inferiores a las ya especificadas en el presente pliego, como por ejemplo la cantidad mínima de cemento de 150 kg/m^3, o una relación entre el CBR y la resistencia a la compresión para la unificación de criterios de aceptación, no admitiéndose un valor inferior a los 20 Kg/cm^2.

Se incluyen además todos los ensayos necesarios para comprobar la capacidad portante y el grado de compactibilidad de la mezcla cementicia, los que deberán ser realizados por Laboratoristas aceptados por la Supervisión, por cuenta y a cargo de la Contratista, en los momentos y lugares que indique la Supervisión de acuerdo a las Especificaciones Técnicas respectivas.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Una vez finalizados por completo los trabajos en la subrasante, se delimitará los perímetros con los moldes metálicos correspondientes, y se procederá a llenar hasta alcanzar los niveles proyectados para la base de RDC.

Todos los rellenos de RDC deberán llevar juntas de dilatación y construcción en coincidencia con las juntas que conforman los paños del pavimento existente y/o proyectado. En todos los casos los paños resultantes perimetrados por juntas no superarán los 25 m^2 de superficie.

Para una excelente terminación a la vista del hormigón, deberán evitarse las caídas libres al momento del vaciado de los moldajes (respetando la máxima altura de hormigonado).

Los Rellenos de Densidad Controlada son capaces de endurecer y aceptar el recubrimiento luego de 5 a 8 h. de su aplicación, necesitando unas 24 a 36 h. para poder ser transitable. La mezcla deberá alcanzar una resistencia a la compresión a 28 días de mínimo 15 kg/cm^2.

MATERIALES:

Cemento:

Deberá cumplir los requisitos de la norma IRAM 50.000 para cementos de uso general (CPN, CPF, CPE, CPC, CPP o CAH de categorías 30,40 o 50).

La mezcla deberá contener como mínimo 150 kg de cemento por metro cúbico de mortero.

Agua:

El agua de amasado debe ser clara y de apariencia limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan resultar perjudiciales al relleno de densidad controlada. Se recomienda que cumpla los requerimientos de la norma IRAM 1601.

Agregado fino de densidad normal:

El mismo debe tener un módulo de fineza mayor o igual a 2,00. Estará constituido por arena natural o mezcla de esta con otra de trituración en proporciones tales que permitan un adecuado comportamiento de la mezcla en estado fresco y endurecido. El agregado fino cumplirá los requerimientos establecidos en el artículo 6.3.1.1 del Reglamento CIRSOC 201.

Aditivos:

Deben estar certificados por su productor y deben demostrar un adecuado comportamiento y compatibilidad con el cemento utilizado.

Adiciones minerales:

Podrán agregarse adiciones minerales tales como puzolanas en sus diferentes tipos (naturales, cenizas volantes, microsílice u otras), escoria granulada de alto horno, filler calcáreo, pigmentos, entre otros, que demuestren mediante ensayos que su empleo en las cantidades previstas, producen el efecto deseado en la mezcla sin producir reacciones desfavorables a la misma y estructuras o materiales en contacto – declarados por el comprador – con el relleno de densidad controlada. Las adiciones minerales activas utilizadas como reemplazo parcial de cemento Portland deberán cumplir los requerimientos de las normas correspondientes (IRAM 1668 para las puzolanas e IRAM 1667 para la escoria granulada de alto horno).

MEDICIÓN Y PAGO:

El costo de este ítem se pagará por metro cúbico (m^3), por trabajo totalmente ejecutado, de acuerdo a la descripción anterior y con la aprobación por parte de la Supervisión. Para certificar un tramo deberá haberse completado todas las tareas indicadas.

Los volúmenes medidos y aprobados se pagarán al precio unitario de contrato del ítem **"Construcción de base de arena – cemento e = 0,15 m. Ancho= 8,60 m"**. Dicho precio será la compensación total por los procedimientos de provisión y transporte de la mezcla, colado, compactación, curado y cualquier otro que resulte necesario para la correcta ejecución del ítem.

Artículo 17°: PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-30 ESPESOR 0,21 M

DESCRIPCIÓN:

Este ítem consiste en la elaboración, transporte, colocación, consolidación y acabado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento de hormigón simple de 0,21 m de espesor asentado sobre una base de RDC en calle colectora y una subrasante con compactación especial, ejecutadas según el ítem correspondiente, de acuerdo a lo indicado en planos y/o especificaciones del presente pliego.

Se incluye la materialización de juntas, acabado, armaduras de refuerzo sobre caños si correspondiere, curado del pavimento y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto con estas especificaciones.

La Especificación General de la sección **A-I** queda complementada con lo siguiente:

a. Superficie de apoyo de la calzada: al momento de colocar el hormigón, la superficie de apoyo debe estar suficientemente húmeda. El riego con agua debe ejecutarse con buena antelación al colado a fin de permitir la desaparición del agua libre superficial.

b. Materiales de construcción: solo se permitirá el uso de hormigón elaborado en planta dosificadora por peso. El hormigón a utilizar será del tipo H-30, con una resistencia característica a la compresión mínima de 300 kg/cm^2.

c. Fórmula para la mezcla: la Contratista presentará con una antelación de al menos 30 (treinta) días la dosificación propuesta, justificada con ensayos a la compresión en probetas cilíndricas de acuerdo a la Norma IRAM 1534. La relación agua-cemento máxima en peso será de 0,45 (cero coma cuarenta y cinco), en tanto que el asentamiento previsto no superará los 6 cm con una tolerancia de más o menos 1 (uno) cm.

d. Juntas: las juntas en el hormigón se generarán por aserrado mediante máquina aserradora con una profundidad de 1/3 (un tercio) del espesor de la losa, las transversales cada 4 (cuatro) metros y la longitudinal en el eje de la calzada. Las juntas de dilatación estarán distanciadas no más de 100 (cien) metros. El aserrado de las

juntas se ejecutará una vez terminadas las operaciones de colocación del hormigón en cuanto la superficie del mismo permita el tránsito del equipo de aserrado sin dejar marcas.

e. Material para juntas: para el sellado podrá utilizarse un solo material o una combinación de materiales. Como soporte del sellador se podrá utilizar material fibrobituminoso, espuma de poliuretano o todo otro material que sea compatible con el material de sellado y que permita la libre dilatación y contracción del hormigón; la junta podrá llenarse con un solo material si éste se adapta a lo especificado. El sellado podrá ser de base asfáltica, materiales sintéticos, elastómeros, resina uretánica, etc. Dicho material debe asegurar una durabilidad mínima de 5 (cinco) años. No se permitirán aquellos de base asfáltica con arena ni hulla o asfalto solamente.

f. Juntas transversales de dilatación: distanciadas no más de 100 (cien) metros; serán del tipo y dimensiones que se fija en los planos y se efectuarán perpendicularmente al eje y a la superficie de la calzada. Para transferir cargas se utilizarán pasadores. El relleno con material compresible e inerte se colocará antes de continuar el hormigonado.

- Ancho de junta: 20 mm
- Pasadores de acero liso AL-220 Ø 32 mm – long. 0,45 m cada 0,30 m y 0,15 m de centro a borde.

g. Juntas transversales de construcción: serán confeccionadas a tope con paredes verticales, de características idénticas a la junta de dilatación. No se permitirá la construcción de losas de menos de 3 (tres) metros de longitud.
Se dan a continuación las características de la junta:

- Ancho de la junta: 20 mm
- Pasadores de hierro liso de 25 mm de diámetro
- Longitud: 0,45 m
- Separación: 0,30 m

h. Juntas transversales de contracción: serán materializadas por aserrado y pasadores metálicos. La separación entre juntas será de 4 (cuatro) metros como máximo. En casos especiales y a juicio de la Supervisión podrán utilizarse distancias mayores.

- Pasadores de acero liso AL-220 Ø 25 mm
- Longitud: 0,45 m
- Separación: 0,30 m de centro a centro y 0,15 de centro a borde
- Ancho de junta: 4 mm
- Profundidad de junta: 70 mm

i. Juntas longitudinales: se materializará por aserrado y barras metálicas de unión y será ejecutada en el eje longitudinal de la calzada.

- Acero torsionado de 10 mm de diámetro
- Longitud: 0,60 m
- Separación: 0,41 m

j. Colado, compactación y terminación: se podrá utilizar máquina terminadora y/o reglas vibratorias. La flecha de las mismas debe adaptarse rigurosamente al perfil del proyecto. Los moldes laterales deberán estar en buenas condiciones a efectos de evitar deformaciones en la superficie del hormigón.

k. Curado: al finalizar el colado y terminación del tramo y no más allá de 1 (una) hora contada desde esta finalización, se distribuirá mediante pulverización una película uniforme que evite la evaporación del agua de amasado. Se verificará que el espesor y el recubrimiento de esta película sea el adecuado. No se permitirá el hormigonado cuando se prevean temperaturas mayores a los 37°C durante estas operaciones.

l. Construcción de cordones: durante las operaciones de terminación de la superficie de hormigón se insertarán los estribos que recibirán posteriormente la armadura de los cordones; estos estribos serán de barras de acero ADN 420 Ø 8 mm, en tanto que la armadura longitudinal estará constituida por 2 (dos) barras superiores de acero ADN 420 Ø 6 mm.

MEDICIÓN:

Los trabajos ejecutados de acuerdo a la presente especificación se medirán en metros cuadrados de superficie de calzada de hormigón terminada (m^2) medidos geométricamente.

FORMA DE PAGO:

Las superficies así medidas y aprobados por la Supervisión se pagarán al precio unitario de contrato del ítem **"Pavimento de hormigón con cordón integral. Clase H30. Esp=0,21m"**. Dicho precio será compensación total por los procedimientos de la provisión y transporte de mezcla, colado, compactación, curado, aserrado y sellado de juntas, construcción de cordones y cualquier otro que resulte necesario para la correcta ejecución del ítem.

Artículo 18°: FILM DE POLIETILENO DE 200 MICRONES

I. DESCRIPCIÓN

Las tareas consisten en la colocación de una membrana antiadherente de separación entre la base de hormigón H8 y la carpeta de rodamiento de hormigón H30 (en intersecciones).

II. TRABAJOS

Los trabajos se realizarán de manera de asegurar la continuidad de la membrana mediante la superposición del material suficiente, evitando la rotura del film y asegurando su mantenimiento sin corrimientos durante las tareas de hormigonado.

III. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados de acuerdo a la presente especificación serán medidos en metros cuadrados (m2) y pagados al precio unitario de contrato para el ítem **"Film de polietileno 200 micrones"**.

Artículo 19°: RIEGO DE IMPRIMACIÓN C/EMULSIÓN ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN

Rige lo dispuesto en el ANEXO II "MODIFICACIONES", aprobado por Resolución N°: RESOL-2017-1069-APN-DNV#MTR. que modifica el CAPITULO D: "IMPRIMACION, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS BITUMINOSOS" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV (Ed. 1998): "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para Riegos de Imprimación con Emulsiones Asfálticas" (Edición 2017), con las siguientes particularidades y/o modificaciones:

EMULSIONES ASFÁLTICAS

La emulsión asfáltica a emplear debe ser del tipo CI y se debe encuadrar dentro de la Norma IRAM 6691, por lo que la denominación será "Riego de imprimación con emulsión asfáltica convencional tipo CI".

MEDICIÓN:

Los trabajos ejecutados de acuerdo a la presente especificación se mediarán por metro cuadrado (m^2).

FORMA DE PAGO:

Los trabajos medidos y aprobados por la Supervisión se pagarán al precio unitario de contrato del ítem **"Riego de imprimación c/ emulsión asfáltica"**.

Artículo 20°: CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE H8 – e=0,12 M.

DESCRIPCIÓN:

El presente artículo se refiere a la construcción de una vereda de 2,50m de ancho para la circulación de peatones, lindera al cordón externo de la colectora según la planialtimetría de proyecto.

ESTRUCTURA:

Se construirá con un contrapiso de hormigón clase H8 según Reglamento CIRSOC 201 Año 1982 de 10 cm, con terminación de carpeta de mortero de 2 cm de cemento rodillado.

El nivel de piso terminado será correspondiente con el cordón de la calle colectora y tendrá una pendiente del 2,5% hacia del pavimento.

MEDICIÓN:

Los trabajos ejecutados de acuerdo a la presente especificación se mediarán por metro cuadrado (m^2) de vereda terminada.

FORMA DE PAGO:

Los trabajos medidos y aprobados por la Supervisión se pagarán al precio unitario de contrato del ítem **"Construcción de veredas de H8– e=0,12 m. Ancho 2,50 m"**. Dicho precio será compensación total por los procedimientos de excavación, provisión de materiales, ejecución y cualquier otro que resulte necesario para la correcta ejecución del ítem.

Artículo 21°: CORDÓN PROTECTOR DE BORDE DE PAVIMENTO -H13

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la ejecución de un cordón de hormigón armado en las isletas correspondientes a las intersecciones, con características conforme a Plano Tipo DNV H-9121 y de acuerdo al **Pliego de Especificaciones Técnicas Generales** de la D.N.V.- Edición 1998.

Los cordones estarán pintados con material reflectivo.

MATERIALES:

Para este punto vale lo indicado en la Sección L.XVII – 2 MATERIALES del **Pliego de Especificaciones Técnicas Generales** de la D.N.V.- Edición 1998, con la siguiente modificación:

Se reemplaza el segundo párrafo del punto **L-XVII 2 Materiales**, por el siguiente: "El hormigón será de Clase H-21 según clasificación del Reglamento CIRSOC 201, con una resistencia característica a los 28 días de 210 kg/cm^2".

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

El ítem se medirá en metros lineales (m) de cordón ejecutado y se pagará al precio unitario de contrato fijado para el ítem **"Cordón protector borde de pavimento - H13 0,15x0,30x72 m"**

Dicho precio es compensación por la provisión, transporte, carga y descarga, acopio, preparación de todos los materiales que integran el hormigón de los cordones e incluye también el costo de la excavación y preparación de la superficie de apoyo: juntas de dilatación, los encofrados necesarios y curado del hormigón y todo otro trabajo, equipo, implementos y demás accesorios que sean necesarios para ejecutar en forma completa los cordones de hormigón armado de acuerdo con las especificaciones y en las dimensiones indicadas en los planos. Asimismo, dicho precio comprende también la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del acero en barras para la armadura de refuerzo de los cordones y los trabajos de preparación y colocación de la misma.

Artículo 22°: CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA TIPO O-41211

Las especificaciones técnicas que rigen para estos trabajos se indican a continuación:

- SECCIÓN H.I – EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE
- SECCIÓN H.II – HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND PARA OBRAS DE ARTE
- SECCIÓN H.III – ACEROS ESPECIALES EN BARRAS COLOCADOS

El proyecto incluye la construcción de una nueva alcantarilla de Hormigón Armado en progresiva Km 889, según plano tipo adjunto.

Alcantarilla Tipo O-41211 – Alcantarilla de Hormigón Armado

La ubicación y características de la Obra de Arte, son las que se consignan en el plano tipo. Previamente se realizará el saneamiento del suelo donde se emplazará.

Queda expresamente establecido que se utilizará solo suelo del tipo arenoso, granular, con muy baja o nula cohesión y principalmente sin características expansivas, a fin de evitar que luego por empuje, colapsen las estructuras construidas.

Los valores no consignados serán los que resulten de la correcta interpretación de los planos que forman parte de la presente documentación, teniendo como base los datos principales de esta especificación.

Los trabajos llevados a cabo conforme a esta especificación y a la especificación general correspondiente, serán pagados por unidad al precio del contrato establecido para el ítem – **"Construcción de alcantarilla tipo O-41211"** y su precio incluirá la totalidad de los costos que demande su ejecución conforme a lo especificado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Rige lo establecido en los apartados **H.II** 8 MEDICIÓN, **H.II** 9 FORMA DE PAGO perteneciente al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV.

Artículo 23°: LIMPIEZA Y PINTADO DE ALCANTARILLAS EXISTENTES

DESCRIPCIÓN:

La presente especificación refiere a la remoción y retiros de los sedimentos acumulados, malezas y todo cuerpo extraño que obstruya el libre escurrimiento de las aguas en una alcantarilla y el posterior pintado de las mismas.

PROCEDIMIENTO:

Las tareas de limpieza y desembanque se ejecutarán hasta recuperar las cotas del desagüe en cada alcantarilla, y en un sector de 10 m de longitud a cada lado de la misma.

La Contratista deberá dejar acondicionando correctamente la alcantarilla y el perfil transversal de desagüe, libre de montículos, malezas, restos de mampostería, hormigones y otros

elementos extraños. El producto de la limpieza será depositado en los lugares que indique la Supervisión de Obras hasta una distancia de 5 km.

Terminadas las tareas de limpieza y construcción, se procederá al pintado con pintura blanca en polvo a base de cemento o cal.

La pintura se preparará agregando un litro de agua por cada kilogramo de polvo, vertiéndola lentamente y mezclando bien para que no se formen grumos. Se preparará solamente la cantidad de pintura a utilizar en la jornada de trabajo. En ningún caso se utilizará pintura preparada del día anterior.

Se procederá a pintar con 2 (dos) manos de pintura blanca los estribos, pilas intermedias y guardarruedas y/o barandas. Los estribos y pilas se pintarán en sus caras expuestas, en tanto que el resto de los elementos de la estructura estarán pintadas en su totalidad.

La superficie a pintar deberá estar limpia, libre de polvo, grasa o cualquier sustancia que impida una buena adherencia.

La aplicación de la pintura se hará con brocha sobre la superficie previamente humedecida.

Después de aplicada la pintura y una vez que la pintura haya endurecido, se deberá humedecer la superficie pintada 2 o 3 veces al día, durante 2 (dos) días para obtener un curado perfecto.

De tener barandas ejecutadas con caños metálicos, estos se pintarán con una mano de "Convertidor de óxido y base" color blanco, aplicándose sobre esta 2 (dos) manos de esmalte sintético color blanco. Se deberán respetar las instrucciones y recomendaciones dadas por el fabricante, antes y durante la aplicación de cada una de las capas de pintura.

MEDICIÓN:

Los trabajos contratados, completamente finalizados, aprobados y conforme a la cantidad autorizada por la Supervisión de Obra en un todo de acuerdo a la presente especificación, se medirán por unidad.

FORMA DE PAGO:

Las cantidades ejecutadas y medidas en la forma especificada en el apartado "Medición", se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem de contrato **"Limpieza y pintado de alcantarillas existentes";** el cual será compensación total por todos los trabajos de excavación y remoción de sedimentos, malezas u otro material; de la provisión de los materiales, mano de obra, equipos, combustible, herramientas; de los gastos generales, beneficios y todo otro costo necesario para la correcta ejecución de las tareas y no pagado en otro ítem del contrato.

Artículo Nº 24: CANALÓN DE DESCARGA A CUNETA

- **DESCRIPCIÓN**

El presente artículo se refiere a la ejecución de canalones de desagüe de hormigón hacia la cuneta próxima a colectora, de 0,70 m de ancho, con una longitud aproximada de 8 m y 0,10 m de espesor.

- **ESTRUCTURA**

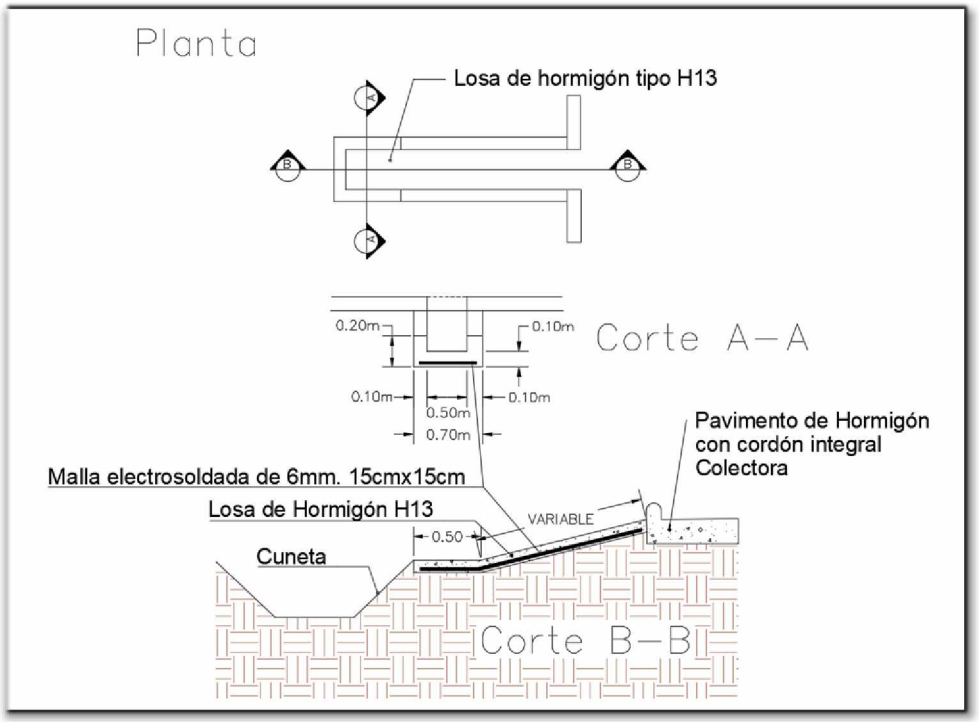
Los canalones se construirán sobre un encofrado de madera, con hormigón H-13 y mallas de hierro electrosoldada de diámetro 6 mm de 15 cm x 15 cm. Dichos desagües serán emplazados de acuerdo a la planialtimetría de proyecto.

- **MEDICIÓN**

El presente ítem se medirá por unidad (un) de canalón de hormigón construido y aprobado por la Inspección.

- **PAGO**

El trabajo realizado en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato fijado para el ítem **"Canalón de descarga a cuneta s/ETP. Ancho= 0,70m. e= 0,10m, longaprox= 8m"**. Dicho precio es compensación por todos los gastos necesarios para efectuar este trabajo de acuerdo a lo especificado.



Artículo 25°: CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS DE H°A°

i. DESCRIPCIÓN:

En los lugares indicados en los planos se ejecutarán sumideros de cordón para evacuar las aguas superficiales; estos sumideros serán de tipo mixto y acometerán directamente a los conductos pluviales a construir con la pendiente indicada en los planos; donde se ejecuten sumideros se construirá según detalle constructivo una chimenea de mampostería con revoque impermeable; la parte superior de esta chimenea se cerrará con una losa de H°A° a nivel de vereda.

ii. MEDICIÓN:

Los trabajos ejecutados de acuerdo a la presente especificación se medirán por unidad terminada de sumideros.

iii. FORMA DE PAGO:

Los trabajos medidos y aprobados por la Supervisión se pagarán al precio unitario de contrato del ítem **"Construcción de sumideros de H°A°"**. Dicho precio será compensación total por los procedimientos de excavación, provisión de materiales, ejecución y cualquier otro que resulte necesario para la correcta ejecución del ítem.

Artículo 26°: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CONDUCTOS PEAD

DESCRIPCIÓN:

El presente artículo se refiere a la provisión y colocación de tuberías y accesorios con pared estructural para conducciones pluviales fabricados en material termoplástico de diámetro **D=0,80 m, D=0,60 m y D=0,40 m**.

La Contratista deberá entregar a la Supervisión catálogos de los caños a colocar, con sus correspondientes memorias de cálculo justificando espesores y formatos de los perfiles que los componen para cada uno de los ramales constitutivos del proyecto.

La Supervisión tendrá libre acceso a la planta de fabricación y podrá presenciar y/o exigir la ejecución de ensayos de control de calidad de los tubos a ser instalados.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL:

Estas tuberías serán de Polietileno de Alta Densidad, o Polipropileno de superficie interna lisa y externa conformada con anillos o espiral hueco ("Open Profile"), a modo de costillas, dispuestos en forma de helicoide a lo largo de su eje longitudinal.

La fabricación del tubo deberá realizarse por extrusión y post formado sobre mandril, a temperatura controlada y en un solo paso de conformación, resultando en un producto final monolítico, con superficie interior lisa co-extruída en color claro y extremos espiga-enchufe preparados para una unión por electrofusión incorporada.

JUNTAS:

Las juntas de los tubos deberán ser del tipo espiga-enchufe. El enchufe deberá estar preparado para realizar una unión por electrofusión, para lo que tendrá adosada en su parte interna una espira metálica con dos bornes salientes listos para conectarse al equipo de electrofusión correspondiente.

El equipo para realizar la electrofusión deberá ser el especificado por el fabricante de los caños y deberá seguir la metodología impuesta por éste para realizar la unión entre caños.

No se permite la unión de tubos por medio de sistemas distintos al de electrofusión.

MARCADO Y TRAZABILIDAD

Todos los tubos serán marcados en la manera que lo especifica la Norma DIN 169611. Además, cada tubo contendrá un código de barras (especial para cada uno) que permita seguir la trazabilidad del producto, desde la elaboración de la materia prima hasta la unión por electrofusión del producto final instalado en zanja.

PIEZAS ESPECIALES:

Si para la construcción de las cañerías fuera necesaria la fabricación de piezas especiales o de largos distintos a los estándares, la Contratista las deberá encargar y su costo está incluido en el precio ofertado.

COLOCACIÓN DE CAÑERIAS:

Los tubos pueden ser colocados de a uno dentro de la zanja, realizando la electrofusión dentro de esta o pueden ser unidos en superficie y colocados dentro de la zanja por medio de equipos apropiados (grúas de porte suficiente, retroexcavadoras, etc). La metodología de colocación será prevista por la Contratista y aprobada por la Supervisión.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metro lineal (m) de caño efectivamente colocado, medido en la zanja a precio unitario de contrato para los siguientes ítems:

- Provisión y colocación de conductos PEAD (0,40m)
- Provisión y colocación de conductos PEAD (0,60m)
- Provisión y colocación de conductos PEAD (0,80m)

El precio ofertado será compensación total por la provisión en obra de los caños, la termofusión, la colocación y los desperdicios. Incluye la totalidad de los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Se incluyen también los gastos que demanden los ensayos ordenados por la Supervisión para la verificación del proceso de fabricación, incluyendo visitas a la planta de fabricación de ser necesario.

Artículo 27°: ILUMINACIÓN

I. NIVEL DE ILUMINACIÓN:

Para el alumbrado se deben tener en cuenta los requisitos normalizados, tipo constructivos, modelos y parámetros de calidad implementados por la empresa EPE (Energía de Santa Fe) y de la Municipalidad de Las Toscas a cargo del suministro/distribución de energía y del mantenimiento del alumbrado público.

Se tendrán en cuenta además las normativas vigentes, el pliego de especificaciones generales de iluminación de la DNV, uso y costumbres de Vialidad Provincial, las Normas IRAM AADL J 2022-2, las reglamentaciones de la AEA y las condiciones técnicas internacionales como la Norma Europea DIN 5044.

Por lo anterior, se deberán cumplir los siguientes valores para la colectora:

- Nivel de iluminación (con coeficiente de mantenimiento fc=0,7)
- Emed= 16 lux
- Luminancia media: Lm ≥ 0,70 cd/m^2
- Uniformidad longitudinal: Ul ≥ 0,7
- Uniformidad global: Uo ≥ 0,4
- Deslumbramiento perturbador: T < 15%

Se deberán presentar los cálculos para verificar estos niveles de iluminación, teniendo en cuenta artefactos LED de 150 W de potencia cada uno. Para excepciones justificadas acordemente, se podrán utilizar otro tipo de artefacto con potencia distinta, donde se demuestre que cumplen con los niveles mínimos requeridos anteriormente.

II. FORMA DE COTIZAR:

El Oferente elaborará el cómputo métrico definitivo de la obra y lo hará constar en su oferta. Deberá constar en la Oferta toda ejecución, materiales y transportes necesarios para efectivizar el abastecimiento de energía eléctrica por la EPE Santa Fe, satisfaciendo el consumo de dicha energía que demandará la implantación del proyecto de iluminación. La Contratista será enteramente responsable de la verificación y elaboración del Proyecto Ejecutivo definitivo a presentar y no tendrá derecho a efectuar reclamos o compensación monetaria alguna por modificaciones que surjan durante la ejecución de dicho Proyecto Ejecutivo.

El Oferente deberá incluir en su cotización todos aquellos elementos y/o trabajos que, aun no estando detallados en el Cómputo Métrico del Pliego o las especificaciones técnicas del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, que resulten necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

En la preparación del proyecto se tendrá en cuenta que los trabajos se liquidarán a los precios unitarios de contrato, aplicados a las cantidades de obra realmente ejecutada, pero considerando como tope las cantidades de cada ítem que figuran en la oferta, aun cuando fuera necesario aumentarlas por errores en los cómputos o deficiencias del Proyecto.

El proyecto ejecutivo definitivo de revisión es obligatorio y no recibirá pago alguno su costo se considerará incluido en la Oferta.

III. SOPORTES:

La distancia de la columna al borde exterior del cordón será de mínimo de 1 m, y en caso que el pavimento se halle bordeado por veredas, esa distancia podrá ser de 0,80 m y sólo podrá ser modificada (teniendo en cuenta situaciones especiales) por resolución del Área de Seguridad Vial, la que, a ese efecto, emitirá la orden por escrito antes de iniciar la construcción de la base.

Todas las columnas serán metálicas de acero tubular de una altura libre de 9 m, contarán con brazo simple, los cuales serán de acero tubular de 2,50 m de largo y una inclinación de 15° sobre la horizontal. Están calculadas para soportar los vientos de la zona según las Normas IRAM, mínima velocidad de cálculo 130 km/h.

Las columnas serán empotradas, cuyas fundaciones serán de hormigón y deberán verificarse para la zona, según el método de Sulzberger. Las secciones de las bases no serán inferiores en ningún caso a 0,60 m x 0,60 m y el empotramiento será de un mínimo de 0,20 m por debajo de la base de la columna con respecto al suelo natural.

IV. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA:

La alimentación eléctrica general de los circuitos de iluminación proyectados será mediante cables subterráneos.
La distribución de cargas estará equilibrada en las tres (3) fases, permitiendo el desequilibrio en una sola fase en un amperaje no mayor al que circula por una luminaria. No podrán conectarse sobre una misma fase dos (2) luminarias consecutivas. La sumatoria de la caída de tensión máxima será de $\Delta V=3\%$, en la condición más desfavorable de cada circuito, a partir de la red de alimentación.

La Contratista tramitará ante la Empresa Provincial de Energía de Santa Fe la aprobación definitiva de las obras que garanticen el suministro de la energía eléctrica para alimentar los circuitos de iluminación proyectados de acuerdo con los planos del proyecto y factibilidad emitida por la EPE Santa Fe incluida en el presente pliego y deberá cotizar dentro del precio unitario del ítem todas las adecuaciones necesarias para garantizar la provisión de energía eléctrica de la obra a cotizar.

Con la firma del Contrato, la Contratista renuncia expresamente a reclamar mayores costos por la ejecución de obras complementarias para suministrar la energía eléctrica necesaria para una adecuada iluminación de las obras proyectadas según el pliego de licitación.

Las columnas, tableros de control y medición deberán contar con una puesta a tierra de seguridad calculada conforme a lo indicado en la Norma IRAM 2281-8, debiéndose verificar que no se superen las tensiones de paso, de contacto admisibles, asegurarse la actuación de las protecciones del tablero principal y que exista selectividad con las protecciones de las columnas.

Se preverá un Sistema Tierra – Tierra para la Puesta a Tierra de los circuitos de iluminación, según norma IRAM 2379, para las columnas y gabinetes.

Cada columna y gabinete están puestos a tierra a un conductor colector CPE, de protección común de 25 mm^2 de cobre desnudo, independiente del neutro y unido a este último en la acometida de la puesta a tierra del neutro del transformador; la resistencia mínima de puesta a tierra del conjunto no será superior a 10 Ohm.

De corresponder la utilización de transformadores de MT, la puesta a tierra de los mismos cumplirá lo indicado en las Norma IRAM 2281 parte IV, en la Norma IEEE80 y lo exigido por la EPE; la resistencia máxima de puesta a tierra común de la SET no será superior a tres (3) Ohm.

Cada gabinete de los tableros de comando y medición estará puesto a tierra con una jabalina a un conductor de protección; la resistencia mínima de puesta a tierra del conjunto no será superior a tres (3) Ohm.

Para cruces de ruta se utilizarán caños de PVC rígido reforzado de 110 mm, con espesor mínimo de 3,2 mm más una reserva.

V. EJECUCIÓN DE TRABAJOS:

Las obras necesarias se ejecutarán de acuerdo a tipos constructivos aprobados por la Dirección Nacional de Vialidad, EPE, la municipalidad y según las especificaciones técnicas presentes.

i. REPLANTEO

Esta tarea está a cargo del Contratista y se realizará conforme a los lineamientos generales de las Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Nacional y a las instrucciones que siguen.

La distribución preliminar de estructuras, realizadas sobre la planimetría de traza e indicada en los planos adjuntos será materializada en el terreno mediante una estaca de madera dura de 4 x 4 x 40 cm (con punta metálica si fuera necesario) pintada de rojo en su extremo superior.

En previsión de su posible desaparición, las estacas se hincarán con poca antelación al comienzo de la obra, registrando los datos suficientes como para reponer con exactitud las eventuales faltantes.

ii. REPARACIÓN DE ACERAS

El adjudicatario tendrá a su cargo la reparación de las veredas y accesos a garajes que hubieran sido destruidos o dañados por la obra, dejándolas en las condiciones originales en las que se encontraba antes de iniciar la obra.

iii. CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES SOBRE TRABAJO EN LA VÍA PÚBLICA

El adjudicatario de las obras deberá ajustarse a las exigencias de seguridad en este tipo de trabajos, cubriendo las excavaciones de pozos, como así también las bases de las columnas en el lapso de fraguado con tablones o chapas de hierro de dimensiones y rigidez adecuadas.

Estas medidas de seguridad se complementarán con la colocación de carteles de señalamiento con las leyendas de "Tránsito Cerrado", "Tránsito Desviado" o "Gente Trabajando" según corresponda, y que llevan impresas las siglas o nombres de la Empresa Contratista, La señalización de seguridad en la vía pública se ajustará según las normas vigentes actualmente.

iv. INTERRUPCIONES DEL SERVICIO

Las obras se ejecutarán de modo que el número de interrupciones de servicio sea mínimo. La Contratista deberá gestionar ante la Empresa EPE, las interrupciones necesarias. La Empresa Contratista deberá proveer un plan de trabajos en el que se aclare el número de interrupciones, de los cuales tendrá conocimiento la Supervisión de Obra.

v. SERVIDUMBRE DE PASO

En caso de que por razones de orden técnico el trazado de las redes deba realizarse por el interior de propiedades privadas, la Contratista deberá gestionar ante el propietario la correspondiente servidumbre de paso, que consiste en la firma de un formulario que será oportunamente entregado por la repartición.

vi. BASES DE FUNDACIÓN

Las columnas se fundaron mediante la ejecución de fundaciones de hormigón tipo bloque, calculadas mediante el método de Sulzberger, logrando valores de seguridad superiores a los solicitados en el pliego, empleando los valores de dimensiones previstos. Para la ejecución de las mismas se efectuará la excavación en forma manual o con la utilización de hoyadoras, de diámetro adecuado.

La calidad del hormigón será tipo H-13 con un asentamiento entre 5 y 8 cm, previendo la provisión desde plantas de hormigón. El llenado se efectuará con el colado del mismo con la previsión de moldes metálicos o de PVC de diámetro adecuado a las secciones de las columnas respectivas. Se dispondrán las "escotaduras" respectivas para la salida de los conductores de PAT.

La colocación de las columnas será permitida luego de transcurridos siete (7) días como mínimo desde el colado del hormigón de las bases.

El hormigón de las fundaciones tendrá una resistencia a la compresión mínima de 100 kg/cm2 a los 28 días, o de 70 kg/cm2 a los 7 días, ensayado según normas IRAM 1524 e IRAM 1546.

vii. MONTAJE DE COLUMNAS

El poste se fijará a la fundación, una vez introducido en ella, vertiendo en la parte inferior hormigón pobre hasta una altura de 20 mm desde el fondo del agujero, rellenando luego con

arena fina bien seca, y sellando la parte superior con un aro de hormigón simple de 30 mm de espesor.

El izaje de columnas se efectuará con las precauciones necesarias para evitar el deterioro de la pintura. Para ello se usarán bandas de goma en los lugares en que se sujetará la columna para efectuar su izado.

Las columnas serán colocadas teniendo en cuenta así mismo la contra flecha, que será igual al uno por ciento (1%) de la altura libre de la columna.

Una vez montadas las columnas y pasados los conductores a través de caños de PVC reforzado de diámetro de 2", se sellarán las mismas con hormigón simple elaborado tipo H-13. Para darle un detalle de terminación, una vez aplomadas las columnas y tendidos los conductores se deberán fabricar monolitos de H°S° troncocónicos para sellar y aislar la columna metálica del suelo, de una altura de 0,40 m como mínimo según detalles.

Las columnas estarán ubicadas según se indica en croquis y planos adjuntos.

La supervisión de obra estará autorizada a ajustar la ubicación de las columnas en el momento de realizar el replanteo de los trabajos, en función de las características del tramo y de las modificaciones según los trámites y gestiones catastrales. La autorización será por escrito antes de efectuar las perforaciones de empotramiento.

viii. COLOCACIÓN DE ARTEFACTOS

Las columnas serán colocadas con todo cuidado, respetando la profundidad de enterramiento según plano; una vez fraguada las bases y colocadas las columnas, se cuidará especialmente su verticalidad y alineación respecto a las columnas adyacentes, como así mismo la uniformidad de la altura.

El espacio entre base y columna se rellenará con arena gruesa seca, zarandeada en malla de 2 x 2 mm de lado.

La parte de enterramiento de la columna hasta el nivel superior del coronamiento de la base llevará, además de las manos de pintura anticorrosiva, dos manos de pintura asfáltica, tanto exterior como interiormente.

Una vez instaladas las columnas, se procederá a la colocación de los artefactos, los que deberán estar fijados firmemente al extremo del pescante o acople.

Si no se conservara la alineación y verticalidad de las columnas una vez instalados los artefactos, se procederá a una nueva alineación y aplomado de las mismas.

ix. TENDIDO DE CONDUCTORES

Previamente al tendido, la Contratista solicitará la respectiva autorización a la supervisión de obra para efectuar la tarea.

El tendido de los cables será autorizado cuando esté tendido mediante las sujeciones correspondientes a un tramo completo entre dos columnas o tableros ya instalados. Con presencia de personal de la supervisión de obra, la Contratista dará comienzo a las tareas. Para ello irá colocando los cables aéreos, entre cada acometida aérea de las columnas y

procederá a realizar la conexión de los mismos al tablero general. Luego se procederá a la conexión de las líneas con los tableros de distribución de cada columna.

No se admitirán empalmes de los cables en los tramos intermedios, las uniones entre tramos se harán por intermedio de manguitos para tales efectos.

El deterioro circunstancial del conductor obligará al Contratista a remover totalmente el tramo en que se produjo y su reemplazo por uno nuevo.

El cable a utilizar en ningún caso será menor de 4 mm^2 de sección por condiciones del pliego y para asegurar la rigidez mecánica aun cuando por cálculo de caída de tensión y corriente admisible verifique con menor sección.

x. TABLEROS PARA COLUMNAS

Los tableros en las columnas para la conexión de las luminarias serán construidos en resina epoxílica con carga de cuarzo.

La aislación entre cualquier borne y todos los demás unidos a los vástagos de fijación deberá ser mayor de 1000 mega Ohms, medidos con 1000 V de corriente continua y con humedad ambiente inferior al punto de saturación, debiendo su rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, superar los 4 KV durante (1) minuto, ensayado según Norma DIN 53.48.

Los tableros serán fijados a un soporte metálico colocado mediante soldadura dentro de la columna a la altura de la correspondiente ventana.

La totalidad de los componentes del tablero deberán ser montados en fábrica. Cada circuito deberá quedar perfectamente individualizado mediante etiquetas plásticas adheridas a los bornes o anillos de plástico adheridos a los extremos de los conductos. El conexionado de los conductores dentro de la columna, así como el manojo de cables que van a los artefactos deberá efectuarse logrando una terminación acorde con las reglas del arte.

xi. PUESTA A TIERRA

Serán de acero, con capa de cobre depositado electrolíticamente con dimensiones mínimas de 1,20 m de longitud por 12,7 mm de diámetro, construidas bajo norma IRAM 2309.

El cable, será del largo necesario para conectarse al elemento a proteger, se soldará con soldadura exotérmica, de óxido de cobre y aluminio, por debajo del extremo superior de la jabalina, atendiendo a las especificaciones de la Norma IRAM 2315.

En su caso, el cable de la jabalina se conectará a la parte interior de la columna. Para la conexión deberá haber a tal efecto, un borde en la columna a la altura de la ventana de la misma.

xii. MANO DE OBRA, MATERIALES Y EQUIPO

Se proveerá toda la mano de obra, materiales, herramientas, instrumentos de medición (distanciómetro, luxímetro, telurómetro, voltímetro, pinza amperométrica, etc.), para la verificación por parte de la supervisión, plantel, equipos, incluidos grúa para izaje de columnas y colocación de artefactos y todo otro elemento necesario para la ejecución de los trabajos de la presente obra.

xiii. ENSAYOS

A la finalización de los trabajos la supervisión de obra procederá a efectuar en presencia del Contratista o su Representante Técnico los siguientes ensayos:

- Continuidad.
- Fases R-S-T.
- Aislación.
- Resistencia de Puesta a Tierra.
- Medición de niveles de iluminación y uniformidades, a fin de verificar los valores exigidos (en este caso la medición se efectuará luego de 100 h. De uso normal de las lámparas).
- Verificación de aplomado de columnas y alineación de artefactos.
- Verificación de reglas de arte.
- Para la ejecución de los ensayos y verificaciones la Contratista deberá prestar la colaboración necesaria para tal fin, brindando la mano de obra, instrumentos de medición, material y movilidad más todo lo que fuere necesario para las tareas descriptas, no poniendo reclamos por pago alguno por los costos que demandare la realización de los mismos.
- A la finalización de los ensayos se labrarán las correspondientes actas, sin las cuales no se podrán solicitar la Recepción Provisoria de las obras.

xiv. FINALIZACIÓN DE LA OBRA

La obra se considerará finalizada una vez que cuente con la correspondiente aprobación de la Supervisión del departamento de Supervisión de Obras de la Dirección de Construcciones Viales de la D.P.V., además de la aprobación y habilitación por parte de la Empresa EPE y Municipalidad de Las Toscas.

VI. LÁMPARAS

Serán luminarias del tipo con tecnología LED, con una potencia total real de 150W, y deberán cumplimentar con las Normas IRAM – AADL J 20 – 20 e IRAM – AADL J 20 – 21.

Serán destinados al montaje sobre columnas con brazo pescante o sobre columnas rectas con acople. El artefacto será de equipo auxiliar incorporado y poseerá una cámara portaequipo (equipo auxiliar) con acceso independiente a la óptica.

El grado de hermeticidad del sistema óptico debe ser como mínimo: IP 66 (según IRAM 2444) sellado con un burlete de goma siliconada resistente a las altas temperaturas y chorros de agua.

El cuerpo será totalmente de aluminio fundido de acuerdo al punto E-18 de la Norma IRAM-AADL J 20-20.

El sistema de cierre será tal que impida el desprendimiento de estos elementos por cualquier eventualidad.

El acceso al artefacto será por la parte inferior. El equipo auxiliar estará montado sobre una placa de extracción sencilla para su mantenimiento y contará con borneras para su conexión.

El alojamiento del equipo auxiliar deberá ser construido de tal manera que cumpla con los requerimientos de dispersión del calor y a su vez evite el ingreso de aves en el interior para la formación de nidos.

Todas las conexiones en el equipo de iluminación se realizarán con tornillos con recubrimiento especial antióxido y a su forma constructiva deberá soportar vibraciones sin reducción del ajuste. El artefacto deberá llevar un tornillo de puesta a tierra según el apartado D11 de la Norma IRAM AADL J 20-20.

Las marcas posibles a utilizar serán con aprobación de la Supervisión, pero manteniendo los niveles de calidad.

Para alcanzar la potencia total solicitada para la luminaria se deberán colocar módulos cuya potencia individual no supere aproximadamente los 150W.

Se deberá proteger los artefactos LED incorporando sistemas de protección contra las sobretensiones o instalando drivers que las lleven integradas. Con ello se ayudará a alargar la vida útil de las luminarias y mantener un nivel de iluminación adecuado de la vía.

VII. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se certificará y se pagará mediante el ítem **"Columna de iluminación completa con brazo y artefacto LED. Altura = 9m"** y sus sub ítems:

1. Columnas con artefactos, brazo simple de 2,50 m y altura libre de 9,00 m por unidad (Un).
2. Artefactos LED de 150W con protección a sobretensiones por unidad (Un).
3. Cableado y conductores por metro lineal (ml).
4. Tableros epoxi con bornera tetrapolar por unidad (Un).
5. Llaves termomagnéticas (Un).
6. Terminales por unidad (Un).
7. Jabalinas por unidad (Un).
8. Morsetos por unidad (Un).
9. Tableros de comandos completos con conexiones por unidad (Un).
10. Caños de PVC (ml).
11. Arena fina y hormigón simple por metros cúbicos (m^3).
12. Excavaciones por metros cúbicos (m^3).

Siendo sus precios la única y total compensación por todas las tareas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución del ítem, en un todo de acuerdo a su fin y a entera satisfacción de la Supervisión de obra.

Artículo 28°: SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

El marco jurídico y basamento legal, es el Anexo "L" del Decreto Nº779/95, CAPITULO VI SEÑALAMIENTO HORIZONTAL, el reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito Nº 24.449, el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras y Normas que sobre el tema mantiene vigentes la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.).

DESCRIPCIÓN:

En toda la extensión de la colectora, se prevé la demarcación horizontal de acuerdo a las normas vigentes; la Contratista deberá presentar una propuesta de acuerdo a la normativa para su aprobación de la Supervisión de Obras.

MATERIALES:

a) Vehículo pigmentado

Se refiere a la pintura base tal como es entregada por el Proveedor, que consiste en una pintura de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo y con características reflectivas por la incorporación de esferas de vidrio transparente.

b) Esferas de vidrio

Microesferas de vidrio que constituyen el material reflectante y que se aplica en dos fracciones. La primera mediante incorporación al vehículo pigmentado (pintura base), antes de la aplicación de la misma y la segunda de siembra inmediatamente después de aplicada dicha pintura base.

c) Todos estos materiales deben responder a las exigencias establecidas en la Norma IRAM 1221/92.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La señalización horizontal se medirá por metro cuadrado (m^2) de demarcación ejecutada y aprobada por la Supervisión.

Los trabajos serán pagados al precio unitario de contrato establecido para los ítems **"Demarcación horizontal por pulverización" y "Demarcación horizontal por extrusión en 3mm"**. Este precio será compensación total por: limpieza y barrido del pavimento; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; por la aplicación de la pintura reflectante y sembrado de esferas de vidrio; por las medidas de seguridad a adoptar y por toda otra operación o material necesario para dejar concluidos los trabajos en la forma especificada que no sean pagados en otro ítem del contrato, como así también las tareas de conservación de los mismos hasta su recepción definitiva.

Artículo 29°: SEÑALAMIENTO VERTICAL

El marco jurídico y basamento legal, es el Anexo "L" del Decreto Nº779/95, CAPITULO II - SEÑALAMIENTO VERTICAL, el reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito Nº 24.449, y el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras y Normas que sobre el tema mantiene vigentes la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.).

DESCRIPCIÓN:

Este ítem consiste en la ejecución y colocación de las señales verticales en los lugares indicados en la documentación. No obstante, queda expresamente establecido que las previsiones de volúmenes a ejecutar en la Señalización Vertical de la Obra, tienen el carácter de PROYECTO BÁSICO.

Por tal motivo, previo a la iniciación de los trabajos del presente Ítem, y con una antelación mínima de quince (15) días, la Contratista deberá presentar el PROYECTO DEFINITIVO de SEÑALAMIENTO VERTICAL, el cual será sometido a la aprobación de la D.P.V. vía Supervisión de Obras, sin cuya aprobación no se podrán iniciar los trabajos de los ítems correspondientes.

Se ejecutarán las señales en un todo de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo L - Dto.779/95 Ley 24.449.

MATERIALES:

PLACAS: En chapa nueva de hierro negro de primera, de un espesor de 3 mm, sin ondulaciones ni rebarbas, ángulo redondeado de radio de 40mm., agujero cuadrado para bulones de Ø = 8 mm.

BULONES: De hierro con cabeza redonda y cuello cuadrado de 8mm x 113mm., con arandelas y tuercas. Para fijar los símbolos se utilizarán tirafondos de 65 mm x 6 mm.

Tipo de señal	Número de postes	Número de bulones por poste
I-5; I-6	2	2
I-7	2	3
I-19, I-20	1	3
Otras	1	2

POSTES DE MADERA: Serán de maderas comerciales duras o semiduras, que satisfagan los requerimientos necesarios para la función que desempeña, como ser que, al ser embestidos los carteles por los vehículos, los postes se astillen resultando entonces menos agresivos al impacto, libres de curvaturas, nudos, rajaduras, cascaduras y otros defectos similares, de la siguiente medida 0,10 m. x 0,10 m. x 3,50 m. En el extremo inferior de los postes para asegurar su fijación al terreno llevarán cruceros de madera de igual calidad de 0,30 m. de largo x 37 mm de altura x 37 mm de ancho, sujeto al poste con bulones de hierro.

MATERIAL REFLECTANTE: El material reflectante a utilizar en la fabricación de señales será de color: blanco, negro, amarillo, rojo, azul, verde y naranja, según corresponda en cada caso, conforme a las especificaciones de cada grupo de señales.

La lámina reflectante será de superficie lisa o esferas expuestas. La fijación del material base se realiza mediante adhesivo activado térmicamente o mediante un solvente especial.

Requerimientos Generales: Las láminas reflectivas consistirán en esferas de vidrio dentro de un plástico transparente que forma una superficie exterior plana y lisa. El soporte al cual están adheridas las esferas de vidrio, consistirá en láminas de resinas sintéticas.

Exigencias de Adhesividad: Las láminas adhesivas incluirán un adhesivo pre revestido libre de "TACK", que se adherirá de forma permanente únicamente cuando es activado por medio de calor o solventes, sin necesidad de dar manos adicionales de adhesivos a las láminas reflectivas o a la superficie donde van a ser aplicadas. Cualquier desviación a las especificaciones del adhesivo pre revestido, estará de acuerdo con las recomendaciones actuales del fabricante de láminas usadas en la fabricación de indicadores para el control de tráfico.

El adhesivo pre revestido formará una ligadura durable en superficies limpias y bien pintadas, a maderas terciadas de alta densidad sin pintar, o a metales anticorrosivos, tales como acero galvanizado con baño de fosfato, aluminio, esmalte de porcelana, etc.

El adhesivo pre revestido, después de 48 h de estacionamiento a 75ºF a partir del momento de su aplicación, estará suficientemente fuerte como para resistir el arranque de las láminas reflectivas de la superficie de aplicación, lo suficientemente duro como para resistir desgastes y deformaciones durante un manipuleo normal, lo suficientemente elástico a temperaturas bajas para resistir resquebrajamiento a una temperatura de 7,5ºC y lo suficientemente resistente a la humedad como para tolerar 8 h de inmersión en agua a 27ºC, sin una apreciable disminución de su adhesividad.

El adhesivo pre revestido no tendrá el efecto de manchar las láminas reflectivas y será resistente al moho.

El "linier" protector (para prevenir contaminación o adhesión prematura) será removible, tirándolo simplemente sin ser necesario ponerlo en remojo en agua u otros solventes.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

PLACAS: Se procederá a un total desengrasado con la aplicación de detergentes apropiados en toda su superficie, se aplicará una mano de anti -óxido sintético de primera calidad, luego dos manos de pintura mate. Sobre esta superficie se colocará el color correspondiente al fondo de la señal, los símbolos y/o leyendas, confeccionados en láminas reflectantes de acuerdo a la norma IRAM 10.033/73, las que serán adheridas a la placa metálica mediante termosellado. La reflexión estará en un todo de acuerdo a lo estipulado al respecto en la reglamentación de la Ley Nº 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial.

Sobre la cara posterior se ejecutará una pintura de esmalte sintético gris azulado, previo tratamiento correspondiente de la chapa.

BULONES: La cabeza de los bulones se pintará de acuerdo al color final de la placa. Una vez ajustado se deberá remachar su punta para evitar aflojar la tuerca.

POSTES DE MADERA: Se aplicarán dos manos de pintura al aceite color gris azulado en toda su superficie en conjunto con las cruces.

COLOCACIÓN: Las señales serán colocadas excavando orificios de diámetro adecuado en el terraplén y compactando perfectamente el suelo de relleno. Se colocarán a las distancias de la calzada y alturas que fija la reglamentación vigente.

MEDICIÓN:

Las señales verticales ejecutadas y colocadas en la forma especificada se medirán en metros cuadrados (m²).

FORMA DE PAGO:

Las señales así medidas y aprobadas por la Supervisión, se pagarán por metro cuadrado (m^2) al precio unitario de contrato establecido para el Ítem **"Señalamiento Vertical"**. Dicho precio será compensación total por los trabajos antes mencionados, y comprende a la señal con sus correspondientes postes y demás elementos requeridos para su colocación, el aporte y utilización de equipos, la mano de obra, combustibles, lubricantes, transportes y todo otro gasto necesario para la correcta ejecución de los trabajos, como así también para su conservación en los plazos especificados.

Artículo Nº 30: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE SISTEMA DE CONTENCIÓN CERTIFICADO SEGÚN CATÁLOGO PÁGINA DNV

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas de defensa a colocar en la longitud necesaria para cumplir con las condiciones de seguridad, en los lugares indicados en el proyecto o donde lo indique la Inspección.

El sistema a colocar tendrá como mínimo las siguientes características:

Nivel de contención: H2
Ancho de trabajo: W4
Índice de Severidad: A

El catálogo actualizado de sistemas de contención se encuentra disponible en:

http://www2.vialidad.gob.ar/sistemas-de-contencion

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La provisión y colocación de las barandas se medirá por metro lineal “m” (de longitud útil), colocada y aprobada por la Inspección.

El trabajo realizado en la forma especificada se pagará al precio de contrato fijado para el ítem **“Provisión y colocación de sistema de contención certificado s/catálogo en página DNV”**. Dicho precio es compensación por la provisión del material, traslado desde su origen hasta la zona de obra, carga, descarga, armado y colocación de todos los elementos que integran el trabajo.

Artículo 31°: SEÑALAMIENTO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN:

La presente especificación refiere al señalamiento a realizar por la Contratista en la zona de ejecución de los trabajos contratados.

Rigen las especificaciones indicadas en la Sección L-XIX: **"Señalamiento Transitorio de Obra"** del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad, Edición 1998.

Artículo 32°: TRASLADO DE LÍNEA ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN:

La presente especificación refiere al traslado de líneas eléctricas o modificaciones en su recorrido, que podrán ser del "tipo media tensión" o bien del "tipo rural", en la progresiva 0+980 m de proyecto.

MATERIALES:

Para la ejecución de dicho trabajo la Contratista proveerá todos los materiales necesarios para sustitución o ampliación del tramo, e instalará las líneas en las posiciones especificadas.

EQUIPOS:

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo previsto y ser detallados al presentar la propuesta. Los equipos a emplear deberán ser presentados para su evaluación y eventual aprobación por parte de la Supervisión de obras, la que podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aptos o aceptables para llevar a cabo los trabajos especificados.

PROCEDIMIENTO:

En las zonas indicadas en los planos, donde se deban hacer traslados de líneas eléctricas y/o modificaciones del recorrido; la Contratista deberá realizar el correspondiente esquema con la nueva ubicación de línea, su altura respecto de la rasante (distancia eléctrica) y respetando las normas vigentes, con la cual solicitará la correspondiente autorización ante la Empresa Provincial de Energía (EPE). Una vez obtenida ésta, deberá ejecutar el proyecto de los corrimientos previstos y tramitar los permisos correspondientes.

Una vez aprobado el proyecto por las autoridades correspondientes, las actuaciones y el proyecto aprobado deberán ser presentados a la Supervisión de obras antes de iniciar los trabajos del ítem y luego realizar los mismos dentro del marco que la EPE imponga.

Si en los postes de las líneas eléctricas a trasladar existen cableados de otros servicios, los mismos deberán ser debidamente identificados y la Contratista deberá notificar y/o solicitar la autorización pertinente (si correspondiere) a la empresa proveedora del servicio que corresponda y tomar todas las acciones necesarias para su corrimiento de la zona del camino.

La empresa Contratista deberá asegurarse de no interrumpir en ningún momento la provisión de energía eléctrica que se realiza por las líneas existentes, excepto en el acto de poner en servicio la nueva línea, tarea a coordinar con la Empresa Provincial de Energía (EPE).

CONTROL:

Se deberá tener en cuenta, en aquellos aspectos que sean aplicables a la presente, los lineamientos del "Pliego de Bases y Condiciones Generales" que forma parte del "Pliego Único de Condiciones y Especificaciones Técnicas" (PUCET) de la Dirección Provincial de Vialidad de Santa Fe. Además, deberá una vez terminadas las tareas, gestionar y obtener ante la EPE y toda empresa proveedora del servicio si correspondiere, el Certificado de Obra Ejecutada donde conste la aprobación de los trabajos.

Los emplazamientos de postes y cruces (tanto aéreos como subterráneos) se ajustarán a la Resolución N°598/2011 de la D.P.V. Santa Fe.

PENALIDADES:

Si la Contratista cometiere faltas o infracciones a esta especificación técnica particular se hará pasible a la imposición de multas que podrán variar según la importancia de la infracción a exclusivo juicio de la Repartición.

MEDICIÓN:

La ejecución completamente finalizada, aprobada por la EPE y la empresa proveedora del servicio, y de acuerdo a la cantidad autorizada por la Supervisión de Obra en un todo de acuerdo a la presente especificación, se medirá por unidad lineal (metros) de línea eléctrica a trasladar.

Se medirá solamente el tramo de la línea a trasladar en su ubicación original, las mayores distancias que puedan necesitarse por el cambio de recorrido o elevación de altura no se tendrán en cuenta para la medición, debiendo la Contratista considerar incluida su incidencia dentro del ítem.

FORMA DE PAGO:

Las cantidades ejecutadas, medidas en la forma especificada en el apartado "Medición", se pagarán, según corresponda, al precio unitario de contrato para el ítem **"Traslado de líneas de baja y media tensión";** el cual será compensación total por todos los gastos de tramitación, permisos, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, traslados, combustibles, lubricantes, cargas, transportes nuevos o de reposición, descargas, gastos generales, beneficios y todo otro costo necesario para la correcta ejecución de las tareas y el buen funcionamiento de la línea trasladada.

También incluye la deposición final de los elementos retirados y su traslado a la jefatura de zona de la DPV más cercana a la obra, a los lugares que establezca la E.P.E. y/o la entrega a la empresa proveedora del servicio según corresponda, bajo responsabilidad de la Contratista y la Supervisión de la Supervisión de Obra.

Las acciones y materiales necesarios que se tomen para el corrimiento y/o traslado de los cableados existentes en los postes a reubicar y que correspondan a otros servicios, no recibirán pago directo alguno.

Artículo 33°: CONSTRUCCIÓN DE DÁRSENA Y REFUGIO PARA PEATONES

DESCRIPCIÓN:

El presente ítem tiene como objeto la construcción de una dársena para una parada de colectivos, como también la provisión y colocación de 1 (uno) refugio para peatones, incluyendo la mano de obra, materiales, traslados y toda herramienta necesaria para su concreción.

La dársena para colectivos con su correspondiente refugio se ubicará en la progresiva 0+920 m de proyecto. La misma será construida según la respectiva documentación gráfica.

I - ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO EN DÁRSENAS:

La estructura del pavimento en la dársena será la siguiente:

- Núcleo del terraplén con compactación especial.
- Subrasante tratada con cal en 30 cm de espesor.
- Base de Arena – Cemento (Mortero de Resistencia Controlada) en 0,15 m de espesor.
- Riego de curado con asfalto diluido.
- Losa de hormigón de cemento portland en 0,21 m de espesor.

Nota: Para cada capa rigen los requerimientos de ejecución y recepción establecidos en la respectiva especificación técnica de cada una de ellas.

II – REFUGIO PARA PASAJEROS:

Conjuntamente con la dársena, se construirá una edificación para este fin, que responderá al **"Detalle Refugio de Pasajeros"**. Dicho refugio deberá contar con bancos/asientos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

El ítem se medirá por unidad (un).

Los trabajos llevados a cabo conforme a esta especificación y a la especificación general correspondiente, serán pagados al precio unitario del contrato establecido para el ítem – **"Garita para pasajeros".** Su precio incluye todos los materiales necesarios para su correcta ejecución, mano de obra, utilización de equipo, así como toda otra área o rubro necesario para cumplir con lo establecido.

Artículo 34°: ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

DESCRIPCIÓN:

I. OBJETO

La presente Especificación establece las normas a seguir durante la construcción, para mitigar los impactos ambientales producidos por la ejecución de las obras.

La Contratista debe cumplir con lo establecido en el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (MEGA II) de la DNV, y particularmente las condiciones que para la ejecución de la obra se establezcan en Resoluciones y Dictámenes que emita la Autoridad Provincial.

II. RESPONSABLE AMBIENTAL

La Contratista deberá designar una persona física como Responsable Ambiental especializado en Manejo Ambiental de Obras Viales, cuyos antecedentes deberán ser comunicados a la Supervisión, al inicio de la ejecución del Contrato. Dicho profesional deberá tener una experiencia mínima de 5 años en proyectos similares.

Los antecedentes profesionales serán evaluados en primera instancia por la Supervisión y si merecieran su aprobación, los elevará a consideración del Comitente quien determinará también su aceptación.

El Responsable Ambiental actuará como interlocutor en todos los aspectos ambientales entre la Empresa, Autoridades Competentes y Comunidades Locales.

El costo específico de la prestación de servicios del profesional universitario de grado que se desempeñará como Responsable Ambiental de la Obra, tendrá una carga horaria de 45h semanales y estará regulado según el Colegio de Profesionales correspondiente.

III. PERMISOS AMBIENTALES

a. La Contratista obtendrá los permisos ambientales y los permisos de utilización, aprovechamiento o afectación de recursos correspondientes. Está facultado para contactar a las autoridades ambientales para obtener los permisos ambientales, o en el evento de ser necesaria una modificación a cualquiera de los permisos o autorizaciones requeridos para la ejecución del proyecto.

b. La Contratista deberá presentar a la Supervisión un programa detallado y un plan de manejo de todos los permisos y licencias requeridos para la obra que no sean suministrados por el Comitente y que se requieran para ejecutar el trabajo. Los costos de todas las acciones, permisos, explotaciones y declaraciones, deberán ser incluidas dentro de los gastos generales de la Contratista, no recibiendo pago directo alguno del Comitente.

c. Los permisos que debe obtener la Contratista incluyen (pero no estarán limitados a) los permisos operacionales tales como:

- Certificado de calidad ambiental o declaración de impacto ambiental de las canteras (Marco jurídico Ambiental para la Actividad Minera).
- Permisos de liberación de traza (Ley Nacional Nº 21.499 y Nº 21.626).
- Disposición de materiales de desbosque y de excavaciones.
- Disposición de residuos sólidos.
- Disposición de efluentes.
- Permisos para reparación de vías por cierre temporal de accesos a propiedades privadas, o construcción de vías de acceso.
- Permisos de captación de agua (Provincia de Santa Fe: Resolución 385).
- Localización de campamentos (cuando se prevea su emplazamiento en áreas cercanas a zonas urbanizadas). (MM: Manejo ambiental y social de obradores).
- Permisos de transporte: incluyendo el transporte de materiales y residuos peligrosos.
- Permisos de construcción y continuación de la construcción después de hallazgos relacionados con el Patrimonio Cultural, incluidos yacimientos arqueológicos y paleontológicos.
- Permisos de accesos a propiedades privadas, o construcción de vías de acceso.
- Generador de residuos peligrosos.

La Contratista debe acatar todas las estipulaciones y debe cumplir con todos los requisitos para cada permiso procesado, sujetando la ejecución de las obras a las resoluciones y dictámenes que emitan las autoridades provinciales y/o municipales competentes.

IV. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ESPECIFICO DE CONSTRUCCIÓN

- La Contratista deberá producir el menor impacto posible sobre los núcleos humanos, la vegetación, la fauna, los cursos y depósitos de agua, el aire, el suelo y el paisaje durante la ejecución de las obras. Rigen para la etapa de construcción, las Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental de la Obra Vial, El MEGA y las condiciones para la realización de los trabajos contenidas en las Resoluciones, y/o Dictámenes de aceptación que emitan las Autoridades Ambientales competentes.
- La Contratista desarrollará y ejecutará un Plan de Manejo Ambiental específico para la etapa de construcción (PMAc) basado en las presentes Especificaciones, en las recomendaciones de los Estudios Ambientales y en las condiciones de autorización que pudieran haber establecido las autoridades provinciales y/o municipales competentes. El PMAc deberá ser presentado a la Supervisión, para su aprobación, previo al replanteo de la misma.
- El PMAc debe contener todas las medidas de manejo ambiental específicas para las actividades directa e indirectamente relacionadas con la construcción, tales como: selección de los sitios de campamento, préstamos de materiales, de las plantas de asfalto y/u hormigón, de la maquinaria, de la capacitación del personal, de los insumos requeridos para efectuar la obra propuesta, movimiento de suelos, cruces de cauces de agua, obras civiles en general, almacenamiento de combustibles, plaguicidas, pinturas y desengrasantes, manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, etc., y la fase de abandono. Este PMAc deberá estar acompañado por un cronograma realizado de acuerdo con el cronograma de obra.

El PMAc deberá contener además un presupuesto de ejecución del mismo, cuyos costos deberán estar prorrateados y detallados para los distintos ítems del presupuesto de obra.

- El PMAc tiene por objeto detallar en el sitio de obra los procedimientos y metodologías constructivas y de control, que permitan garantizar la ejecución de los trabajos con el mínimo impacto ambiental posible. Se establece la siguiente guía para su elaboración, la que deberá estar en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente en la Provincia de Santa Fe, e incluirá las condiciones de autorización que pudieran haber establecido las autoridades provinciales competentes.

V. DISEÑO DEL PMAc y ORGANIZACIÓN

Para el diseño del PMAc, se ha de hacer la desagregación del proyecto en sus actividades, para identificar el riesgo ambiental que cada una de ellas ofrece y poder establecer las correspondientes medidas y procedimientos de manejo ambiental para prevenir o mitigar dicho riesgo.

De acuerdo con las actividades de manejo ambiental, la Contratista determinará la organización que permita su ejecución y control efectivos. La organización deberá contar además del Responsable Ambiental con otros profesionales con funciones en ésta área con especialidades acordes con el PMAc.

a. Plan de Acción del PMAc

El Plan de Acción es el conjunto de actividades que han de garantizar la eliminación, prevención o control de los riesgos ambientales. El Plan se puede dividir en componentes tales como:

- Control de Contaminación:

Agua: Tratamiento de aguas residuales de operación (campamento y mantenimiento de equipos).

Aire:

- Control de emisión de materiales particulado por el tránsito, movimiento de suelos, acopios, obradores, plantas de elaboración de concreto asfáltico u hormigón.
- Control de emisión de fuentes móviles.
- Control de ruido.

Suelo: Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.

- Protección Ambiental

Fauna: Control de caza, pesca, transporte, tenencia y comercio de especímenes de la región. Inventario de las especies que resultaran atropelladas, indicando la especie, progresiva y fecha aproximada del suceso.

Flora:

- Control de tala y utilización de especies forestales (en particular las especies protegidas).
- Prevención y control de incendios forestales.

Suelos:

- Control de actividades que generen erosión.
- Control de movimientos de suelo.
- Control de yacimientos y canteras.

Agua:

- Control de sedimentos.
- Prevención de descarga de materiales en cursos de agua (ríos, arroyos, lagunas, canales de riego).

VI. PLANES DE CONTINGENCIA DEL PMAc

Diseño del PMAc para atender emergencias que incluye (pero no estará limitado a) derrame de productos químicos, combustibles, lubricantes, incendios, etc.

- **Desmovilización y restauración (fase de abandono)**

Transporte de equipo, desmantelamiento de campamentos e instalaciones, demolición de construcciones, limpieza y disposición de residuos y escombros. Para la restauración se presentarán los esquemas de revegetalización de canteras y zonas de explotación de materiales.

VII. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PMAc

Con el objeto de detectar y corregir oportunamente las posibles fallas de manejo, la Contratista debe establecer los mecanismos y acciones que permitan un adecuado seguimiento del PMAc, el cual deberá contar con aprobación de la Supervisión.

Las actividades a desarrollar son:

- Monitoreo.

- Inspecciones.

- Informes.

El monitoreo es el conjunto de actividades que permiten calificar las modificaciones de parámetros ambientales. La Contratista debe programar muestreos garantizando la buena operación de sus tecnologías de construcción, tratamiento de aguas para consumo humano y vertido de aguas producidas en sus operaciones.

Las inspecciones tendrán por objetivo verificar el grado de cumplimiento del PMAc y se deberá elaborar una lista de chequeo para su realización.

Los Informes se elevarán mensualmente a la Supervisión conteniendo el avance y estado de cumplimiento del PMAc y un resumen de los incidentes y accidentes ambientales, con anexos que ilustren los problemas presentados y las medidas propuestas y/o tomadas al respecto.

VIII. FORMA DE PAGO

La oferta deberá incluir un precio GLOBAL (gl) por el ítem "Mitigación de Impactos Ambientales", el que no excederá del CUATRO por ciento (4%) del monto de la misma (determinado por el monto de la totalidad de los ítems con la exclusión de dicho ítem) que incluirá la compensación total por la mano de obra, necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal de la Contratista; construir sus campamentos, provisión de oficina para el personal de Supervisión y todos los trabajos o instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la obra de conformidad con el contrato; que finalizado el mismo deberá sanear y cicatrizar todos los lugares utilizados al efecto cumpliendo la reglamentación vigente.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

Un tercio se abonará solamente cuando la Contratista haya completado los campamentos de la empresa y presente la evidencia de contar a juicio exclusivo de la Supervisión con suficiente personal residente en la obra para llevar a cabo la iniciación de la misma y haya cumplido, además, con los suministros de movilidad, oficina y equipos de Laboratorio y Topografía, para la Supervisión de Obra y a satisfacción de ésta.

Los dos tercios restantes se abonarán cuando la Contratista disponga en obra de todo el equipo necesario, a juicio exclusivo de la Supervisión, para la ejecución según corresponda, del movimiento de suelos, obras de artes menores, bases y calzadas de rodamiento.

IX. PENALIDADES

En caso que la Contratista no cumpla con alguna de las consideraciones y requerimientos de esta Especificación, será advertido la primera vez por la Supervisión, la que dará un plazo para su concreción. Si la Contratista no cumple con lo solicitado en la advertencia dentro del plazo establecido en la Notificación de la Supervisión, se le aplicará una multa equivalente al 2 % de la Certificación mensual correspondiente al mes de incumplimiento, siendo esta multa facturada de acuerdo a lo especificado en las Condiciones Generales de Contrato.

No se realizará la recepción provisional de la obra hasta tanto no se haya dado cumplimiento a los Aspectos Ambientales citados en esta Especificación y a todos los requerimientos de la normativa vigente y de las Autoridades Competentes en la materia.

Artículo 35°: LABORATORIO DE OBRAS Y OFICINAS PARA PERSONAL DE SUPERVISIÓN – ESPECIFICACIÓN COMPLEMENTARIA

La Contratista deberá entregar a la Supervisión, en el momento de la firma del Acta de Iniciación de los Trabajos, el **"Equipo Mínimo de Ingeniería"** y los elementos de medición que ésta requiera, los que serán utilizados en la medición de la obra y su certificación, quedando de propiedad de la Contratista una vez finalizada la obra. Estos elementos deberán estar en perfecto estado de uso y deberán ser aceptados de conformidad por la Supervisión.

Los gastos de mantenimiento en concepto de reparaciones y reposiciones serán por cuenta de la Contratista.

Además de lo indicado en la Sección K.I. del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, edición 1998, la Contratista proveerá los siguientes elementos que no recibirán pago directo alguno, debiendo incluir su precio en los demás ítems de la obra:

- Dos Armarios metálicos con llaves.
- Cuatro calculadoras electrónicas científicas solares.
- Un botiquín de primeros auxilios.
- Tres (3) teléfonos celulares habilitados con pago de facturación a cargo de la Contratista con 300 minutos libres mensuales promedio cada uno.
- Dos (2) P.C. completas de última generación tipo XP, con Monitores SVGA 19" color.
- Dos (2) UPS (batería y estabilizador de tensión) de 500 VA mínimo, con un (1) año mínimo de garantía de una firma proveedora local; con conexión a Internet.
- Dos (2) mesas para computadora y dos (2) sillones reforzados y tapizados con tela, con cinco ruedas.
- Dos (2) Impresoras a chorro de tinta, color (carro ancho), con 1 año mínimo de garantía de una firma proveedora local.

Los elementos de Laboratorio que la Contratista está obligado a proveer para los ensayos respectivos son los indicados en la Sección K.I. El equipamiento no recibirá pago directo alguno, debiendo la Contratista incluir su precio en los demás ítems de la obra, según lo especifica el punto 12 de la Sección K.I. Todos los gastos de construcción e instalación, conservación y limpieza, demolición o desarme y retiro de materiales eventualmente acopiados, serán por cuenta de la Contratista.

Para esta obra rigen las normas de ensayos que se indican a continuación.

Norma de Ensayo VN-E-1.65.- - Tamizado de Suelo por Vía Húmeda.

Norma de Ensayo VN-E-2.65.- - Límite de Líquido.

Norma de Ensayo VN-E-3.65.- - Límite Plástico - Índice de Plasticidad.

Norma de Ensayo VN-E-4.84.- - Clasificación de Suelos.

Norma de Ensayo VN-E-5.93.- - Compactación de Suelos.

Norma de Ensayo VN-E-6.93.- - Determinación del Valor Soporte e hinchamiento de suelos.

Norma de Ensayo VN-E-7.65.- - Análisis Mecánico de materiales granulares.

Norma de Ensayo VN-E-8.66.- - Control de compactación por el método de la arena.

Norma Provisional VN-E-9.- - Ensayo de Estabilidad y Fluencia por el Método Marshall.

Norma Provisoria VN-E-10.- - Equivalente de arena.

Norma de Ensayo VN-E-11.- - Determinación de la concentración crítica de rellenos minerales.

Norma de Ensayo VN-E-12.- - Determinación del Peso Específico Aparente de mezclas asfálticas compactadas.

Norma de Ensayo VN-E-13.67.- - Peso Específico Aparente y absorción de agregados pétreos gruesos.

Norma de Ensayo I.R.A.M. 1.532 - Desgaste "Los Ángeles"

Norma de Ensayo VN-E-14.67.- - Peso Específico Aparente y absorción de agregados pétreos finos.

Norma de Ensayo VN-E-15.- - Peso Específico aparente de rellenos Minerales.

Norma de Ensayo VN-E-18.- - Método de Campaña para la determinación de sales solubles y sulfatos en suelos estabilizados y suelos granulares.

Norma de Ensayo VN-E-19.- - Ensayo de compactación de Mezclas de Suelo - Cemento.-

Norma de Ensayo VN-E-23.- - Porcentaje de vacíos de agregados gruesos p/hormigones.

Norma Provisoria VN-E-27.- - Determinación del Peso Específico efectivo y absorción de asfalto de agregados Pétreo para mezclas asfálticas en caliente.

Capítulo E - Sección E.IV.- - Ensayo de Compactación para medir la pérdida de la estabilidad Marshall debido a efectos del agua sobre mezclas asfálticas.

Capítulo E - Sección E.V.- - Uniformidad de Riego.

Capítulo E - Sección E.IX.- - Ensayo de Compresión para probetas compactadas de Suelo-Cal y Suelo-Cemento.

Capítulo E - Sección E.X.- - Ensayo de homogeneidad para mezclas de los tipos Suelo-Cal y Suelo-Cemento.

Capítulo E - Sección E.XI.- - Residuo sólido y PH del agua p/hormigones y Suelo-Cemento.

Capítulo E - Sección E.XII.- - Ensayo de valor soporte (actualizado abril 1967).

Capítulo E - Sección E.XV.- - Determinación de terrones en los agregados naturales.

Norma de Ensayo VN-E-68-75.- - Análisis del tipo y calidad de la roca de los agregados gruesos.- Método de determinación.

Norma de Ensayo VN-E-67-75.- - Análisis del tipo y calidad de la roca de los agregados gruesos. Exigencias.

Norma de Ensayo VN-E-68-75.- - Determinación del polvo adherido.

Norma de Ensayo VN-E-18.- - Determinación del contenido de asfalto de mezclas en caliente por el Método de Abson.

Norma de Ensayo VN-E-27. - Determinación del Peso Específico y absorción de asfalto

de agregado pétreos para mezclas asfálticas en caliente.

Capítulo E - Sección E.II.- - Ensayo de cubicidad.

Norma de Ensayo VN-E-55-86.- - Determinación de la humedad de la mezcla.

Norma I.R.A.M. 1.687 - Método para la determinación de partículas lajosas y partículas elongadas.

Norma I.R.A.M. 6.604 - Cementos Asfálticos.

ASTM D-217/4402: - Viscosidad

La Contratista podrá adquirir en la Dirección Nacional de Vialidad los folletos que establecen las Normas para la ejecución de los referidos ensayos.

Artículo 36°: CONSERVACIÓN

a) DURANTE EL PERIODO CONSTRUCTIVO

Durante el plazo constructivo, la Contratista liberará al servicio público todos los tramos terminados y los conservará por su exclusiva cuenta de acuerdo a las disposiciones que se detallan más adelante exigidas para la conservación durante el plazo de garantía.

b) DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.

La conservación de las obras se hará en forma permanente y sistemática por cuenta exclusiva de la Contratista durante el plazo de garantía de SEIS (6) Meses a contar de la fecha de terminación de todas las obras, establecidas en el acta de Recepción Provisional.

Los trabajos consistirán en mantener el buen estado e integridad de los cordones y señalamiento horizontal y vertical, reponiendo los materiales necesarios para restablecer las condiciones previstas en las especificaciones técnicas que integran el proyecto.

La conservación de las obras comprenden la reparación inmediata de todos los desperfectos que apareciesen durante el plazo de conservación por vicios de construcción o cualquier otra causa imputable a la Contratista.

Estas reparaciones se harán utilizando la misma clase de materiales de la construcción, en las mismas proporciones y siguiendo las instrucciones técnicas que dicte la Supervisión.

PLAZO

El plazo de seis (6) Meses establecido para la conservación de la obra por parte de la Contratista en las condiciones estipuladas en el presente pliego, empezará a contarse desde la fecha de terminación "de toda la obra contratada" aún en el caso de que las obras fuesen parcialmente liberadas al tránsito antes de la fecha de terminación total.

A la terminación de ese plazo de conservación, se labrará un acta para dejar establecido que la Contratista ha dado cumplimiento a sus obligaciones en esta materia.

EQUIPO

La Contratista tendrá en el obrador al iniciarse el período de conservación el número de operarios, plantel de trabajo y equipo en perfectas condiciones. La Dirección podrá exigir la mejora del equipo si a juicio de la Supervisión el mismo resultara insuficiente.

REPARACIONES DE FALLAS

Cuando en las obras se produzcan desperfectos que por su naturaleza o magnitud pueden constituir un peligro para el tránsito, la Contratista tomará las providencias necesarias para reparar de inmediato dichas fallas. A ese efecto proveerá oportunamente personal, equipo y materiales que requiera para la ejecución de esos trabajos.

Desde el momento en que haya sido localizada la falla de la índole apuntada, la Contratista deber colocar señales adecuadas de prevención con el objeto de advertir al tránsito la existencia de esos lugares de peligro.

Si la Dirección constata que dichas fallas no se subsanan en el tiempo prudencial, podrá ejecutar los trabajos de reparación con los elementos propios de la Contratista, sin aviso previo al mismo.

Posteriormente se deducirán las sumas que tenga a cobrar, el importe de los gastos originados, sin que el mismo tenga derecho a reclamo alguno.

PENALIDADES

La obra debe mantenerse en perfectas condiciones de tránsito durante el período de conservación especificado. Si se comprobara falta de cumplimiento de las condiciones que anteceden, la Dirección podrá prorrogar el plazo de conservación por un período igual al contractual a contar del día en que este se constatará.

En caso de no ejecutarla, la Dirección podrá realizar dichos trabajos, descontando a la Contratista el valor realmente invertido en los mismos más una multa igual a dicho valor.

DISPOSICIÓN IMPORTANTE

Teniendo en cuenta que los trabajos de conservación especificados en este artículo no recibirán pago directo ya que su costo se considera incluido en los diversos ítems que integran el contrato, se deja expresa constancia que toda disposición contenida en la presente documentación que se oponga a lo antes expresado, queda anulada.

BIBLIOGRAFÍA

- AASHTO 1993: Pavimentos Rígidos
- Manual de Diseño de Pavimentos – ICPA
- Manual de diseño de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV)
- Manual de señalamiento horizontal (DNV)
- Manual de señalamiento vertical (DNV)
- Manual de sistemas de contención lateral (DNV)
- Apuntes pertenecientes a la Ingeniera Marta Pagola
- Apuntes de las Cátedras de Vías de Comunicaciones I, Organización y Dirección de Obras, Hidrología, Hidráulica General, Aprovechamiento y Obras Hidráulicas, Economía y Evaluación de Proyecto
- Informes del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)
- Informes del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Libro Ven te Chow, Maidment y Mays; "Hidrología Aplicada". Editorial Mc-Graw-Hill Interamericana, Santa Fe de Bogotá (Colombia)
- Manual de Programas: HEC-HMS, AFMULTI Y CIVIL 3D
- Alternating Block Method, Chow et al. 1994



UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL NORDESTE
FACULTAD DE INGENIERÍA

TRABAJO FINAL 2022

ANEXO TABLAS

ANTEPROYECTO DE COLECTORA LAS TOSCAS

AUTORA: ALEGRE, ROMINA ALEJANDRA
L.U.: 15.903

TUTOR: ING. BIAÍN ROLANDO

INDICE ANEXO TABLAS

Tabla N°1: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..…1
Tabla N°2-3: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..2
Tabla N°4-5: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..3
Tabla N°6-7: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..4
Tabla N°8-9: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..5
Tabla N°10-11: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..6
Tabla N°12: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..7
Tabla N°13-14: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..8
Tabla N°15-16: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..9
Tabla N°17-18: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..10
Tabla N°19-20: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..11
Tabla N°21-22: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..12
Tabla N°23-24: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..13
Tabla N°25-26: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..14
Tabla N°27-28: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..15
Tabla N°29-30: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..16
Tabla N°31-32: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..17
Tabla N°33-34: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..18
Tabla N°35-36: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..19
Tabla N°37-38: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..20
Tabla N°39-40: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..21
Tabla N°41-42: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..22
Tabla N°43-44: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..23
Tabla N°45-46: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..24
Tabla N°47-48: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..25
Tabla N°49-50: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..26
Tabla N°51: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)……..27
Tabla N°52: Parámetros estadísticos de la serie……..28

Tabla N°53: Valores de la variable en mm para distintas probabilidades……28

Tabla N°54: Probabilidades para distintos valores de la variable……29

Tabla N°55: Bondad de ajuste……30

Tabla N°56: Método del bloque alterno para un TR=10 años……31

Tabla N°57: Método del bloque alterno para un TR=25 años……33

Tablas – Estudios hidrológicos e hidráulicos

1- Planillas pluviométricas

Año 1970	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero																																
Febrero																																
Marzo																																
Abril																																
Mayo																																
Junio																																
Julio																																
Agosto																																
Septiembre	0	0	0	0,7	2,6	0	0	0	0	0	0	10,3	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0,5	0	0	6,7	33,8	0	0	3,7		59,2
Octubre	0	0	0	0	0	20,3	7,8	0	0	0	2	0	0	0	24	0	0,3	1,6	0	0	0	0	0	0	0	1,1	12,5	3	0	0	7,9	80,5
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,1	0,7	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	1	0	0	0,1	0		19,9
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	11,7	0	0,1	0	0	0	0	1,3	0	0	13	3	0	0	13	56,1

Tabla 1: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1971	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	6,1	3	0	0	17	0	5,2	3,7	3,3	0	0	0	0	0	0	16,5	62,5	33,6	11,4	0	0	33,4	0	0	18,3	0	9,6	11,2	0	234,8
Febrero	35,5	34,3	0	0	1,7	0	0	13,4	0	0	0	18,4	1	0	0	0	0	33,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				138,1
Marzo	33	3,4	0	0	0	0	0	21	22,5	0	0	0	0	2,2	3,9	0	0	84	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7	0	174,7
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		67
Mayo	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,9	0	0	0	0	0	0	0	32,3
Junio	0	3	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0		11
Julio	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	0	12,6	0	0,4	0	27,5
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3,9	0	0	0	0	0	0	4,6	0	6,9	0	32,9
Septiembre	0	21,7	13,8	6,5	10	0	0	0	0	39	0	0	0	0	12,4	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0		105,3
Octubre	0	2,3	10,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	11,3	0	0	26	0,2	0	0	0	0	0	0	1,3	2,8	61,8
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	9,6	0	26,2	0	0	0	0	0	0	12,9	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0		52,1
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132	36,1	171,3

Tabla 2: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1972	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	4,2	1,3	0,2	30	14,5	0	2,1	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	18,5	0	0	0	0	0	0	1,6	3,6	0	0	0	0	87
Febrero	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,5	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0				59,9
Marzo	0	0	0	0,2	0	0	32	10	62,5	0	0	0	0	0	66,3	3,2	0	2	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	4,5	0	0	0	181,6
Abril	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	7,7	0	0	0	0	0	0	0	14,5	9	31	51	0,3	0	0	0		169,5
Mayo	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	14,5	46	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	65
Junio	0	1	0	0	0	0	0,3	0	3	7,5	0,1	0,8	0	0	27,3	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6		49,1
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	39,6	9,5	0	0	0	0	0	0	5,6	0	0	55,7
Agosto	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0,3	0	0	0	0	0,2	2,3	0	0	0	0	0	0	7,2	2,3	0	0	0	0,1	15,8
Septiembre	0	0	0	0	0	0	14,9	23,2	0	0	0	0	0	1	0,1	7,5	0	29,5	0,3	0	0	0	0	0	25,4	2,3	0	0	0	0		104,2
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	2,3	0	11	15,9	0,1	0	0	30,3	0	2,6	212,2
Noviembre	0	0	0	0	0	41	36,1	29,5	24,5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	9,3	0		204,4
Diciembre	0	1,9	1,1	0	0	0	9,8	7,6	3	0	0	0	0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	93	1	0	0	123,5

Tabla 3: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1973	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	69,5	32,5	10,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,5	7,8	16,5	0	56	0	0	0	0	0	0	0	206
Febrero	0	50,3	0	23,5	29,5	0	8,5	9,7	0	7	23,5	19,6	10,4	0	0,5	0	0	0	47,5	62,7	0	0	0	0	0	0	14,7	0				307,4
Marzo	0	39,6	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	2,6	9,5	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	1	0	32,2	1	97
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,9	2,5	0	8,3	0	3,9	0	5,4	0	0	0	0	0	0		34
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	33,6	2,1	0	0	0	0	2	0	0	1,5	1,5	86	20,4	1,3	2,9	5	0	0	0	0	0	187,3
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	14,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		16,3
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	5,7	11,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	3,8
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2,8	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	12,5	0	0		18
Octubre	0	0	4	11,1	0,5	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	14,5	0	0	0	0	0	5	0	0	1,3	57,5
Noviembre	0	0	0	0	0	0	13,3	1,6	0	0	0,1	5	0	0	0	20,5	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0,5	2,2		63,2
Diciembre	0	1,9	1,1	0	0	0	9,8	7,6	3	0	0	0	0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	29,5

Tabla 4: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1974	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	20	0	0	0	14,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	18,6	58
Febrero	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0	0	45,2	0	0	0	113,3	0,6	0	0	0	0				164,7
Marzo	50	0	0	0	10,2	0,9	0	0	0	5,2	17,9	0	43,5	0	18,3	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,7	0	0	0	200,4
Abril	3,7	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	91	1,1	31,6	0	0	0	3,9	0	43,6	1,5	13,2		220,6
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64,8	21,5	7,8	2,6	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,9	0	107,7
Junio	3,2	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	40,3	0	0	0		44,2
Julio	0	0	0	9	0	0	0	0	0	8,9	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	19,7
Agosto	0	0	0	26,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,2	0,2	0	0	0	0	0	40
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8	0,8	0	0	0	13,3	1,3	0	0	0	32	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0		62,6
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	2,7	0	0	0	19
Noviembre	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	15,6	14,9	0	0	0	0	0	0	15,6	0	0	0	0	0	7,5	16,9	0,3	0	0	0	0		71,3
Diciembre	0	0	0	0	0,7	0	25	0	0	0	23,3	0	0	0	0	0	0	0	9,5	0	57,8	0	0	0	0	0	15,5	0	0	0	0	131,8

Tabla 5: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1975	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	39	0	19,6	0	12,4	0	0	0	0	15,5	91	0	0	8,9	2	0	0	0	27	0	0	0	0	3,7	5,8	0	0	0	0	1,8	2,3	229
Febrero	0	0	21,5	17,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0				52,5
Marzo	69,5	0	0	20	6	5,2	19	52	18	34,7	0	8,8	2,2	0	0	0	0	65	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	301,1
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	26,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		27,1
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	11,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,1	1,8	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	37
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0		2,3
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	5,5	0	4,3	0	0	0	15,6	0	14,1	0	0	0	0	0	0,4	15,8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	65,7
Septiembre	0	0	0	0	0	0	12	0,3	2	0	6,5	0	0	0	0	0	9,5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,6	9	0		62,9
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	44,2	3,4	1,5	0	0	0	56
Noviembre	0	0	0	11,6	25,6	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	10,4	0	0	0	0	6,9	0	8,7	0	0	0	0	53,3	0	0	0		117,6
Diciembre	0	0	0	0	0,6	0	10,9	4,5	0	0	0	0	0	0	0	11,6	0	0	5,3	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	36,9

Tabla 6: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1976	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	20,5	8,9	0	0	0	0	0	0	12,4	0	0	0	0	84	6	1,7	0	0	0	28	1,7	0	0	0	0	0	63,8	0	2,4	0	229,4
Febrero	4,3	0	0	0	0,2	0	29,2	88,1	29,8	9,9	0	0	6	6,5	0	0	41,5	0	0	0	0	25,1	0	0	39,4	0,6	24,2	19,1				323,9
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	52,6	3,1	0,9	0	0	0	30	0	0	0	53,2	0	0	0	0	8,1	0	0,8	0	0	153,2
Abril	0	0	0	0	0	0,5	109	11,9	0	0	0	0	15,5	16	18,9	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16		193,1
Mayo	0	0	0	0	1,1	5,8	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	36	0	0	0	0	0	0	53,5
Junio	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1,2
Julio	0	0	0	3	3	5,2	0	0	0	0	0	17,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,2	1,9	0	35,4
Agosto	0	4	7	24,1	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	38,1
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		33,1
Octubre	0	0	28,2	0	0	0	9,4	0	0	0,1	0	1,2	12	0	0	38,2	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	10,4	125,9
Noviembre	0	17	11,3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,1	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	24,5	3	2,4	0		108,1
Diciembre	0	0	0	0	0	103,5	3,4	0	0	0	0	0	0	105,5	25,1	0	0	0	7,5	0	1,6	0	0	0	5,5	3,5	14,7	0	0	0	10,4	280,7

Tabla 7: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1977	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	58	0	0	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5,7	0	73	9	2	0	0	0	0	0	50,7	223,1
Febrero	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	0	31,5	3,5	16	0	0	0	0	0	0	0	65	0				140,4
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	13,5	0	0	0	0	16,6	3	14,2	0	3,4	0	0	10,5	15	0	0	0	0	0	78,7
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	2	61	0	0		74,2
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	28	0	0	40	3,5	0	0	0	12,2	0	0	0	1	0,5	2,6	0		89,8
Julio	0,5	0	0	0	0,3	0	0	20,2	6,2	34	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	1,1	65,9
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5	1,5	0	0	0	0	4,9	0	0	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,4
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	1	0	0		19,3
Octubre	0	19	8	0	0	0	2,3	0	25	3	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	100,3	1	0	0	0	0	0	0	0	169,6
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	64	4,3	5,5	0	0	0	0	0	0	0	25,3	12,3	0	77	0	0	0	0	36	0	0	0	0		224,4
Diciembre	12	0	0	41	22	2,4	0	0	0	0	0	0,7	0	0	2,5	3,6	0,1	23,5	7,5	0	0	0	0	0	17,4	0	0	0	0	2,2	0	134,9

Tabla 8: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1978	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,6	24	0	0	0	42,8	0	0	0	0	81,4
Febrero	0	0	0	3,5	0	4	7,5	0	7,5	12,4	61,5	0	0	0	4	0,5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	15,7	0				120,6
Marzo	0	0	0	30	32	61	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5,7	0	18,2	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	166,6
Abril	0	7	8	20	0	0	0	0	4,5	0	0	0	2,6	1,6	0	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,8	0	0		64,1
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	84,7	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91,7
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31,2		32,2
Julio	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Agosto	0	0	0	0	0	0	7,5	7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	40,2
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	77	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		132
Octubre	0	2,5	22	9,5	3,3	5,8	66	5	0	0	0	10	0,2	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	5,2	58	45,5	0	25	0	0	0	264
Noviembre	0	48,5	0	0	0	0	0	0	8,3	0	1,8	0	0	0	2	0	1,7	18,2	23	12,3	0	0	0	0	80,5	0	0	0	0	0		196,3
Diciembre	0	11	29,5	32,5	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0	0	0	1	0	117,6

Tabla 9: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1979	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0,5	0	0	0	0	40
Febrero	0	0	0	1,5	0	0	0	0	11,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,8	0	0	0	0	0				40,6
Marzo	44,5	14,3	0	0	0	0	1,2	0	0	0	93,5	10	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	176
Abril	0	0	0	0	0	0	0,5	19	0	0	4,5	20,5	0,8	0	0	0	0	0	4,2	15,6	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	45		115,3
Mayo	0,9	0,9	0	0	0	0	0	0	0	4,3	0,5	0	0	0	0	0	31,7	32	0	2	38,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	110,9
Junio	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	6,5	0,3	0	0	0	0		23,6
Julio	0	0	0	0	0	1,6	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0,6	0	0	0	0	8,8
Agosto	0	9,1	21,5	0	0	0	0	1	0	10	0,5	0	0	0	0	3,4	0,3	0	0	0	0	0	0	14	4,3	0	1,3	0	0	0	0	65,4
Septiembre	0	0	0	0	0	0	6	51,5	19,5	0	0	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,8	0	3,2	0		116,5
Octubre	0,5	0	0	110	4,8	5,2	0	0	0	0	0	20,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5	0	0	38,8	0	4,5	0	0	191,1
Noviembre	0	0	0	0	42	23	12	4,2	0,4	0	0	0	0	0	0	3,2	0,8	0	0	0	15	6	11	0,9	0	0	0	0	0	0		118,5
Diciembre	10,5	0	20,5	0	0	9,5	0	51	0	0	0	7,3	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,5	0	0	175,3

Tabla 10: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1980	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	44,5	2,3	0	0	19,3	0,2	0	0	0	0	0	0,6	0	10,5	21,5	0	0	0	0	32,5	3,5	27	3,8	31,5	0,4	0	0	197,6
Febrero	0	25,5	25,5	0	0	19	16,3	2,7	88	63	47,5	0	14,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	3,2	0				306,3
Marzo	10,5	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,3	0	0	0	0	111,3
Abril	0	8,5	0	0	0	0	0	0	12,2	6	0	23	4	0	0	0	0	0	9	0	19	21,5	0	0	21,3	0	0	0	0	0		124,5
Mayo	0	0	0	0	2	3,8	0	1	4,5	0	0	73	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0	0	0	0	90,4
Junio	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0		36
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	14,3	0	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,4
Agosto	0	0	0	0	19,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,3
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,3	7,5	0	0	0		65,9
Octubre	14,8	1,3	5,4	0	0	0	0,3	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	29,3	0	2	33	0	0	0	0	2,5	0	0	0,5	1,6	0	0	90,9
Noviembre	0	0	0	0	15	0	8,5	0	0	0	0	0	0	0	8,6	6	18	7,7	11	0,4	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0		80,8
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	21	0,5	0	0	0	0	0	0	1,3	0,5	0	0	6,3	0	0	0	29,8

Tabla 11: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1981	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	44,5	2,3	0	0	19,3	0,2	0	0	0	0	0	0,6	0	10,5	21,5	0	0	0	0	32,5	3,5	27	3,8	31,5	0,4	0	0	197,6
Febrero	0	25,5	25,5	0	0	19	16,3	2,7	88	63	47,5	0	14,4	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	3,2	0				306,3
Marzo	10,5	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,3	0	0	0	0	111,3
Abril	0	8,5	0	0	0	0	0	0	12,2	6	0	23	4	0	0	0	0	0	9	0	19	21,5	0	0	21,3	0	0	0	0	0		124,5
Mayo	0	0	0	0	2	3,8	0	1	4,5	0	0	73	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0	0	0	0	90,4
Junio	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0		36
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	14,3	0	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,4
Agosto	0	0	0	0	4,1	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6	28,2
Septiembre	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3	28,7	19	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		56,6
Octubre	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,7	0	0	0	0	0	0	20,5
Noviembre	34,5	17	3,5	17	22	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	38	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	35,7	1,3	1,2	0		173,5
Diciembre	0	0	0	18,3	3,3	0	0	0	0	0,5	0	0	6,5	31	0	0	0	0	0	16,8	29,7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8,7	115,8

Tabla 12: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1982	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	19,8	0	0	0	0	0	0	0	39,3	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	84,6
Febrero	0	11,5	8,5	0	0	0	2,5	1	0	0	12,3	0	31,7	0	0	0	1,5	0,5	6	13,2	0	0	0	0	0	0	0	0				88,7
Marzo	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,5	8,1	0	0	0	0	0	39,1
Abril	0	0	3,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	25,5	0	0	0	2,2	0	0	0	0	31	0	0		62,6
Mayo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0,7	0,5	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,2
Junio	9,5	14,5	0,3	0	0	4,5	61,5	0	0	0	0	0	3	8,5	0	0	9,7	6,6	0,2	3,5	0,3	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0		122,2
Julio	0	0	0	0,2	0,5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,3	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	2,4
Agosto	0	0	0	0	6	3,6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	18,6
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,5	49	0	0	0	0	24	13	0	0	0	0	0	0	22,9	0	32	0	0	0	0		158,4
Octubre	0	0	0	14,5	0	1,5	0	0	0	0	0	9,5	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	4	0	0,5	0	3,4	0	0	0	0	0	33,6
Noviembre	55	20	0	0	0	0	0	0	0	37,5	0	0	3,8	3	0	0	0	37,5	5,8	0	0	0	0	0	17,5	0	0	0	8,5	33,8		222,4
Diciembre	0	0	0	0	18,5	0	0	0	0	0	15,4	0	0	0,5	0	41	5,8	1,3	0	6	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90

Tabla 13: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1983	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,2	0	0	0	28,5	6	0	0	0	0	86,5	0	63,5	0	0	0	39	2	0	251,7
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2	0	0,3	46,5	0,7	0	0	0	0	28	0	0	0	0	33	6,8	2,5	0				136
Marzo	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	41	10,8	0	0	0	0,6	55,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,7	0,3	0,3	0	119,4
Abril	1,4	64	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2	0	0	0	0	5	0	0	0	2,5	1,5	0	0		109,4
Mayo	10,5	25,5	10,8	16,4	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	12,5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78,1
Junio	0,2	9,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0		31,5
Julio	84	12	0	0	0	2,7	0,3	0	0,4	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	0	112,2
Agosto	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	3,7
Septiembre	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	14,8	0	0	0		26,1
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5	1	0	0	0	0,3	53,5	26,5	0	0	0	0,5	11	0	0	0	0	0	14,8	32,3	1,8	0	0	154,2
Noviembre	0	5	0	0	0	23,5	0	0	34	0	0,6	0	0,5	0	0	0	38	6,1	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		138,9
Diciembre	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	97,2

Tabla 14: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1984	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	1,3	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	41,5	29,2	58,5	1,3	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	22,5	174
Febrero	0	0	6,2	9,7	1,8	0	0	0	1,7	0	0	0	2	0	22,5	12,2	42,5	1	38,3	63	53,3	10,2	16,7	0	0	5,5	2	53				341,6
Marzo	1	0	0	4,8	0	34,6	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0,2	0	0	0	35,6	9,9	0	0	0	5,5	0	0	93,8
Abril	43	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	82	2,8	0	3,6	6,6	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0		149,8
Mayo	0	0	0	0	0	7,3	2,5	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3	0	0,5	1	0	0	0	16,5	6,5	0	0	40,8
Junio	0	9	4,2	0	2	3,3	0	0,3	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	1,4	0	6,6	0	0	0	0	14	0	0	0	0		46,2
Julio	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,6
Agosto	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,2	0	0	0	0	0	0	0	9,6
Septiembre	0	0	4,2	17,6	0	0	0	0	0	0	0,8	0	18	5,5	0	0	0	31,6	1	0	0,2	0	0,6	11,7	6,4	0	0	0	0	0		97,6
Octubre	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0	0	54,3	0,3	0	0	52	0,9	0	0	0	39,6	2,7	0	0	0,2	0	0	0	0,2	0	67	228,2
Noviembre	38,5	18	0,9	2,3	22,8	16,7	59	38,6	0	0	0,2	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0,6	0,7	0	31,5	0	0	0	0	0	3,5	1,5		235,9
Diciembre	0	0	0	0	18,4	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0,3	6	0,3	0	0	0	0	0	12	23,5	0	0	0	0	0	8	0,5	0	71,1

Tabla 15: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1985	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0,4	17,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,2	0	0	0	0	3,8	3,7	32,1
Febrero	0	21	2,3	0	0	46,5	13	94,5	9,3	0,5	5,7	0,5	0	0	2,6	0	0	62	23,4	0	0	0	0	0	0	32,5	0	0				313,8
Marzo	0	0	0	0	0	0	12,5	3,3	0	0	0	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	6,3	40,4	0	99,5	25,3	104	0	20,5	0	0	0	316
Abril	12,5	46	0	0	0	0	0	73,5	32,5	0,4	0	0	8,3	1,4	0	0	0	0	0	0	0	18,5	5,8	0	0	0	0	0,2	0	0		199,1
Mayo	0	0	0	0	0	0,4	16	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	2,7	24	0,5	0	0	0,5	70,8
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	30	6		36,4
Julio	0	0	0	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8,7	0	0	0	0	0	24,5	0	0	0	1,2	0	0	47,1
Agosto	2,9	16	0	0	0	23	11,5	17,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	72,5
Septiembre	0	1,5	0,5	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0,4	5,7	0	0	19,8	0,6	0	2	0	0	0	0	10,6	47,3	0,5	0	0		90,3
Octubre	0	0	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,5	0,8	9,6	0	63,3	1,6	0	0	0	0,2	0	0	0	4,1	0	34,5	0	21,5	174,8
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	4,5	0	0	0	0	0	0,8	0	0	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		47,8
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,7	0	0	0	0	0	0	0	13,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,2

Tabla 16: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1986	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	16,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,5	0	0	0	0,5	12,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	32	4,5	123,2
Febrero	0	0	0	0	0	2,5	1	39,5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	94	10	20	0	0				188,4
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,5	0	0	14,2	0,4	0	34,5	1,5	0	0	0	0	0	0,8	6,8	0	0	0	0	0	0	9,6	128,3
Abril	54	0	11,5	29,5	0	2,7	92,3	12	1	63,3	9,2	48	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	39,6	3,4	0	0	0	0	0		433,5
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	4,5	6,9	0	0	0	0	0	1,1	0	0	2,5	48,5	0	0	0	104	3	0	0	0	0	5,3	0	0	175,8
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,3	0,5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0,5	0	0	6	12	46	1,8		188,1
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,8	28	24	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57,9
Agosto	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0,8	0	1,1	2,7	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,3	0	0	0	20,1
Septiembre	5,4	68,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	10,5	4,8	0	0	0	0	0	0		115,9
Octubre	17	0	0	0	0	0,9	0	12	0	0	0	0	0	0	0	34,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,9	3	24,5	0	96,5
Noviembre	44,8	1	20,4	3,7	0	0	0	16,5	16,7	0	0	0	0	0	37	0,7	0	26	12	0	43	5,5	0	37	0	10,3	1,8	0	0	1,6		278
Diciembre	0	0	0	0	0	0	55	2,4	0	0	0	0	14	0	37,6	0	9,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,8	141,4

Tabla 17: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1987	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	91,6	22	0	0	0	118	14	0	0	0	47,5	0	8,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	304,5
Febrero	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	27,6	6	0,5	0	0	0	0	0	0				90,7
Marzo	0	0	0	0	0,9	0	0	30,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,2	0	0	0	121,8	80,5	0,7	0	0	0	0	3,8	25,3	302,7
Abril	0	0	0	0	0	0	0	41,5	0	0	0	0	0	0	77	48,9	1	9	0	0	11,5	1,8	0	0	0	0	0	1,7	0	15,5		207,9
Mayo	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,1	0,9	13,3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,3
Junio	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,4
Julio	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	17,5	0	4,3	11,8	35,5	0	0	71,7
Agosto	0	0	0	9,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	9	0	0	0	21,7
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	0	0	19,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	1,5		50,5
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	17,1
Noviembre	45	23	19,8	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,5	0,4	0	0	0	0	0	0		116,3
Diciembre	0	0	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	2	0	0	0	0	0	0	0	18,5	1,5	0	0	0	0	0	0	68,8

Tabla 18: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1988	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3,6	0,9	1,7	0	0,8	0	0,3	0	0	19,5	9	0	0	0	0,8	0	0	198	23	0	0	264,6
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	54,5	0,9	0	0	0	0	0	0				56
Marzo	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	73,5	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	60	1,5	0	71	218,2
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	13,2	0	0	0	0		17,9
Mayo	13	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,3
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	6,5	0	0	0		9,4
Julio	0	0	0	2,2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	27,7
Agosto	1,2	8,5	2,8	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,8
Septiembre	0	0	0	0	0,3	0,2	0	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,2	26,5	1,9	0	1	0	44	1,2	0	0	0	0		110,3
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,2	0	0	0,8	0	0	0	4,8	0	27	0	0	0	0	0,8	0,9	0	35,4
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,3	0	0	0	0	1	4,1	0	0	36,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		47,5
Diciembre	0	0	0	0	0	18,8	2,7	0	0	0	0	12	0	0	0	2,2	18,5	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0	26	0	0	0	0	82,5

Tabla 19: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1989	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	8,1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	27,7	73	0	0	0	0	45	10,5	0,2	0	0	0	0	0	166,7
Febrero	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	1,5	0	0	0	0	20,7	0	0	0	0	0	0	0	0				27,1
Marzo	52	0	0	47	0	0	0	0	0	25,1	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	8,6	7,5	0	0	0	28	0,2	11,7	180,9
Abril	0	0	0	1,3	2,2	32	35,2	0	38,5	0	0	0	0	0	40	12,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	55,1	0	0		218,7
Mayo	0	0	0	1,4	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5
Junio	11,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	21,5	4,5	7,5	13	0	0	0	8	0	0	0		67,7
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	16,5
Agosto	0	0	0	0	0	0	15,6	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,1	7,5	1,6	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	57,7
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	11,5	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		17,9
Octubre	0	2,3	0	0	0	97,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	79	14,5	0	0	0	13,6	0	0	206,9
Noviembre	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	16,1	4,4	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1,7	0	0	0	0	0	0	0		71,4
Diciembre	2,1	3	6	0	0	35,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	2,2	4,5	0	0	0	0	56,8

Tabla 20: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1990	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	16,4	0	0	0	17,5	14	0	0	23	9,6	0	0	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	86
Febrero	0	12,5	44	0	0	0	51,5	9,5	33,5	4,2	2,5	7,8	1,6	0	0	0	0	0	0	1,3	6,5	0	0	0	0	0	0	0				174,9
Marzo	0	0	0	5,2	0,8	0	29,5	24	0	0	0	0,6	5,5	42,5	37	0,4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	4,8	0	0	0	0	0	155,3
Abril	26	0	0	50,5	2,6	1,3	16,5	0	0	0	0	14,3	0	0	44,5	0,8	0	0	0	0	7,2	9	55	1	1,7	0	0	0	0	0		230,4
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,2	0	0	0,8	0	0	39,5
Junio	0	4,6	9,5	0,4	0	0	0	0	0	0	2	7	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2		26
Julio	0	21,6	1,4	0	0	0	0	6,6	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,9
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,6	0,5	0	0	0	6,6	26,2
Septiembre	0	0	0	1,3	23,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		46,1
Octubre	0	0	0	37	35,2	9,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,3	0,8	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	131	12,5	0	58	5,5	306,1
Noviembre	0	0	8,8	0	0	0,3	0	0	0	0	12	0	0	0	17,5	0	0	0	16	1,5	0	0	0	36,3	54,3	0	0	0	0	0,4		147,1
Diciembre	0	1,8	0	0	71,5	0,6	0	0	31,5	0	0	25,5	0	0	0	0	16,4	0	0	0	23,3	24	2,3	0	0	0	5,3	0	0	0	0	202,2

Tabla 21: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1991	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	48,5	0	0	0	27	4,5	0	0	127
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	0				7,3
Marzo	0	14,9	0	0	0	0	2,6	2,2	14,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,5
Abril	0	0	0	0	0	6,6	0	0	11,4	0	0	1,9	10,3	18	2	12,5	5	0	0	0	0	19,6	0	0	0	0	0	0	0	0		87,3
Mayo	11	0	5,2	2,1	0	0	0	0	0	0	8,3	21,6	0	0	0	0	0	0	0	12,8	23,2	0	0	0	4,8	0	0	0	0	0	0	89
Junio	0	21,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,3	0	0	0	22,2	0	0	0	0	0	0	0	12,8	0	0	0	0		84,8
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,6	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	20,7
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,1	0	0	0	0	0	24,1
Septiembre	0	0	0	0	30,4	7,6	2,1	0	0	0	0	0	1	7,5	1,5	0,5	4,8	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	7,9	12,3	0		75,9
Octubre	0	0	0	25,6	9,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,5	2,7	0	0	0	0	0	7,8	0	0	0	0	11,5	0,8	8	0	7,9	95,6
Noviembre	0	0	0	0,8	20,8	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8	0	0	0	41,5	4,3	0		74,7
Diciembre	0	0	0	33,2	0	0	14,5	5,2	1,3	0	1,8	0	3,8	9,8	3,3	0	0	0	18,4	0	32,2	6,6	87	31	31	0	0	0	0	0,3	19,9	299,3

Tabla 22: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1992	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	43,6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	21,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0,8	0	67,4
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	58,9	2,1	5,5	0	0	72,5	2,2	0	0	0	0	0	0	84,2	11,4	2,8	0	0	2,7	0	0				242,3
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	29,5	0	18,5	7,8	22,2	2,6	0	0	0	0	0	0	0	32,2	22,3	0	0	0	0	19,1	0	0	0	0	154,2
Abril	0	0	8,5	4,4	0	46,5	2	0	0	0	18,1	25,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	126,5	5,8		255,4
Mayo	13,5	0	0	0	2	0	48,6	0	0	52,3	1	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,6	8,2	0	0	146,7
Junio	0	1,5	0	0	12,5	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,4	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		26,7
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	24,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0	31,3
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,9	16,1	28
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,7	4,3	1	0	0	0	0	0	0	0		32,1
Octubre	37,6	0	0	26	13,5	0	0	0	0	0	5,9		0	0	34	0	0	0	0,4	0	0	0	0	29,6	26,5	0	34,4	0	0	0	0	207,9
Noviembre	0	18,7	0	0	0	0	0	0	62,5	11,2	0	0	0	20,3	0	0	0	0	0	15,1	2,8	0	0	0	0	0	16,6	14,9	0	0		162,1
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,7	0	0	12,7	0	1,8	0	0	0	0,5	21,5	0	0	0	0	2,3	92	18,5	34,5	188,5

Tabla 23: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1993	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	1,6	0	0	4,5	0	16	32,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0,2	0	0	0	0	0,4	16,2	0	2,5	11	5,8	0	0	16,5	109,1
Febrero	0	0	0	0	0	33,1	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0,4	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8				72
Marzo	38,1	0,5	0	0	10	65	47	1,6	1,5	0	0	0	0	0	9,7	7,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181,2
Abril	0	0	1,5	42	52,7	0	0	0	0	0	0	0	0	12,8	0	0	0	0	51,5	5,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4		166,7
Mayo	3,5	2	12	0	0	1,3	7	0	1,7	0	0	47,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75,4
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2,8
Julio	0	0	0	2,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,7	2,7	0	0	0	13	0	0	0,5	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,5		32,7
Octubre	3	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0,7	7,1	0	0	0	10	2,1	4	0,5	17,2	31	0	5	0	0	0	0	0	110	25	31,5	247,6
Noviembre	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	3,2	25,2	0	30	40,5	2,8	1,7	0	0	0	0	0	0	25	21,2	4,2	0	0	0	61,3	3,6		220,4
Diciembre	0	0	0	8	0	0	0	0	7,4	0	0	0	22,7	61	7,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87,6	0,6	0	0	0	0	195,1

Tabla 24: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1994	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	16,6	15,4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	13,2	42,8	0	0	0	0	0	0	0	96,5
Febrero	0	96,2	51	15	0	0	0	17	23,1	0	0	0	5,6	0	9,3	72,2	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0,4				293,2
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,3	4,3	77	25,8	0	0	1,8	0	0	0	13,6	0	0	0	38,3	3,3	0	0	176,4
Abril	0	0	0	1,5	35,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	10,4	0,3	0	0	0	0	0	19,8	0	0	1,8	2	0	0		138,6
Mayo	0	0	1,9	0	0	0	0	13,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	3	0	0	8,7	2,2	69,3
Junio	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9,7	0,2	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		20,5
Julio	0	0	0	0	2,5	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	16,5	29,8
Agosto	10,5	0	0	0	0	0	1,3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	2	22,7	68,5
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	4,1	8	0		13
Octubre	0	0	0	0	0,3	0	0	0	43	8,8	1,4	0	0	0	0	12,5	0,4	0	0	4	10,5	0,6	0,8	0	0	1	0	0	0,3	21,5	0,3	105,4
Noviembre	0	0	11,7	9	0	0	0	0,4	0	0	3	0	0	24,7	0,8	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	34	2	0	0		107
Diciembre	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	126

Tabla 25: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1995	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	3,5	0	0	0	19,5	3	0	0	0	0	0	2,1	1,3	0	0	1	0	0	0	0	12,8	6	0	42	0	0	0	7,2	98,4
Febrero	0	0	0	0	0	0	32,2	6	0	0	0	0,5	0	0	0	0	4	0	0	0	49	19,8	19,7	0	0	15,2	8,2	67				221,6
Marzo	0	0,5	45	0	0	0	49,5	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	13,9	1,1	40	0	0	0	0	0	2,3	0	25,1	3	186,4
Abril	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		44,7
Mayo	17,5	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,5
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,6	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2,3
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9
Agosto	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0,3	16,3	1	0		19,3
Octubre	0	0	33,3	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	43,4
Noviembre	0	0	0	0	0	0	2,5	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,3	2,7	0	25	13	0	0	0	0	45,1		101,9
Diciembre	0	2,3	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5,3	0	0	0	15,4	2,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	31,5

Tabla 26: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1996	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,4	17,2	0	34	0	0	0	0	0	105,2
Febrero	0	0	0	9	0	0	11,5	55,7	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,8	0	0	23	7	0	0	25	0				245
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,5	5,2	28,5	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69,2	13	0	206,4
Abril	0,8	5,2	24,5	14	5	0,2	0	0	0	41,8	0	0	0	0	0	13,5	0	0	0	0	0	0	8	61,4	15,4	0	0	0	0,6	0		190,4
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,3	20	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	26,3
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0		17,9
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Septiembre	0	1,5	0	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,5	0,5	7,1	20	4,5	0	2	0	0	1		59,6
Octubre	0	0	0	28	0	0	0	8,7	25	1	0	5	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1,4	0	0,6	1,8	0	0	0	0	63,8	0	0	135,9
Noviembre	16	22	0	0	0	105,3	0	76,2	2,8	0	0	0	0	5,2	0	0	0	0	0	0	0	18,1	0	0	0	0	0	0	70,3	0		315,9
Diciembre	0	0	0,8	7	4	18,7	0	3	10,4	2,9	0	0	0	0	6,5	0,6	0	10,7	0	0	14	0	0	0	30,5	0	0	0	0	0	0	109,1

Tabla 27: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1997	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	43,1	0	0	0	22,2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	71,1
Febrero	0	0	0	35,6	14	6,3	0	0	0	2,6	0	0	0	0	0,6	0	0	60,5	7,7	0	0	0	2,3	0	0	53,3	0	0				182,9
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93,2
Abril	0	0	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		19,4
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Junio	18,3	1,4	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	21,5	0,5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		44,4
Julio	0	0	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	26,3
Agosto	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	27,5
Septiembre	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0	7,5		13,8
Octubre	0	0	5	6	0	0	0	0,5	2,3	0	0	33,5	17,6	0	0	0	0	0	0	0	0	28,1	20	0	0	0	37,5	28,8	0	0	0	179,3
Noviembre	0	0,2	0	1,4	0	0,2	0	0	18,7	53,5	35	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	11	3,1	0	0	0	0		126,6
Diciembre	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	14,2	45,1	87	0	0	0	0	0	0	45	67	50,7	18,5	0	0	0	0	0	0	0,8	0	69	399,2

Tabla 28: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1998	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	69	7	8	0,8	0	104,3	0	0	0	22	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	16,3	0	0	0	55	54,3	7,4	34,1	58	0	521,7
Febrero	0	1	65,4	11	0	3	0	36,2	1,1	0	0	0	0	0	0	0	11,8	6,3	0	0	0	7,1	27,4	0	0	0	0	0				170,3
Marzo	0	0	0	4,3	0	160	23	12,8	17,5	3	13,9	5,3	19	2	0	0	36,4	0	0	0	40,4	0	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	344,1
Abril	0	0	0	0	0	69	0	0	8	30	102,4	160	75,5	14,1	3,5	5,2	23,5	0	0	0	0,3	25,3	5,7	0	0	0	0	0	0	0		522,5
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1,2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,5	0	0	0	0	0	0	29,2
Junio	0	0	0	0	0	0	1,4	0,9	37,3	27,3	0	0	0	2	95,8	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7		167,7
Julio	0	0	21	6,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	3,4	15,6	5,8	0	0	0	0	0	0	0	52,4
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,8	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0,5	3,3	12,8	0	0	0	0	0	0	24,7
Septiembre	0	22,1	0,4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	12,4	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3	0	0	0	0		40,2
Octubre	0	0	0	20,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,9	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	49,4
Noviembre	0	0	0	0	0	47	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0,8	0	0	0	0	0	0		82,2
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,1	9,4	43	0	0	0	0	13,5	0	0	0	0	0	0	48,8	0	0	0	0	136,8

Tabla 29: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 1999	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,2	17,1	0	0	0	0	8	5,4	0	0	6,4	0	0	0	0	56,1
Febrero	9	0	76,2	6,5	0	80	28,9	0	0	0	0	55	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,7	0	0	0	0	0				272,3
Marzo	0	0,8	0	0	0	0	0	23,3	0,3	0	0	0	0	0,6	0	21,8	0	2,8	28,7	0	0	0	0	0	0	12,7	0	0	0	0	0,2	91,2
Abril	75	15	0,5	0	0,4	0,6	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,3	2,5	0	0	0		129,3
Mayo	0	0	8,8	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,8
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,3	34	0	0	42,8
Julio	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,1	5,3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	41,4
Agosto	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	4,7
Septiembre	0	0	0	11,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,7	5,2	0	0	0	4,2		22,6
Octubre	6,4	0	0	0	0	6,9	0	0	0	0	0,3	0	0,8	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	2,5	0	0	0	0	0	0	19,6	41,2
Noviembre	1,2	0	2,9	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0		8,2
Diciembre	10,5	3	0	0	0,7	0	0	0	0	9,2	23	17,6	0	0	0	0	0	0,5	0	0	4,1	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	83,6

Tabla 30: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2000	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,6	4,7	19,3	0	0	24,3	1	0	0	0	7,5	5	0	0	0	0	0	0	0	13,7	0	104,1
Febrero	0	10	0	0	0	0	0	0	0	13,7	4,4	25,5	11,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7	12	5	8,2	0				96,1
Marzo	0	0	15,6	10	13	22,1	0	0	0	3,9	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5,9	16,3	0	1,8	0	2	142,3	0,8	0	0	1,2	237,9
Abril	0	0,8	0	60,7	0,7	0	0	35	0	0	25,5	18,1	0	0	1,7	18	25,3	2,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		189,7
Mayo	0	23	0	2,7	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2	6,3	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,4
Junio	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	7,5	0,3		9,3
Julio	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15,7	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,3
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	13,4
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,4	1,1	0,3	0	3,6	32,3	0,4	2	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0		48
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	5,5	0	6,4	3,8	0	0	21	0,4	0,4	0	10,3	0	0	0	0	0	52,3
Noviembre	34,8	0	0	0	7,1	0	30,2	0	10,3	0	35	0	4,4	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	46,4	0	0	0	57,3	15,5	0	0		241,5
Diciembre	0	0	7,8	0	0	0	0	0	0	13,6	17,4	0	5,4	0	0,8	0	0	0	0	61,8	15,2	3	1,4	0	0	0	1,3	3,3	0	0	0	131

Tabla 31: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2001	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	52,6	4,3	29,8	11,6	0	0	0	0	0	14,8	2,9	12,6	8,2	0	29,4	26,7	0	0	0	0,2	0	27,9	0	0	0	221
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	34,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,5	30	11,8	0	0	0				84,9
Marzo	0	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,1	0	47,5	0	58,3	52	32,5	0	15	27	0	0	0	0	0	0	264,8
Abril	0	0	0,6	33,8	0	0	3	0,6	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	1	0	0	0,7	0,5	0	0	0	0	2	13,4	2		95,6
Mayo	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,4
Junio	0	55	29,2	2,5	2,6	0,4	0	0	17	0	0	0	0	0	2	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	27,2	0	0	0	0	0		137,3
Julio	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Agosto	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	1,2	26,4	0	4,7	1,6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	2,2	35	90,3
Septiembre	12	1,8	1	0	0	9,8	5	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,7	4,8	0	0	0		40,5
Octubre	0,8	0	0	0	0	30	50	0	0	0	0	0	0	7,2	56,3	0,4	0	0	0	14,8	0	0	0	0	0	0,2	80	5,4	1	0	0	246,1
Noviembre	0	0	0	0	0	22,6	0,9	0	4	13	0	0	18,6	0	0	0	0	10	0	5,7	8,5	0	76,4	6,8	0	0	0	0	0	0		166,5
Diciembre	0	6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	67,6	7,9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	88,3

Tabla 32: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2002	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	12,9	0	0	6,7	0	0	3,8	0	0	0	37,5	3,4	73,5
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	29,5	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4				35
Marzo	0	0	0	7,8	46,7	0,7	0	0	0	0	23,7	4,4	0	0	0	0	19,8	3,9	0,5	0	0	0	0	0	22	0	0	0,3	75	0,2	0	205
Abril	0	0	0	6,2	0	0	50,2	0	62,5	106,7	11	0,6	0,3	0,6	29,1	1,5	0	0	1,2	0	0	23,1	16	49,8	0	0	0	0,7	1,4	0		360,9
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,5	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8	0	0	0	72,3
Junio	2,9	0	0	0	0,4	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,8		13,9
Julio	3,5	0,3	39	9,6	31,7	8,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	24,6	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	119,8
Agosto	0,4	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,9
Septiembre	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	11	4,2	0	0	0	0	0	6,2	86,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,1	0		112,2
Octubre	0	0	0	0	0	0	21,3	17,8	60,5	0,9	0	0	0	0	33,8	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,5	5,2	4,8	2,4	1,3	0	159,2
Noviembre	0	2	29,6	0	0	0	0	12	2,4	0	0	0	0	34,3	0	44	6,5	0	4,5	12,1	0	0	0	87,8	0	2,4	4,6	0	0	110		352,2
Diciembre	0	0	68,6	2,3	25,5	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,3	0	0	60,4	0	0	0	0	0	15	61,8	0	0	268,9

Tabla 33: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2003	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0,4	2,4	0	0	0	0	0	18,8	1,7	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	26,7	7,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,2
Febrero	0	0	0	19,7	16,9	2,8	0	0	0	14,5	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	7,6	0	0	0	15,8	65				155,3
Marzo	73	63,8	0	0	64,4	0,6	0	19	0	0,4	0	0	0	17	28	0,3	0	0	4,8	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	85	3,7	0	364,4
Abril	0,3	11,4	61,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	5,7	89,5	10	0	3	0	0,4	0		239,9
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	8	4,2	0	11,4	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,7
Junio	0,9	3,5	0	0	0	0	0	0	0,3	1	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		6
Julio	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,3	0,4	0	0	0	0	8,2
Agosto	0	0	0	24,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,3
Septiembre	0	0	0	0	0	1,2	14,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,7	0	0	0		39,3
Octubre	56,7	0,5	71,8	68,7	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	13	0	11,4	0,4	0	0	2,4	16	0	0	0	0	6,2	2,9	253
Noviembre	0	0	0	0,3	0	0	0	24,3	3	0	0	0	0	4,3	0	0	56,7	0	0	0	0	0	77,4	2,4	0	9,2	0	8,9	28,7	0		215,2
Diciembre	0	0	0	0	0	0	4,2	17,5	0	0	0	0	0	25,3	14,4	0	0	0	17	0	37,4	0	0	0,2	2,6	0	56	0	0	0	0	174,6

Tabla 34: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2004	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	14,3	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,7	31,8
Febrero	0	76,6	21,8	3,2	0	0	0	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	3,5	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2				110,5
Marzo	0	0	17,8	0	0	0	33,5	2,4	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,7
Abril	22	35,7	12,5	0	0	0	0	0,8	8,7	0	1,4	0	0	0	3,2	0	37,4	0	0,5	0	0,5	168,3	18,5	0	0	0	0	0	5,7	1,5		316,7
Mayo	0	0	0	0	15,7	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,4
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,5	0	11	5,7	0	0,4	0	0	0	1,4		33
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	2,4	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	9,2
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,6
Septiembre	0	0	0	0	0	0	40,5	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,8	0,3	0	0	0	0	0	0	1,8	8,6	0	0		59,2
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,5	0	0	6,9	1	3,8	0	0	0	0	17,5	2,7	0	0	0	0	0	28,8	24,5	0	122,7
Noviembre	0	0	15,5	14,7	0	0	0	12,4	64,4	0	0	0	0	0	2,9	0,3	0	0	0	0	0	0	23,3	0	1,8	5,8	7,6	0	0	0		148,7
Diciembre	0	0	43	0	93,4	33,8	0,5	0	6,4	0	0	0	0	0	11,9	0	0	12	6,2	0,8	0	0	0	0	0	0	0	1,3	5,8	0	0	215,1

Tabla 35: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2005	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	1,9	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0	0	27,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,3	0,8	57,7
Febrero	0	0	0	0	0	22,9	14	27,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,8	0	0	0	0				65,2
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	41,5	0	0	1,8	79,7	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,5	0	0	0	0	8,9	51,8	39,7	0	0,6	244,5
Abril	3,9	0	0	0	0,3	0	4,5	0	0	0	0	1,3	10,5	0	0	0	0,6	5	12,4	0	0	0	0	12,8	0	0	0	1,3	0	0		52,6
Mayo	0	0	0	11,2	7,7	0	0	1,4	0	0,7	0	15,7	60	18	0,4	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	116,6
Junio	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	8	0	1,2	1,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	19,6	0	0	0	0	0		31,5
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,5
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0,4	16,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,2
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,5	0		1,7
Octubre	0	2	9,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8	0	1	2,5	0	0	0	0	0	4,9	0,3	3,1	0	0	0	0	0	0	0	28,3
Noviembre	0	0	0	12,1	13,7	0,4	0	0	0	1,2	0	0	5,3	0,5	0,3	44,8	0	0	0	0	0	0	11,6	0	0	0	0	0	1,5	0		91,4
Diciembre	0,5	0	0	79,5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1,6	0	14,6	0	0	1,3	0	0	17,2	4	0	0	0	0	0	0	1,5	0	126,2

Tabla 36: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2006	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	13,4	22,5	3,7	0	0	31,2	0	0	0	31,3	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105,6
Febrero	0	0	0	26	18,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,5	0	0	0	0	0	0				86,4
Marzo	14,4	73,8	0	0	0	0	0	21,5	0	0	0	0	0	15	0	0	9,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134,4
Abril	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	27,8	22,2	0	0	0	0	0	5,7	0	0	0	13,6	3,8	0	0	0	12	0		85,1
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Junio	3,2	75	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0		79,1
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	1,2
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0,4	13,2	0	0	0		16,7
Octubre	0	16,5	0	31,2	0	0	0	0	0	22,2	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5	15,9	6,4	8,7	0	143,4
Noviembre	0	16,2	0,3	0	36,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145,5	25,8	0	0	0	0	0	0	0	0	10,2	3,9	0	0	0		238,7
Diciembre	0	8,1	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	11,8	0	56,3	0	0	0	1	18,4	0,5	0	0	11,8	27,9	0	0	0	0	0	0	0	137,3

Tabla 37: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2007	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	15,8	0	0	0	0	0	0	0	17,9	0	0	0	0	0	0	0,6	0	3,1	0	0	0	87,8	3,4	0	0	0	0	0	0	0	128,6
Febrero	0	0	31,8	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144,8	0	0	0	0	7,7	0	1,4	12,7	0	2,8	106,4	50,5				358,7
Marzo	14,8	5,9	2,9	0	0	0	0	0,8	16,2	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	7,4	0	35,7	5,7	119,4
Abril	1,4	0	0,4	6,5	1,9	20,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	36,4	8,5	0,9	0	0	0	0	0		76,8
Mayo	32,8	51,5	8,5	0	0	0,7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94,5
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0,6	3,2	0	0	0	0		8,4
Julio	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
Agosto	0	1,3	0,5	0	0	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0	0	0,5	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Septiembre	0	0	0	0	4,8	0	0	0	0	3,2	0,3	11,8	16	1	0	0,5	7	0	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0		50,5
Octubre	0,3	0	0	0	27,8	4,9	0	0	7,3	10,8	21,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2	0	0	0	6,8	4,9	0	49,5	0	11,5	163,3
Noviembre	0	0	0,3	0	2	0	0	32,8	30,8	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	0	0	0	0	9,6	0	0	0	0	0	0	0		78,7
Diciembre	8,3	0	0	26,4	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	66,8	0	0	0	0	0	0	0	0	7,9	2,1	0	12,4	0	2,4	0	0	0,5	127,1

Tabla 38: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2008	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,3	0	12,7	0	0	0	3,9	2,3	0	0	0	6,2	0	2,4	0,4	0	47,9
Febrero	0,8	0	0	0	0	0	0	21,5	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	3,5	0	0	0	0,6	0	0	0	11,7	44,6	0,4				85,8
Marzo	1,9	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,8	0	0	0,7	18,1
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,8	39,7	16,4	0	0	0		76,5
Mayo	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	11,2	0	0	0	12,2
Junio	0	0	11,6	0	0	0	0	0,4	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		15,8
Julio	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,9	0,7	0	0	0	0,6	0	1,5	0	0	15,5
Agosto	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,6	0	0	0	0	7,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,4	0	0	0	53,7
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,4	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	1,3	0	0	0	0	0	0	0	30,2	13,2	0		65,2
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,5	5,1	0	0	0	0	0	0	38,8	0	0	3,2	8,7	0	0	0	0	0	2,4	80,7
Noviembre	7,9	0	0	0	28,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	14,7	31,2	0		102,3
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	6,4	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7,2	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	41,5

Tabla 39: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2009	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	5,4	0,4	0	0	0	0	14,6	1,8	0	0	0	13,1	0	0	0	0	5,7	3,3	0	0	0	0	6,7	0	25,1	0	4,4	9	0	0	0	89,5
Febrero	2	4,2	18	0	49,5	0	0	6,2	0	8,9	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	42,3	7,7	1,8	0	0	0	0	0	0				141,3
Marzo	2,7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,5	23,2
Abril	0	0	0,8	28,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,9	17,1	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		49,7
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	10,4	1,6	0	15,2
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,2	0	0	0	0	4,3	2,8	0,5	0	0	0	0	0,8	1	0	0		51,6
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,8	23,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,1
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
Septiembre	16,6	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	15,7	8,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		43,7
Octubre	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	17,4	12,5	0	0	0,6	0	0	0	0	0	7,3	4,9	0	21,8	0	0	0	0	0	0	0	0	64,8
Noviembre	0	0	4,3	7,4	11,5	45,4	1,9	0	25,5	0	0	0	48,3	45,6	0	0	3,3	0	1,6	43,7	27,4	41,6	100,5	2,8	18	0	18,1	0,7	20	0		467,6
Diciembre	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	78,5	27,6	0	0	0	0	1,2	0	12,8	45,6	8	0	5,1	0	9,7	0	0,3	0	57,6	2,4	0	0	251,5

Tabla 40: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2010	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	6,2	0	1,3	7,5	1,7	4,2	24,4	5,9	0	0	1,2	0	0	44,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	97,5
Febrero	12,2	0	2,3	17,2	0	0	7,8	1,5	0	0	0	0	23,3	0	10,5	0,3	0	0	0	3,2	37,5	41,4	7,8	0	0	0	0	0				165
Marzo	0	29,5	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	44,9	0,5	0	0	0	0	83,5	18,7	0	36,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214
Abril	0	13,8	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0	0	11,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		29,2
Mayo	0	14,3	10,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,7	49,8	1,5	0,3	0	1,7	0	14,4	0,9	0	0	1,6	1,2	7,3	0	0	114,4
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,8	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	1,9	4,3	0	0,6	0		8,8
Julio	0	0	0	0	0	12,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6	2,8	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	4,8	0	25,2
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	47,9	64,1
Septiembre	15,1	9,8	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0,9	4	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	19,4	3,3	0,6	0	0	47,5	0	0	0		106,3
Octubre	0	0	0	0	0	8,1	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,1
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	27,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	6,3	0	0	0,3	34,2	0	0	0	13,9	0	0	0		84,4
Diciembre	0	2,6	1,8	0	0	0	0	0	0	99,6	18,8	2	0	0	0	0	0	4,1	66,5	2,7	0	11	23,3	10,2	0	0	0	0	0	0	0	242,6

Tabla 41: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2011	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0,4	0	0	0	0	2,8	3,4	0	0,3	0	0	0	0	0	15,1	5	0	69,9	0	0	0	0	0	10,7	29,1	44,4	94,3	0	19,3	31,2	325,9
Febrero	0	0	24,5	0,5	0	0	75,8	0	3,6	0	0,8	37	0	0	0	0	0	12,7	8,1	1,1	3	35,6	0	0	0	0	0	0				202,7
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,3	0	0	0	3,6	11,7	0	0	0	13,2	0	15,1	1,8	0,9	0	0	0	0	0	0	78,6
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,5	0,6	0,5	17,8	2	22,2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	3,1	0		52,1
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	46,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,5	38	0	0	0	0	0	0	0	129,9
Junio	0	0	0	0	0	24,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0		30,5
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	6,6	0,5	0	0	28,9	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	41,4
Agosto	12,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,8
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,9	34,9	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0		42,8
Octubre	0,8	0	0	25,5	0	0	59,8	1,3	0	0	0	23,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,2	38,5	16,7	0	0	0	0	0	0	0	175,9
Noviembre	0	0	0	11,1	0	0	0	0	9,5	0	0	2,2	16,3	0,8	0	0	0	0	98,5	0,8	0,3	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0		142,1
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,7	4,9	0	0	0	0	0	0	0	20,6

Tabla 42: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2012	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,8	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,4	4,1	0	26,6	2,2	0	0	0	0	0	0	24,5	61,9
Febrero	7,2	22,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0	0	0	0	51,7	1,5	0	0	0	0	0	0	13,5				100,2
Marzo	47,2	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0,5	22	0	0	0	0	0	6,2	54,1	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	144,8
Abril	0	0	0	0	80,7	0	0	0	0	18,6	0,3	0	0	28,9	0	0	0	0	131	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0		260,3
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,1	0	0	0	26	6	1,1	0	0	0	0	0	0	61,2
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,6	0	0,4	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0		15,3
Julio	0	0	4,4	0,9	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	3,2	2,5	2	86,9	0	4,3	9,5	0	0	0,3	1,7	0	0	0	0	0	0	111,3
Septiembre	0	0	0	0	7	19,2	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,1	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11		57,5
Octubre	1,8	0,3	0	0	2,2	25,5	0	28,4	3,8	0	0	0	0	2,2	47	0	0	0	0	30,1	0,3	0	0	0	0	0	33,9	4,6	5,4	0,3	0	185,8
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	23,2	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,7	0	0	0	0	3,8	0	0		40,5
Diciembre	0	0	128,2	11,5	0	33,7	9,4	0	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	7,5	5,5	0	0	0	0	78,5	3,8	4	0	0	0	25,7	312

Tabla 43: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2013	Estación INTA - Reconquista																															
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0	0	0	41,9	195,5	15,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,5	0	0	0	0	0	0	0	281,6
Febrero	9,3	3,1	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0	0	22,8	14,9	1,1	1,2	0	0	0	8,1	0	0	0	0				64,6
Marzo	14,2	35,7	0	0	0	0	0,3	45,4	50,1	0	3,1	5,7	0	0	0	0	0	4,8	33,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,9	232
Abril	18,1	0,5	1,6	0	0	0	0	0	0	51,5	48,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,9		143,5
Mayo	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	11,1	42,7	0,5	1,5	0	0	0	0	7,7	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	70,1
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0	5,1	0	0	0	0	0	8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	16,9
Julio	0	0	13,2	0,7	0	4,7	0	0	0,8	0	11,3	6,7	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,2
Agosto	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,6	2	0	48,6
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	19,4	0	0	4	0	0,7	0	0	0	0	6,2	9,7	65
Noviembre	40	6,2	0	0	0	0	0	66,1	2,8	22,7	9,5	0	0	0	0,7	0	0	21	3,4	0	0	0	0	0	7,7	0	0,3	0	0	25,5		205,9
Diciembre	5,2	0	0	0	0	0	0	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	25,4

Tabla 44: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2014	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero							8,2			45,4	46,7								25,5					11,6			36,7	155,5	43,3			372,9
Febrero				0,3						16	20,5	54,4						1,5	21					36,7	60,7	2,2						213,3
Marzo		1,2	0,5			0,7			15,2					57,8	15,9	46		1,5								0,5			20,9			160,2
Abril						76,3			3,8	18,8	27,6																0,3		9,8	5,2		141,8
Mayo		0,6	70,3								3,8	7,4			12,2					6,5	1,8											102,6
Junio										0,3		8,8														1,8						10,9
Julio				44,4	10,7							0,5	0,6				0,3					0,8	1,7									59
Agosto						3,5			1,3																							4,8
Septiembre	23		8,5	18,3	17,9				1,2			0,9	30,5	1,9									10,8							8,2		121,2
Octubre				0,4	2,5				18,6	0,4								4,3										0,3	38,4	4,1	5,7	74,7
Noviembre		3,4	1,6							15,5	2,2								0,4	24	8,8			38,4					61,4	2,8		158,5
Diciembre	3,8						8,3		15,6	2,9	0,9	0,8			57,6	6,2				120,8	0,5					35,7	129,6	0,9	111,4	0,7		495,7

Tabla 45: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2015	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	15,2					78,7	31,9	26,6	5,5	55,8	4,4		63,3		1,2	3			50,3													335,9
Febrero			48,2	3,1						43,6	23,4							11,6	2,2						15,1	94,8	35,4					277,4
Marzo	22,7		20,5		39,5														14				28,5	3,2		0,3						128,7
Abril				40												1,5												2,3				43,8
Mayo		9,6						5,2	1,8	2						0,6						6,5	2,2			23,5						51,4
Junio				0,5	0,3	0,3			0,5	27,6											6,8						1,2	8,4				45,6
Julio													2,2					4														6,2
Agosto					2,4					25,8	0,5	41	23,5	0,6	1,2		88	55,5	0,7							0,4						239,6
Septiembre																					14,6		3	0,5								18,1
Octubre		7,8					5,1	2	2,8	2,1	6,7	3,2			12,5										0,4	2,5	4			47,2		96,3
Noviembre				35,8	37,2					67,2	1	7,5					7,3		38	11,2						0,3	64	6,5				276
Diciembre	0,3							43,5	13,3			56,5	14,8	33,3			19,6	23,5					99,3	21				10,6				335,7

Tabla 46: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2016	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero				1,5								47,5												26,6	6,7				2,9			85,2
Febrero								36	12,7	65			6		0,5				8							0,7						128,9
Marzo	30,8	24,2							1,2										10,5	0,3	5,6											72,6
Abril		8,5	50,7	11,4	8,4	5,3	32	72,5	2,5	57	21,8	0,3	64,8	14				23,2	83,3	2	33,8				0,4	12,5						504,4
Mayo									1	0,3						10																11,3
Junio																									10	4,5	1,9					16,4
Julio					10,6	4,7			18,5																	1,7						35,5
Agosto							5																					47	1,5	2,6		56,1
Septiembre	2,8	5	2	4,1	0,5																			0,7					1			16,1
Octubre		0,8		13,9	4,4					3,4		36,6		2,5	23,5	41,5	24,6	5,3					52	33,8	18,7							261
Noviembre								6,6			4,7			29,2	7,3		4										54,5	6,8				113,1
Diciembre			18				5		3,5	6	0,5			17,5					9								69,8					129,3

Tabla 47: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2017	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero			0,5		4,2			18	2,7	28,8	0,6			42		17,5																114,3
Febrero			40	29						32,8	11	4				42,5	10,4				4,8	0,4						21,7				196,6
Marzo			17,5	1					1		2,5				18,2						18,5	5,5										64,2
Abril		22,5						27,5	21,2								0,4	56,5	2,8	0,7				1,2	11,6							144,4
Mayo			0,3				54,9	0,7			9,8	18,5	22	0,5			4,4	0,3				0,4	2,1	7	2,5				3,6	8		135
Junio							0,9	1																			14,8	15,6	1,1			33,4
Julio							18	6	1,2	12,8	13,2																					51,2
Agosto	28,7	3,3									30								0,7							17,5			2,6			82,8
Septiembre			7,2	6,7			1,4	2	0,8				2,2								0,3	15,5				27,2	19,7	1,9		6		90,9
Octubre	3,5							0,3		2,3	7,2	0,3						3		1,5						5,9						24
Noviembre		19,2	33				5,5		0,5											6,6	3			14,5								82,3
Diciembre		14	0,3										1,8	9		25,5	3,3											0,8			10,5	65,2

Tabla 48: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2018	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	11				16								62	1,3						4	0,8						17					112,1
Febrero									7,5	3,5																	2,4					13,4
Marzo		3		15,1									0,6	39,2									113,5	28,3								199,7
Abril		41,2						1,2					25,9	0,4								33,5	0,3							50		152,5
Mayo	4,8	10,4	1,7	2,2			5,8	45,8	158	15,2																				3,3	0,4	247,6
Junio																												2,2	3,3			5,5
Julio				0,3		0,9	0,4	0,3									1,3		30,1	0,5												33,8
Agosto							0,7	0,3										13,5	2,5											0,3	2,2	19,5
Septiembre	1,7	0,3										2,2							4				12,4	1,1					30	47,5		99,2
Octubre	3,5								2,5			15,8										27,6			25,5	6,1				5,5		86,5
Noviembre					8,7	5,4						133				12,5	6,6					27,5					10,2					203,9
Diciembre											44,5	1	9	19,8			119,4	12,5	5,3	2							12,4			0,7		226,6

Tabla 49: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2019	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero	0,5	55,5	5			70,7	0,5	66,3	61,9	10,4	6	18,5	27,7	14,8	48,4		58,9									12,9					15,1	473,1
Febrero	1,9								7,9	2,4	13,2													11,5	2,6							39,5
Marzo				69,8	2,2		60,5	2,7			1,5					12,3	2,2		5,2										1,6	16,6		174,6
Abril				1											42,2				8,8	0,9				59,5	1,3	3,6	0,3					117,6
Mayo			3,6	1,9	7,6		0,4		10,4	0,3									0,3		2	5,8									1,4	33,7
Junio														1,6	12,3	16,2								0,5								30,6
Julio																					2,3	0,8	9,6	24,5	0,4		0,5	0,3				38,4
Agosto							0,3	1,6																	2,5							4,4
Septiembre								12																								12
Octubre	39,6	2,5	0,8	1,9									58,7	13,6	3,3	2,6			10,5	12										0,3		145,8
Noviembre		20,5	2,2	65,5					1,5			18,2	4,5												102	8,5				7,8		230,7
Diciembre		2,5		1,5							12,6			139,9	1,8					38,7					16,2					20,9		234,1

Tabla 50: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

Año 2020	Estación INTA - Reconquista																														
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
Enero					1,6	1,8								0,5	5,2					63	10,9	0,4						9,4	44,3			137,1
Febrero					86,7								1,4	2,9		48,6	71,5															211,1
Marzo															69,8			10,9									2,5	4				87,2
Abril	1,8	63,3				0,3								18,6													11,7	0,4	1,6			97,7
Mayo					6,7																0,3	16,7	17,1									40,8
Junio					14,6	30,7	0,3																1,1		3,7							50,4
Julio								0,5																4,4	0,3							5,2
Agosto								1,2																			12,2				15	28,4
Septiembre																																0
Octubre																																0
Noviembre																																0
Diciembre																																0

Tabla 51: Datos pluviométricos: INTA – Reconquista (1970 – 2020)

2- Resumen de estudio estadístico

Los valores presentados a continuación fueron obtenidos con el software **AFMulti**.
Estación: Agrometeorológica INTA Reconquista.

- Año inicial: 1970
- Año Final: 2019
- Cantidad de valores: 50

Parámetros estadísticos de la serie:

Parámetro	Valor
Media	110.3 mm
Desvío Estándar	33.26 mm
Coeficiente de Asimetría	0.71
Coeficiente de Variación	0.3014
Coeficiente de Curtosis	3.03
Tamaño de muestra	50

Tabla 52: Parámetros estadísticos de la serie (Fuente: Elaboración Propia - AF Multi)

Estimadores de los parámetros							
Distribución	Parámetros						
LOG-GAUSS	Xm= 110,344002	S= 0,332624817E+02					
GUMBEL:	AG= 0,268325138E+02	GM=0,948562775E+02					
GEV:	AGEV= 0,278147297E+02	UGEV=0,949003906E+02	G= 0,0226281974				
PEARSON:	MEDP= 0,110344002E+03	DESP=0,330122223E+02	SKEW=0,779924393E+00				
LOGPEARSON:	UY= -0,436876118E-01		DESLP=0,295934021E+00	ASILP=	-2,34E-02		
EXPONENCIAL:	Xm= 0,110344002E+03		S= 33,2624817				
WAKEBY:	A= 0,304081291E+00	B= 4,70999336	C= 2072,74878	D=0,129080086E-03		M=0,481587797E+00	

Valores de la variable en mm para distintas probabilidades

PROBABILIDAD	LOGGAUSS	GUMBEL	GEV	PEARSON	LOGPEARSON	EXPONENCIAL	WAKEBY
0,002	246,9	261,6	256,1	231,8	240,4	283,8	270,2
0,005	225,8	237	233,7	219,1	224,9	253,3	243,2
0,01	209,8	218,3	216,4	205,3	209,2	230,3	222,7
0,02	193,6	199,6	198,8	191	193,2	207,2	202,2
0,05	171,6	174,6	174,8	170,9	171,5	176,7	175,1
0,1	154,2	155,2	155,9	154,4	154,2	153,7	154,7
0,2	135,4	135,1	135,9	136,2	135,5	130,6	134,2
0,3	123,3	122,5	123,2	124,1	123,5	117,1	122,1
0,4	113,8	112,9	113,4	114,5	114	107,6	113,3
0,5	105,6	104,7	105,1	106,1	105,7	100,1	105,9
0,6	98	97,2	97,3	98,3	98,1	94,1	98,7
0,7	90,5	89,9	89,7	90,5	90,5	88,9	91
0,8	82,4	82,1	81,6	82,1	82,4	84,5	81,6
0,9	72,4	72,5	71,5	71,7	72,2	80,6	69,4
0,95	65	65,4	64	64,3	64,8	78,8	61,9
0,98	57,7	58,3	56,4	56,9	57,3	77,8	56,8
0,99	53,2	53,9	51,7	52,7	52,8	77,4	55
0,995	49,4	50,1	47,6	49,1	49	77,2	54,1
0,998	45,2	45,8	43	46	45,7	77,1	53,5
0,999	42,5	43	40	42,9	41,9	77,1	53,3

Tabla 53: Valores de la variable en mm para distintas probabilidades (Fuente: Elaboración Propia)

Probabilidades para distintos valores de la variable

VARIABLE (mm)	AÑO	FREC.EXP	LOGGAUSS	GUMBEL	GEV	PEARSON	LOGPEARSON	EXP.	WAKEBY
198.	1987	0,01	0,0166	0,0212	0,0206	0,0143	0,0163	0,0264	0
196.	2012	0,03	0,0185	0,0232	0,0227	0,0161	0,0181	0,0284	0
168.	2003	0,05	0,0572	0,0627	0,0637	0,0562	0,0571	0,0644	0
160.	1997	0,07	0,0797	0,0845	0,0863	0,0798	0,0798	0,0827	0
158.	1972	0,09	0,0862	0,0907	0,0928	0,0866	0,0863	0,0878	0
158.	2017	0,11	0,0862	0,0907	0,0928	0,0866	0,0863	0,0878	0
156.	2013	0,13	0,095	0,0991	0,1015	0,0959	0,0952	0,0947	0
146.	2006	0,15	0,1389	0,1406	0,1445	0,142	0,1397	0,1278	0
142.	1999	0,17	0,1563	0,1569	0,1613	0,1602	0,1572	0,1408	0
140.	2019	0,19	0,1705	0,1702	0,175	0,1749	0,1715	0,1513	0
133.	2018	0,21	0,2175	0,2144	0,2202	0,2235	0,2186	0,1862	0
132.	1971	0,23	0,2251	0,2216	0,2275	0,2313	0,2263	0,1918	0
131.	2011	0,25	0,2329	0,229	0,235	0,2393	0,2342	0,1977	0
131.	1990	0,27	0,2329	0,229	0,235	0,2393	0,2342	0,1977	0
130.	2014	0,29	0,2442	0,2396	0,2458	0,2508	0,2455	0,2062	0
126.	1991	0,31	0,2707	0,2647	0,2712	0,2777	0,2721	0,2263	0
122.	1986	0,33	0,3148	0,3067	0,3135	0,3223	0,3162	0,2607	0
113.	1974	0,35	0,4063	0,3952	0,4016	0,4135	0,4077	0,3366	0
110.	2002	0,37	0,4456	0,4337	0,4396	0,4523	0,447	0,3717	0
110.	1979	0,39	0,4456	0,4337	0,4396	0,4523	0,447	0,3717	0
110.	1993	0,41	0,4456	0,4337	0,4396	0,4523	0,447	0,3717	0
109.	1976	0,43	0,4578	0,4458	0,4515	0,4643	0,4592	0,383	0
107.	2001	0,45	0,4866	0,4744	0,4795	0,4925	0,4879	0,4105	0
105.	1996	0,47	0,5045	0,4922	0,4969	0,5099	0,5057	0,4281	0
104.	1985	0,49	0,5213	0,509	0,5133	0,5263	0,5225	0,4452	0
104.	1984	0,51	0,5213	0,509	0,5133	0,5263	0,5225	0,4452	0
100.	2009	0,53	0,5673	0,5553	0,5584	0,571	0,5682	0,4946	0
100.	1977	0,55	0,5699	0,558	0,561	0,5736	0,5709	0,4976	0
100.	2010	0,57	0,5792	0,5674	0,5701	0,5826	0,5801	0,5081	0
99.	2015	0,59	0,5832	0,5715	0,5741	0,5865	0,5841	0,5127	0
97.	1989	0,61	0,6099	0,5987	0,6004	0,6123	0,6106	0,5445	0
97.	1994	0,63	0,6139	0,6028	0,6044	0,6162	0,6146	0,5495	0
93.	2004	0,65	0,662	0,6521	0,6519	0,6626	0,6623	0,6123	0
93.	1983	0,67	0,6673	0,6575	0,6572	0,6677	0,6676	0,6197	0
92.	1992	0,69	0,6805	0,6712	0,6704	0,6804	0,6807	0,6386	0
91.	1975	0,71	0,6936	0,6848	0,6835	0,6931	0,6938	0,6581	0
88.	1980	0,73	0,7323	0,725	0,7222	0,7304	0,7321	0,7202	0
86.	1982	0,75	0,7511	0,7447	0,7411	0,7486	0,7507	0,7534	0
86.	1973	0,77	0,7573	0,7512	0,7473	0,7546	0,7569	0,7648	0
85.	1978	0,79	0,7732	0,7678	0,7633	0,77	0,7726	0,7953	0
84.	1995	0,81	0,7756	0,7703	0,7657	0,7723	0,775	0,8001	0
84.	1970	0,83	0,7816	0,7766	0,7717	0,7781	0,7809	0,8122	0
80.	1998	0,85	0,8271	0,8244	0,8179	0,8225	0,8261	0,916	0
80.	2005	0,87	0,8325	0,8301	0,8234	0,8277	0,8314	0,9299	0
73.	1988	0,89	0,895	0,8955	0,8872	0,8895	0,8936	0,9999	0
70.	2016	0,91	0,9201	0,9215	0,9131	0,9145	0,9186	0,9999	0
67.	2007	0,93	0,94	0,9419	0,9338	0,9347	0,9386	0,9999	0
62.	2000	0,95	0,9655	0,9675	0,9607	0,9631	0,9643	0,9999	0
62.	1981	0,97	0,9667	0,9688	0,962	0,9644	0,9655	0,9999	0
50.	2008	0,99	0,9949	0,9956	0,993	0,9946	0,9945	0,9999	0

Tabla 54: Probabilidades para distintos valores de la variable (Fuente: Elaboración Propia)

Bondad de ajuste

Bondad de ajuste							
	LOGGAUSS	GUMBEL	GEV	PEARSON	LOGPEARSON	EXPONENC.	WAKEBY
KOLMOGOROFF	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	
CHI CUADRADO	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	AAA	
ECMF	0,0265	0,0251	0,0261	0,0282	0,0268	0,0487	0
ECMV	3,78	4,31	4,1	3,7	3,77	8,76	5,03

Tabla 55: Bondad de ajuste (Fuente: Elaboración Propia)

Simbología para la bondad del ajuste:

A: Se acepta la hipótesis.

R: Se rechaza la hipótesis.

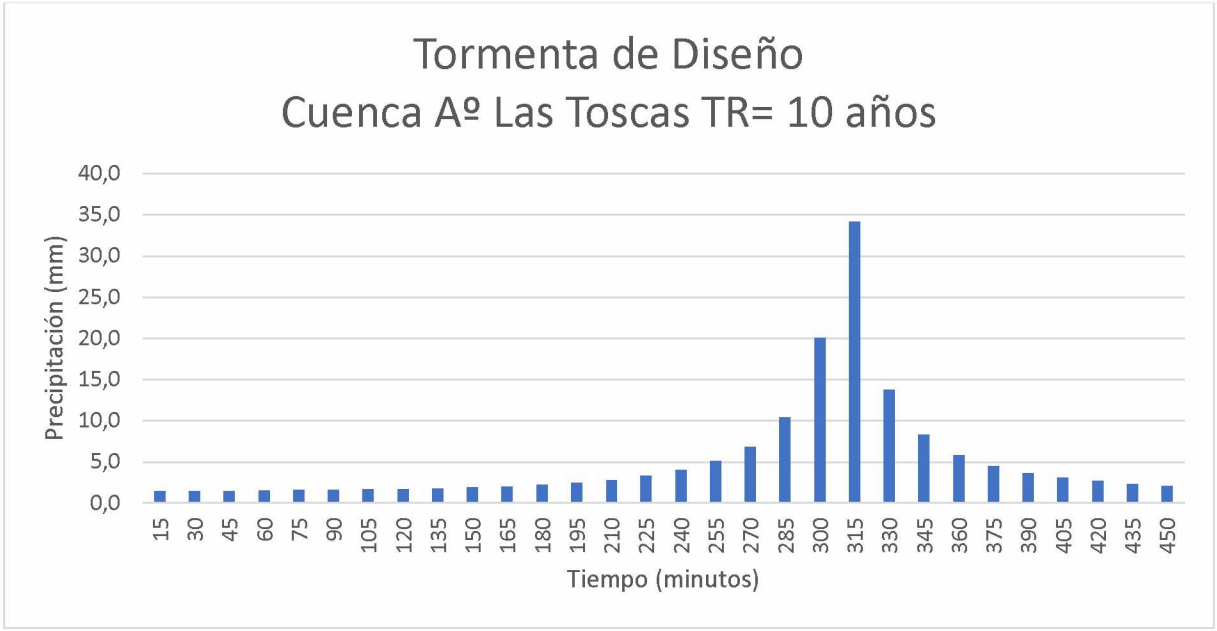
Se consideran 3 niveles de significación: 5, 1 y 0,1 %, de acuerdo a su ubicación de izquierda a derecha en el carácter de calificación.

3 - Método del bloque alterno para un TR=10 años (Alcantarillas)

CÁLCULO DE LA TORMENTA DE DISEÑO PARA LA CUENCA DEL Aº LAS TOSCAS (SANTA FÉ)						
Ip (mm/h) = A/(Td + B)^C	**A:**	2740,193	**B:**	29,19	**C:**	0,791

Td (minutos)	Ip (mm/h)	h acumulada (mm)	h (intervalo)	hietograma (mm)
15	136,9	34,2	34,2	1,4
30	108,6	54,3	20,1	1,4
45	90,9	68,1	13,8	1,4
60	78,5	78,5	10,4	1,5
75	69,5	86,8	8,3	1,6
90	62,4	93,7	6,8	1,6
105	56,9	99,5	5,8	1,7
120	52,3	104,6	5,1	1,7
135	48,5	109,0	4,5	1,8
150	45,2	113,1	4,0	1,9
165	42,4	116,7	3,6	2,0
180	40,0	120,0	3,3	2,2
195	37,9	123,1	3,1	2,5
210	36,0	126,0	2,8	2,8
225	34,3	128,6	2,7	3,3
240	32,8	131,1	2,5	4,0
255	31,4	133,5	2,3	5,1
270	30,2	135,7	2,2	6,8
285	29,0	137,8	2,1	10,4
300	28,0	139,8	2,0	20,1
315	27,0	141,7	1,9	34,2
330	26,1	143,5	1,8	13,8
345	25,3	145,3	1,7	8,3
360	24,5	146,9	1,7	5,8
375	23,8	148,5	1,6	4,5
390	23,1	150,1	1,6	3,6
405	22,5	151,6	1,5	3,1
420	21,9	153,0	1,4	2,7
435	21,3	154,4	1,4	2,3
450	20,8	155,8	1,4	2,1
				155,6 mm

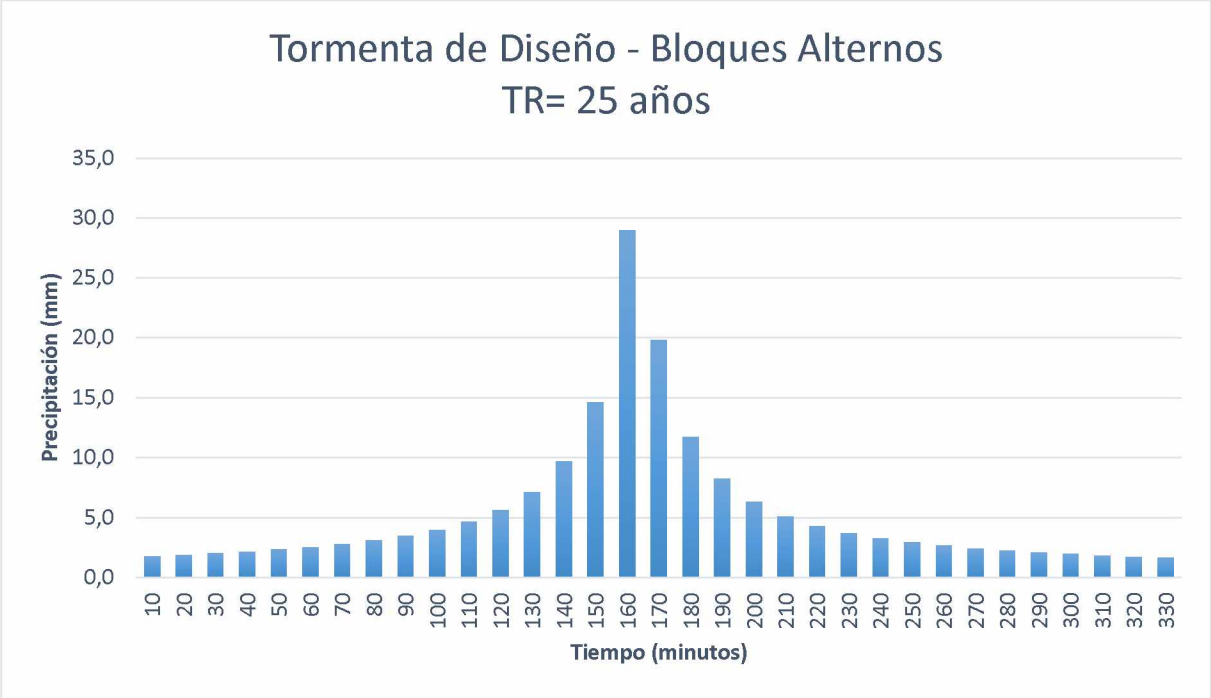
Tabla 56: Método del bloque alterno para un TR=10 años - Alcantarillas (Fuente: Elaboración Propia)


Tormenta de Diseño
Cuenca Aº Las Toscas TR= 10 años
Precipitación (mm)
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
15
30
45
60
75
90
105
120
135
150
165
180
195
210
225
240
255
270
285
300
315
330
345
360
375
390
405
420
435
450
Tiempo (minutos)

Método del bloque alterno para un TR=25 años (Puente sobre A° Las Toscas)

Td (minutos)	Ip (mm/h)	h acumulada (mm)	h (intervalo)	hietograma (mm)
10	173,70	28,95	28,95	1,8
20	146,20	48,73	19,78	1,9
30	127,07	63,53	14,80	2,0
40	112,90	75,27	11,73	2,2
50	101,93	84,94	9,68	2,3
60	93,16	93,16	8,22	2,5
70	85,96	100,29	7,13	2,8
80	79,94	106,58	6,29	3,1
90	74,81	112,21	5,63	3,5
100	70,39	117,31	5,10	4,0
110	66,53	121,97	4,66	4,7
120	63,13	126,26	4,29	5,6
130	60,11	130,23	3,97	7,1
140	57,40	133,94	3,71	9,7
150	54,96	137,41	3,47	14,6
160	52,75	140,68	3,27	29,0
170	50,74	143,76	3,09	19,8
180	48,90	146,69	2,92	11,7
190	47,20	149,47	2,78	8,2
200	45,64	152,12	2,65	6,3
210	44,19	154,65	2,53	5,1
220	42,84	157,08	2,43	4,3
230	41,58	159,41	2,33	3,7
240	40,41	161,65	2,24	3,3
250	39,31	163,81	2,16	2,9
260	38,28	165,89	2,08	2,7
270	37,31	167,90	2,01	2,4
280	36,40	169,85	1,95	2,2
290	35,53	171,74	1,89	2,1
300	34,71	173,56	1,83	2,0
310	33,94	175,34	1,78	1,8
320	33,20	177,07	1,73	1,7
330	32,50	178,75	1,68	1,7
				178,5 mm

Tabla 57: Método del bloque alterno para un TR=25 años - Puente sobre A° Las Toscas (Fuente: Elaboración Propia)


Tormenta de Diseño - Bloques Alternos
TR= 25 años
Precipitación (mm)
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330
Tiempo (minutos)



UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL NORDESTE
FACULTAD DE INGENIERÍA

TRABAJO FINAL 2022

ANEXO CÓMPUTOS

ANTEPROYECTO DE COLECTORA LAS TOSCAS

AUTORA: ALEGRE, ROMINA ALEJANDRA
L.U.: 15.903

TUTOR: ING. BIAÍN ROLANDO

Excavación no clasificada. Para apertura de caja y canal de desagüe	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)	Área (m2)	m3
- Colectora					
Pr. 0+000 - 0+370	8,6	370	0,36	-	1145,52
Pr. 0+370 - 0+440	8,6	70	0,11	-	66,22
Pr. 0+440 - 0+540	8,6	100	0,19	-	163,40
Pr. 0+540 - 0+600	8,6	60	0,31	-	159,96
Pr. 0+600 - 0+720	8,6	120	0,36	-	371,52
Pr. 0+720 - 0+830	8,6	110	0,45	-	425,70
Pr. 0+830 - 0+930	8,6	100	0,41	-	352,60
Pr. 0+930 - 0+980	8,6	50	0,41	-	176,30
Pr. 0+980 - 1+220	8,6	240	0,42	-	866,88
Pr. 1+220 - 1+400	8,6	180	0,40	-	619,20
Pr. 1+400- 1+600	8,6	200	0,40	-	688,00
- Dársenas	-	-	0,36	1001,98	360,71
- Conexiones varias	-	-	0,36	1247,93	449,25
- Zanja para cañería de desagüe	1,3	907,28	1,5	-	1769,19
- Vereda	-	-	0,12	2613,94	313,67
				TOTAL COLECTORA	5035,30 **m3**
				TOTAL OBRA	7928,13 **m3**

Terraplén con compactación especial	Ancho (m)	Largo (m)	Prof. (m)	Área (m2)	Total (m3)
Calzada (Área p/perfil tipo)					1606
Perfil Tipo 1	-	620	-	0,82	508,4
Perfil Tipo 2	-	980	-	1,12	1097,6
Cuneta en calle de tierra existente	-	413	-	1,55	640,15
Canal existente (Pr. 0+390 - 0+950)	-	560	-	2,55	1428
				TOTAL	3674,15 **m3**

SEÑALAMIENTO VERTICAL										
	Descripción	Partes iguales	Dimensiones				Superficie unitaria [m²]	Superficie total [m²]	Miniatura	Observaciones
			Ancho	Alto	Lado	Diám				
I6	Informativa Distancia	3	1,80	0,90	-	-	1,62	4,86		
	Informativa: A 250 m Salida a colectora	2	2,40	1,20	-	-	2,88	5,76		Sobre RN 11
	Informativa: A 100m Fin de colectora	1	2,40	1,20	-	-	2,88	2,88		En colectora
	Informativa: Fin de colectora	1	2,40	1,20	-	-	2,88	2,88		En colectora
I24	Parada de Ómnibus	1	0,80	1,10	-	-	0,88	0,88		Sobre RN 11
I25 (I)	Informativa: Luz baja obligatoria	3	1,00	1,00	-	-	1,00	3,00		En colectora
	Dársena Giro a la izq.	1	1,20	1,80	-	-	2,16	2,16		Sobre RN 11
P2 (b1)	Panel de prevención	2	0,20	0,40	-	-	0,08	0,16		Alc. Pr 0+980 m
P2 (b1)	Panel de prevención	2	0,20	0,40	-	-	0,08	0,16		Alc. Pr 0+980 m
P24 (a)	Prevent: encrucijada (cruce)	2	-	-	0,90	-	0,81	1,62		Próximos a cruce Pr 1+000 m
P24 (b)	Prevent: encrucijada (empalme lateral)	2	-	-	0,90	-	0,81	1,62		Próximos a cruce Pr 0+260 m
P16	Puente	2	-	-	0,90	-	0,81	1,62		Próximos a A° "Las Toscas"

SEÑALAMIENTO VERTICAL

	Descripción	Partes iguales	Dimensiones				Superficie unitaria [m²]	Superficie total [m²]	Miniatura	Observaciones
			Ancho	Alto	Lado	Diám				
R28	Ceda el Paso	2	-	-	1,05	-	0,55	1,10		
R1	No avanzar	1	-	-	-	0,90	0,64	0,64		
R27	Pare	6	-	-	0,90	-	0,81	4,86		
R15	Vmáx 40	6	-	-	-	0,90	0,64	3,82		Lim. Velocidad Colectora
R15	Vmáx 60	5	-	-	-	0,90	0,64	3,18		Lim. Velocidad RN11
R-26	Comienzo de doble mano	5	-	-	-	0,90	0,64	3,18		Sobre Colectora
Nº TOTAL de carteles								**47,00**		
TOTAL superficie chapa								**44,38**	**m²**	

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL POR PULVERIZACIÓN - RN 11						
Nro	Tipo	Partes Iguales	Factor	Dimensiones		Sup. Total
				Largo (m)	Ancho (m)	
1	Linea continua blanca	2,00	_	1.128,00	0,15	338,40
2	Línea discontinua blanca (Cruces)	_	0,50	258,00	0,15	19,35
3	Línea doble amarilla	2,00	_	1.048,00	0,15	314,40

Total (m2)	672,15	m2

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL POR PULVERIZACIÓN - COLECTORA Y CONEXIONES S.A.DE OBLIGADO - LAS TOSCAS						
Nro	Tipo	Partes Iguales	Factor	Dimensiones		Sup. Total
				Largo (m)	Ancho (m)	
1	Linea continua blanca	1,00	-	1.465,00	0,15	219,75
Total (m2)						219,75

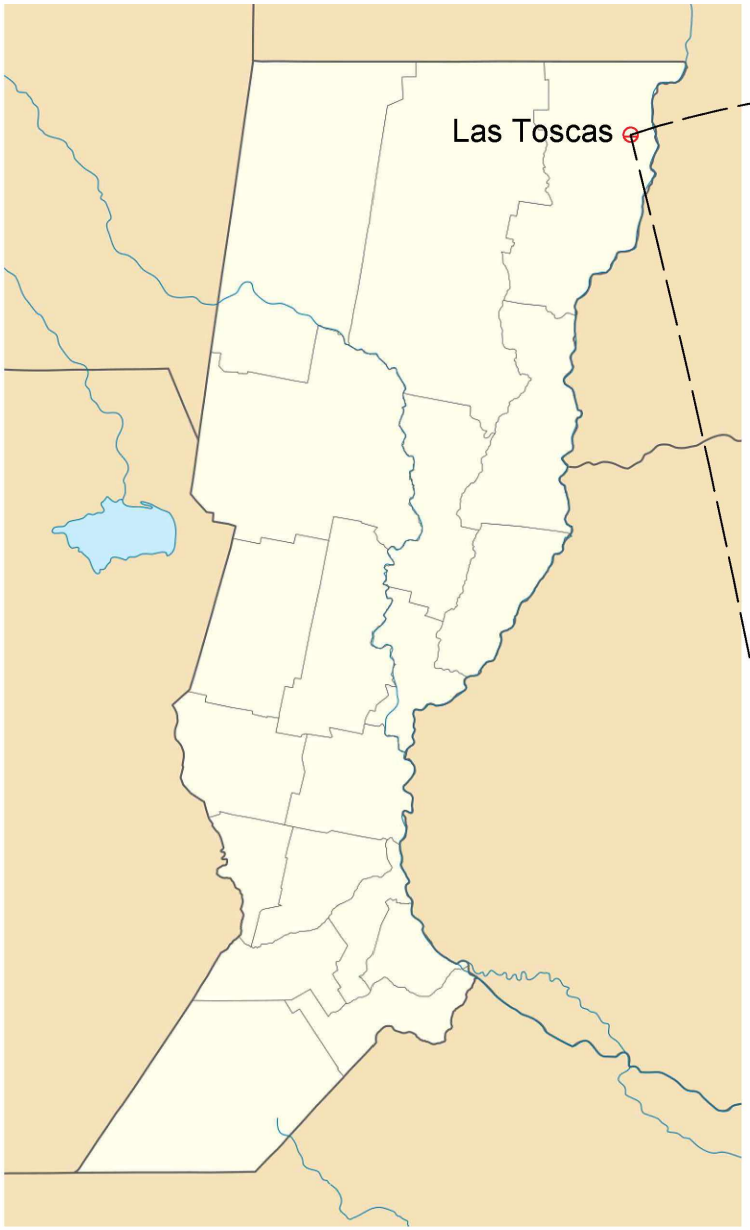
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL POR EXTRUSIÓN EN 3mm							
Nro	Tipo	Partes Iguales	Factor	Dimensiones		Superficie	
				Largo	Ancho	Unit.	Total
1	Flecha de orientación un sentido	17,00	_	_	_	1,25	21,25
2	Flecha de orientación curva	2,00	_	_	_	1,37	2,74
3	Ceda el paso	1,00	_	_	_	1,43	1,43
4	Línea de detención	5,00	_	7,50	0,50	1,88	9,38
5	Senda peatonal	5,00	0,50	_	_	12	30
Total (m2)							64,80

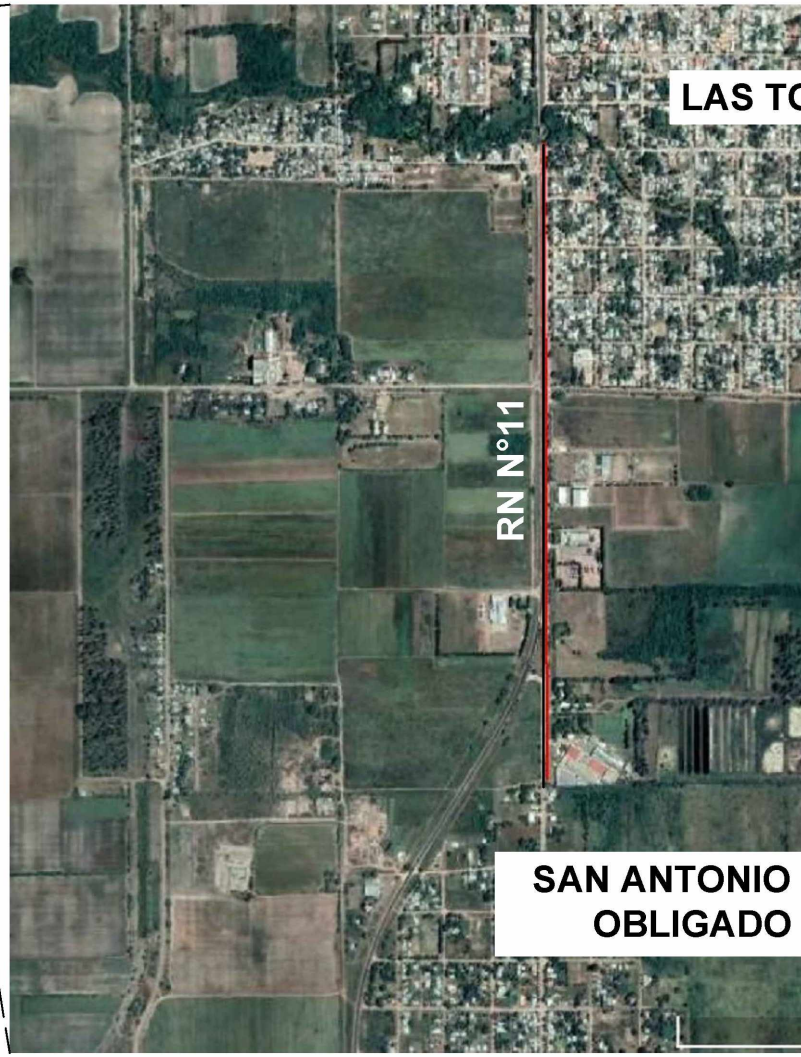
PUBLICA ARGENTINA

PROVINCIA DE SANTA FE

CIUDAD DE LAS TOSCAS



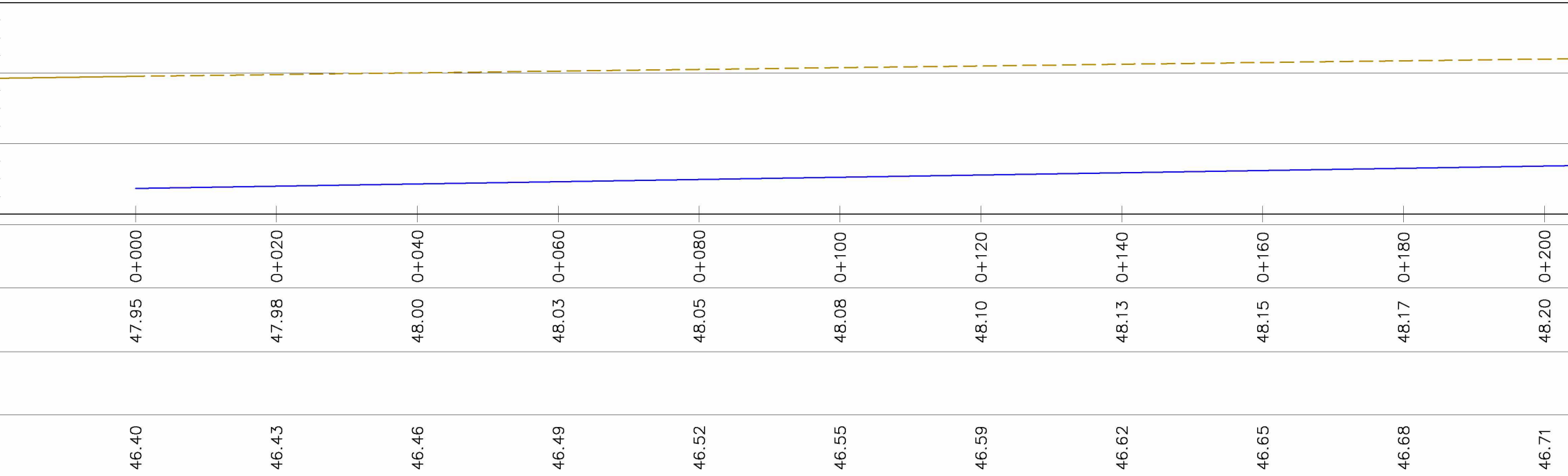




UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

RASANTE CALLE 2

FONDO DE CUNETA

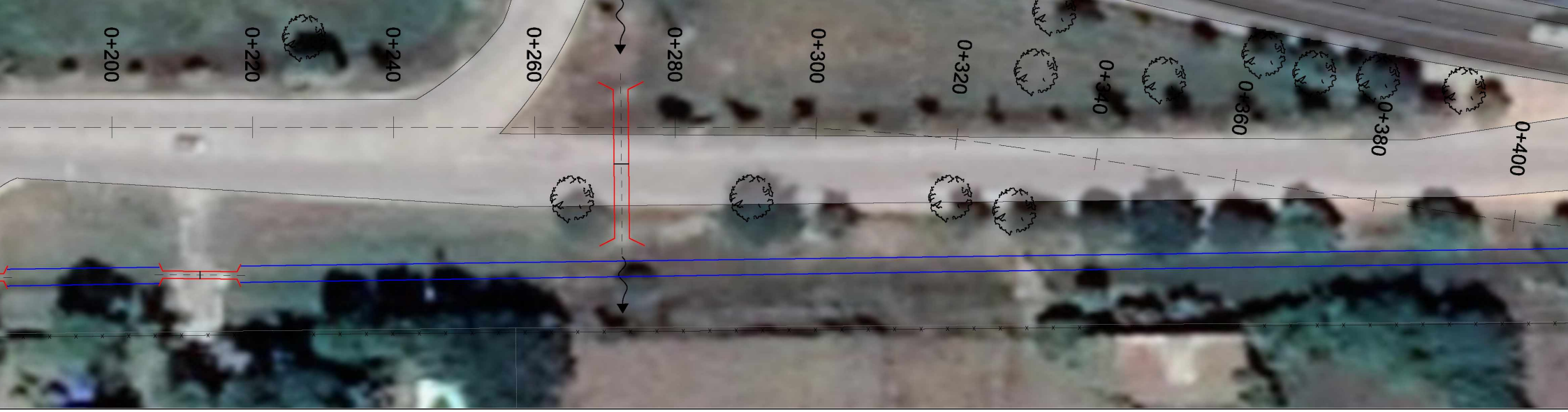
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE

Facultad de Ingeniería

TRABAJ



	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400
	48.20	48.22	48.25	48.27	48.30	48.32	48.37	48.36	48.32	48.16	47.98
										48.40	48.43
	46.71	46.75	46.78	46.81	46.84	46.87	46.90	46.93	46.97	47.00	47.03

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

RASANTE CALLE 2

FONDO DE CUNETA

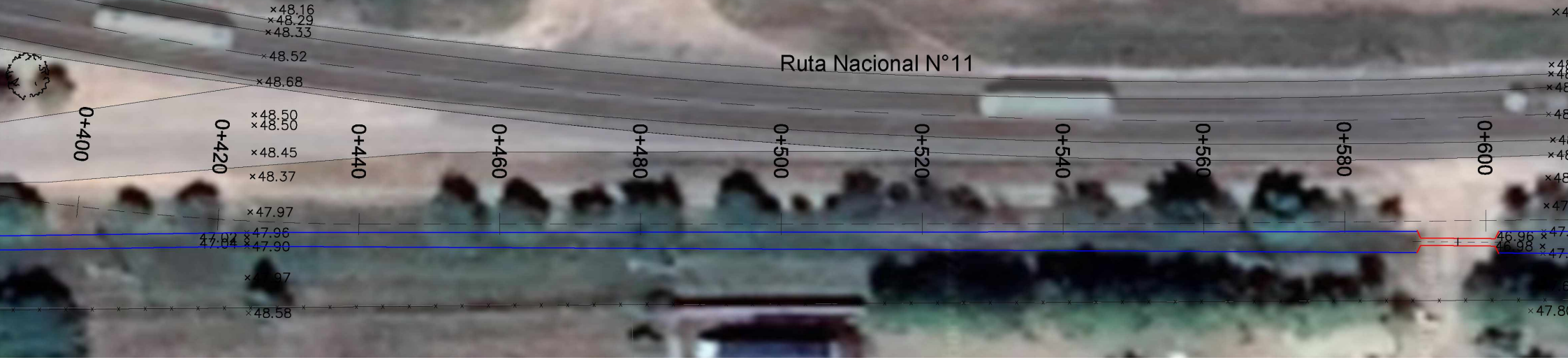
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE

Facultad de Ingeniería

TRABAJO



	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600
	47.98	47.96	47.96	47.95	47.94	47.94	47.93	47.92	47.92	47.91	47.91
	48.43	48.49	48.54	48.55	48.56	48.57	48.58	48.60	48.59	48.58	48.57
	47.03	47.02	47.02	47.01	47.00	46.99	47.03	47.12	47.22	47.32	47.24

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

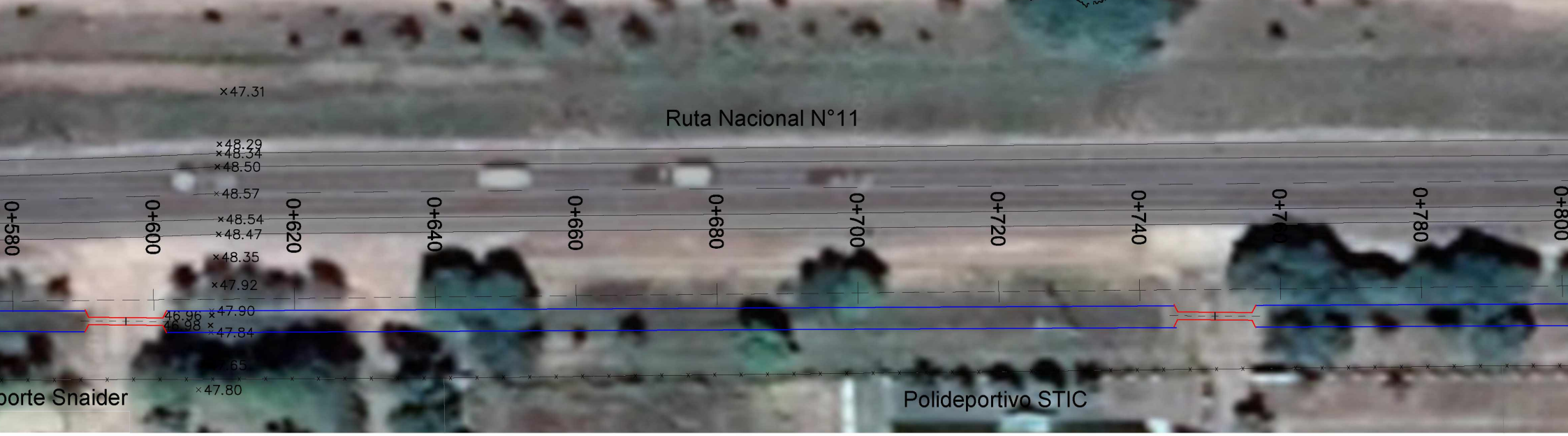
- RNN°11
- RASANTE CALLE 2
- FONDO DE CUNETA

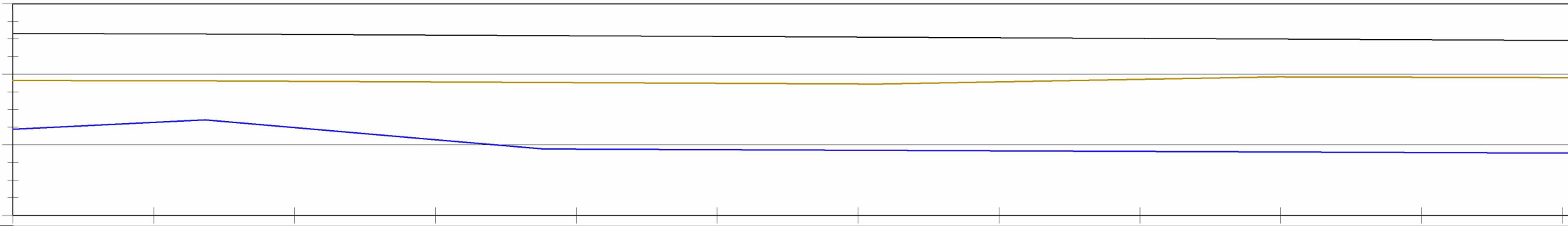
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800
	47.91	47.90	47.89	47.88	47.87	47.86	47.89	47.93	47.96	47.96	47.95
	48.57	48.56	48.55	48.54	48.53	48.53	48.52	48.51	48.50	48.49	48.48
	47.24	47.07	46.94	46.93	46.92	46.92	46.91	46.90	46.89	46.88	46.88

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

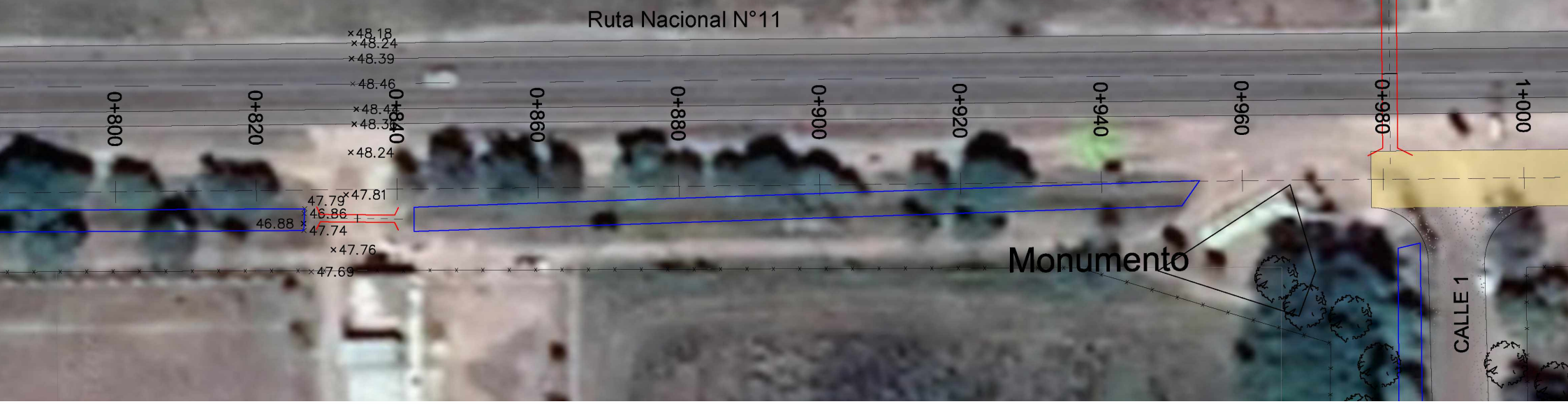
- RNN°11
- RASANTE CALLE 2
- FONDO DE CUNETA

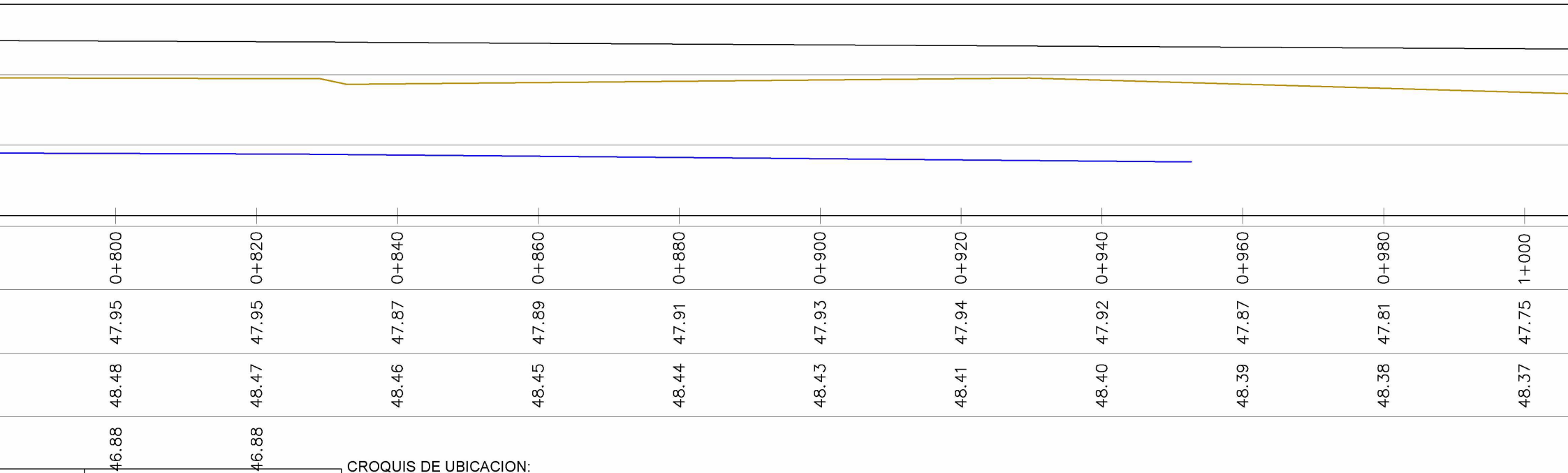
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000
	47.95	47.95	47.87	47.89	47.91	47.93	47.94	47.92	47.87	47.81	47.75
	48.48	48.47	48.46	48.45	48.44	48.43	48.41	48.40	48.39	48.38	48.37
	46.88	46.88									

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

- RNN°11
- RASANTE CALLE 2
- FONDO DE CUNETA

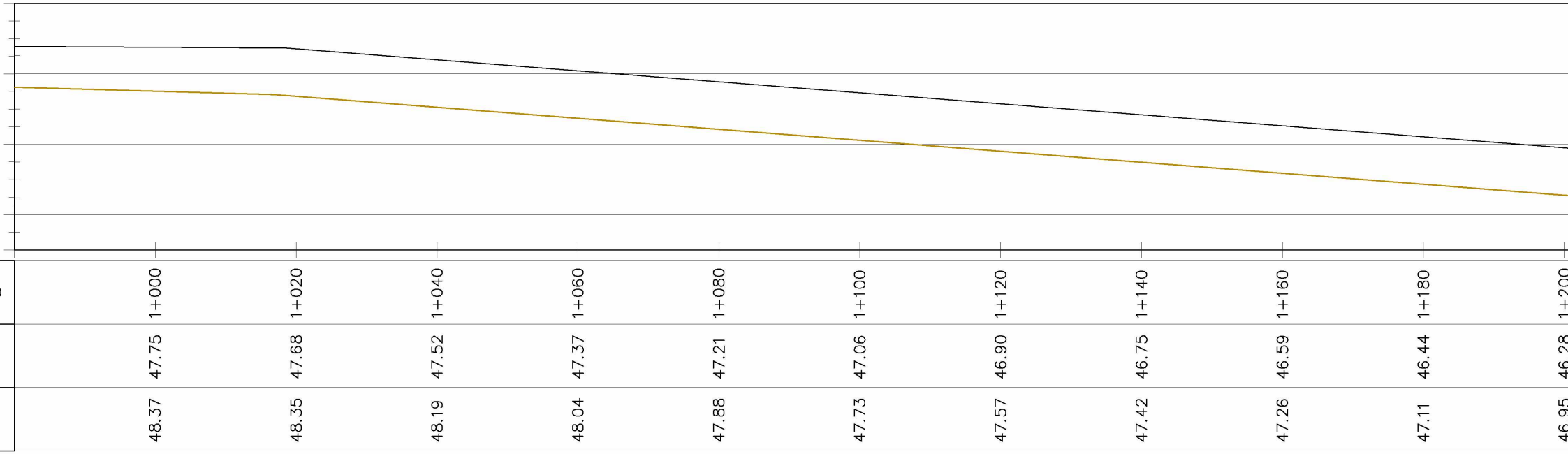
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200
	47.75	47.68	47.52	47.37	47.21	47.06	46.90	46.75	46.59	46.44	46.28
	48.37	48.35	48.19	48.04	47.88	47.73	47.57	47.42	47.26	47.11	46.95

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

RASANTE CALLE 2

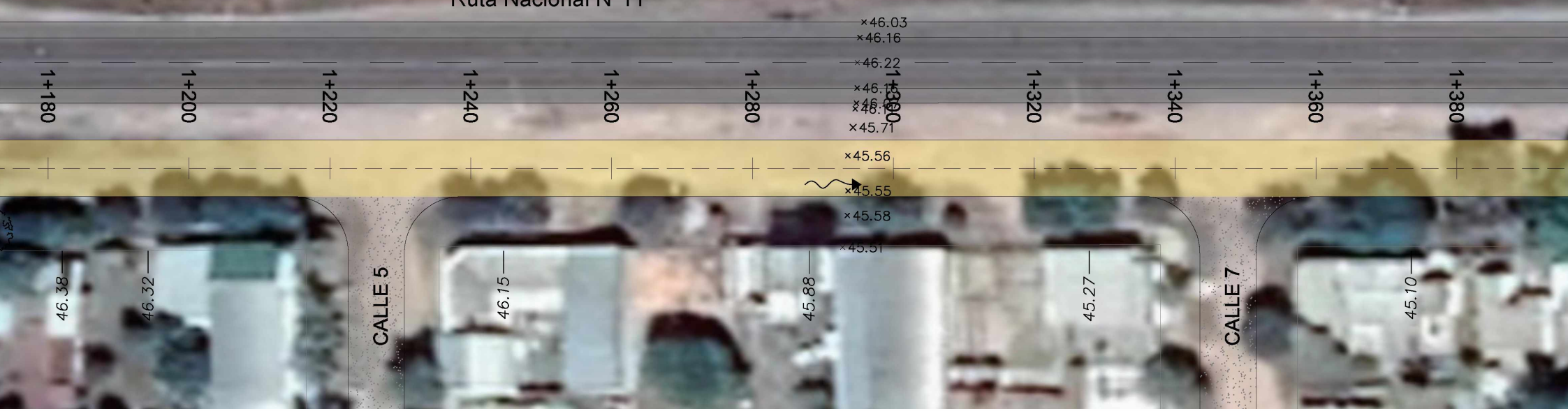
FONDO DE CUNETA

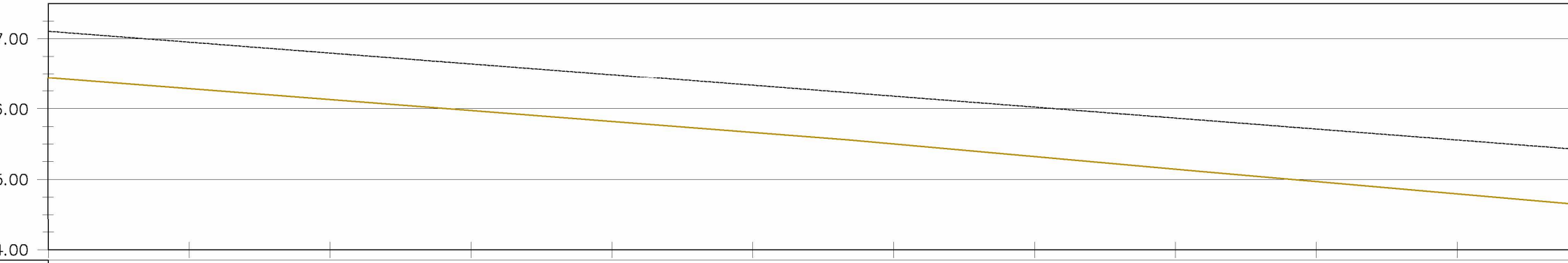
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380
esiva										
nte 2	46.28	46.13	45.97	45.82	45.66	45.50	45.32	45.14	44.97	44.80
nte °11	46.95	46.80	46.64	46.49	46.33	46.18	46.02	45.87	45.71	45.56

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

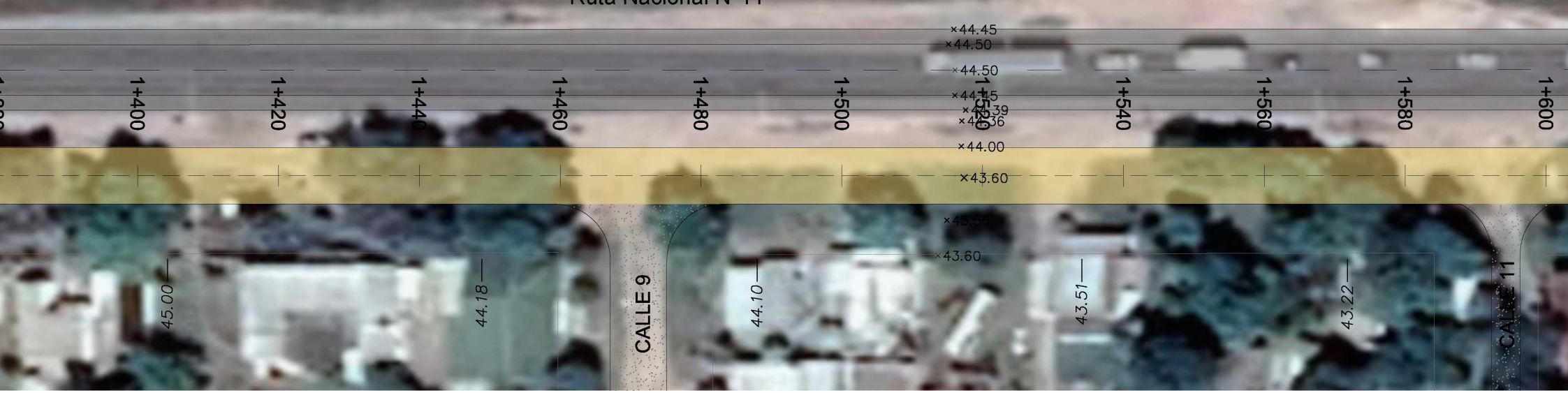
- RNN°11
- RASANTE CALLE 2
- FONDO DE CUNETA

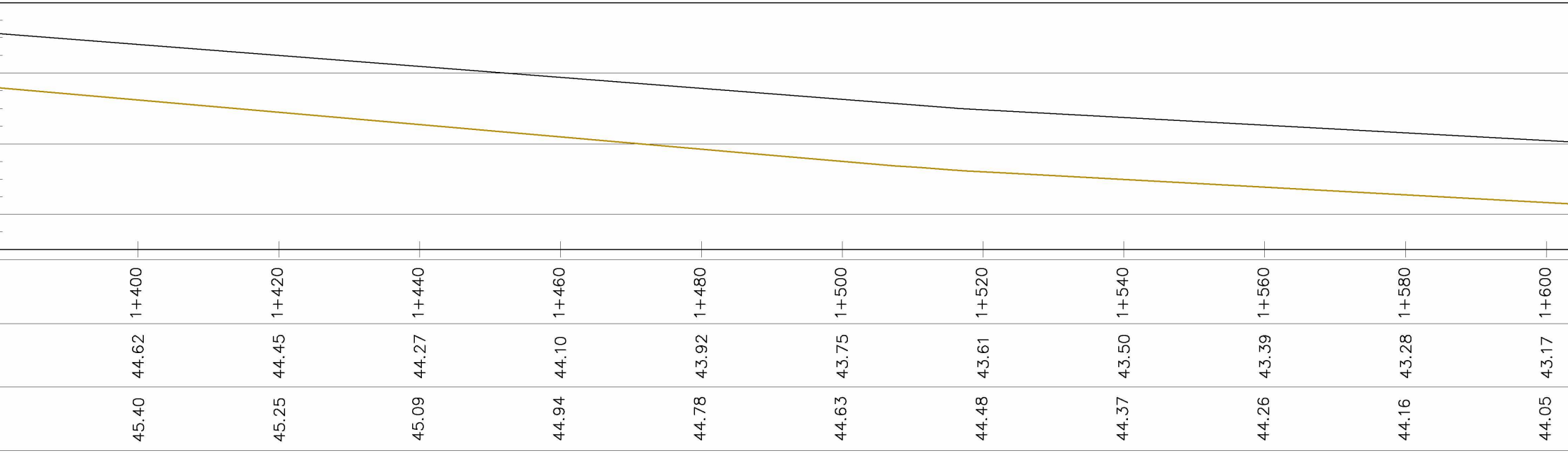
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJ





	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520	1+540	1+560	1+580	1+600
RNN°11	44.62	44.45	44.27	44.10	43.92	43.75	43.61	43.50	43.39	43.28	43.17
RASANTE CALLE 2	45.40	45.25	45.09	44.94	44.78	44.63	44.48	44.37	44.26	44.16	44.05

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

RASANTE CALLE 2

FONDO DE CUNETA

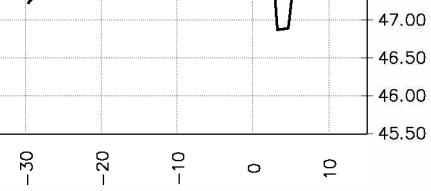
CROQUIS DE UBICACION:

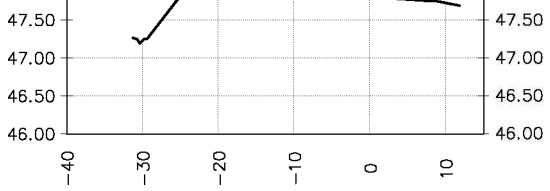


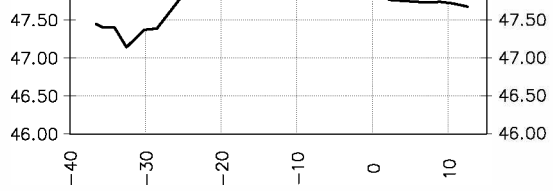
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE

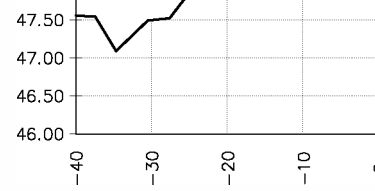
Facultad de Ingeniería

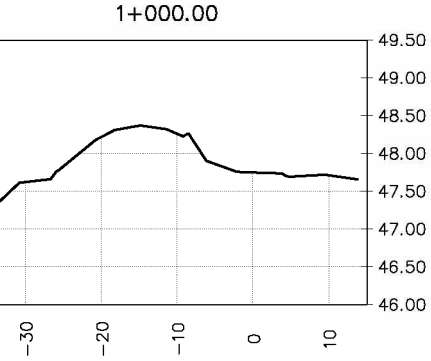
TRABAJO

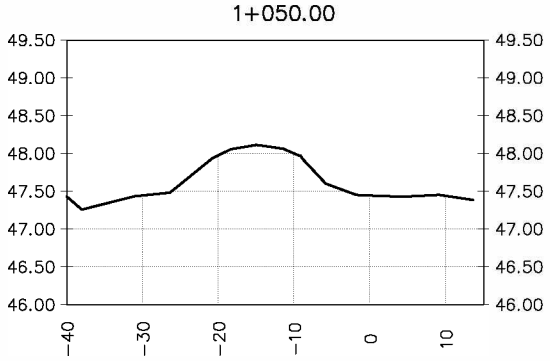


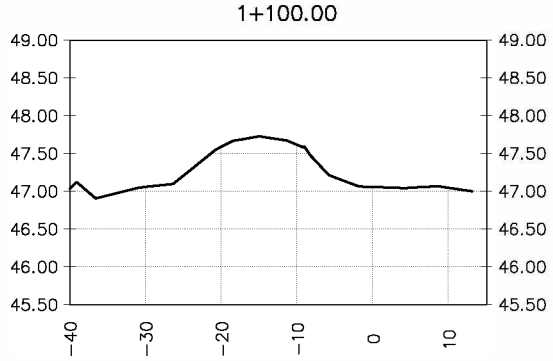


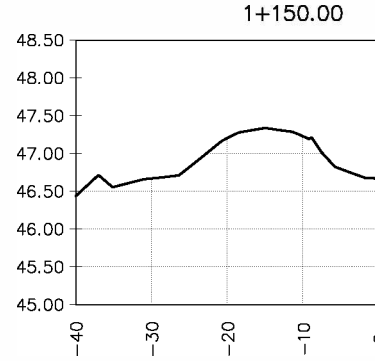


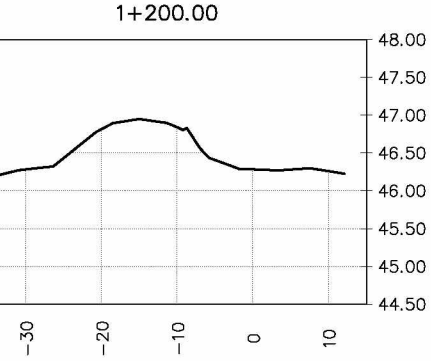


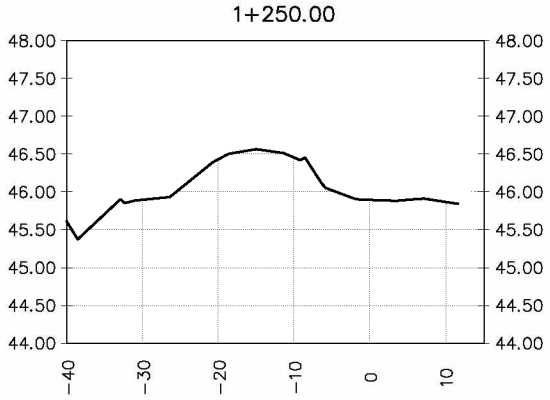


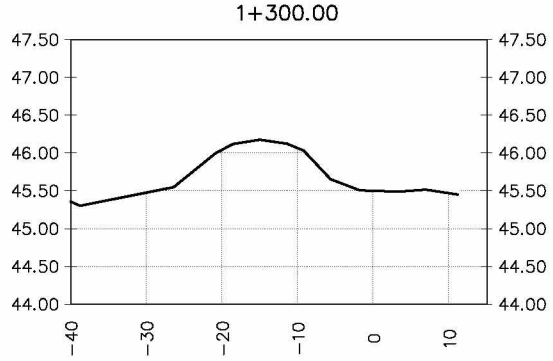


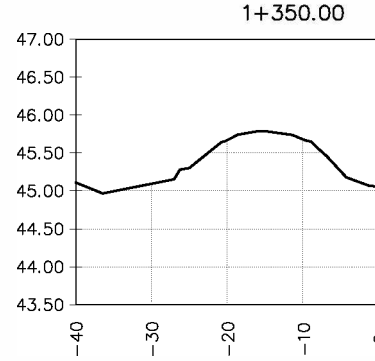


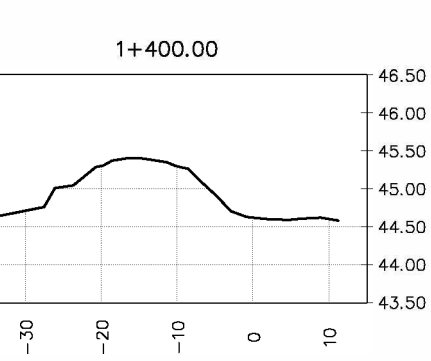


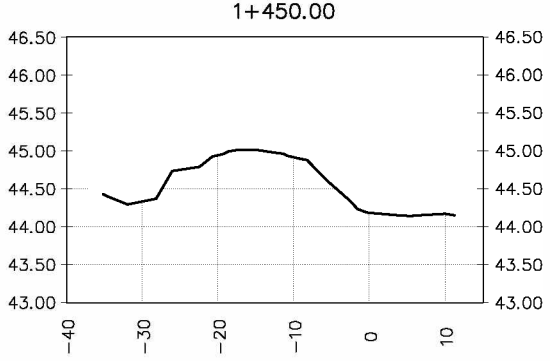


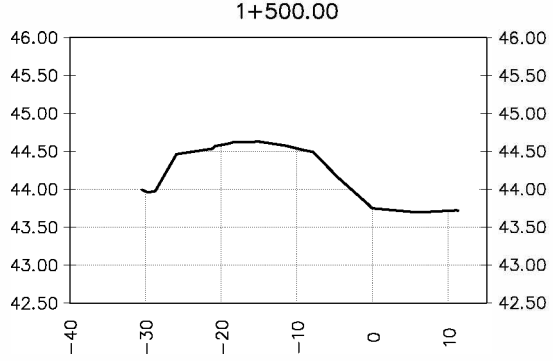


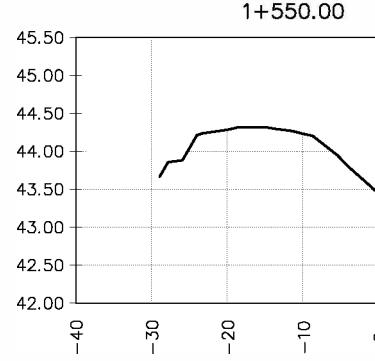








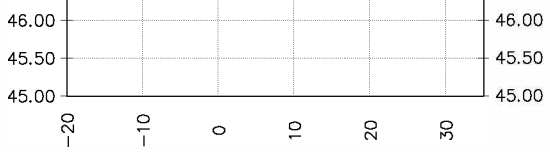


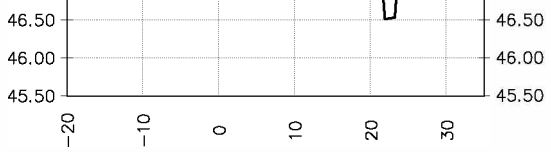


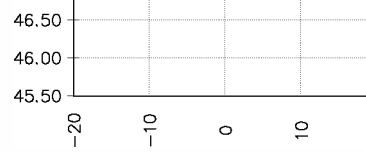
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

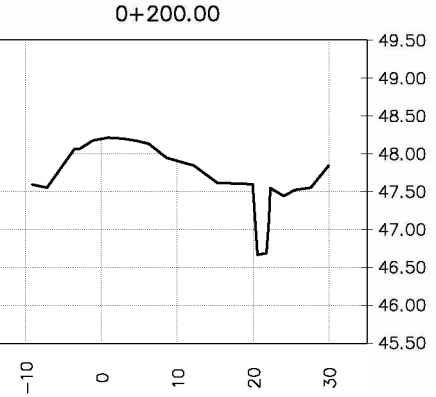
TRABAJO

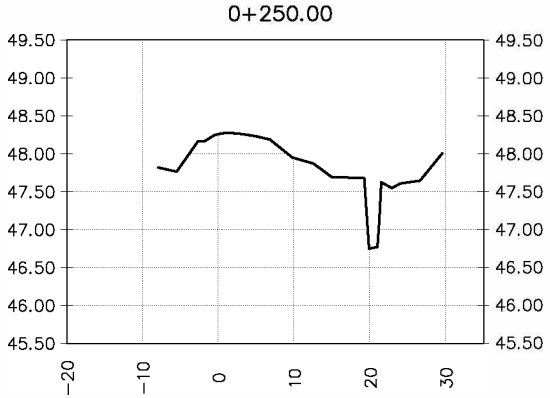


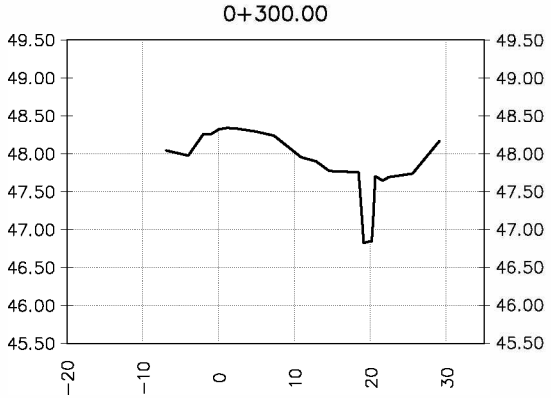


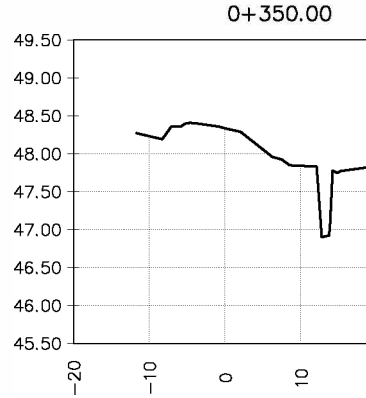


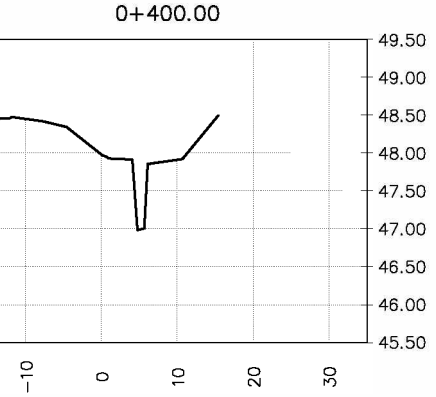


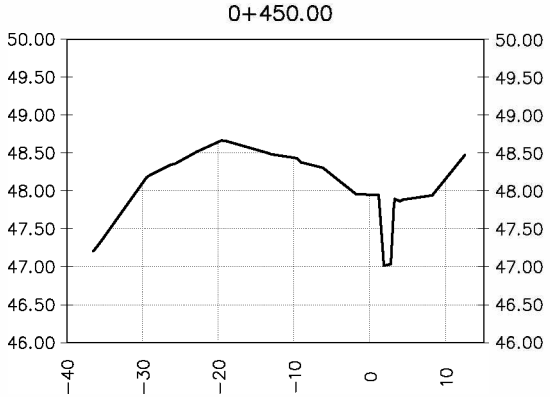


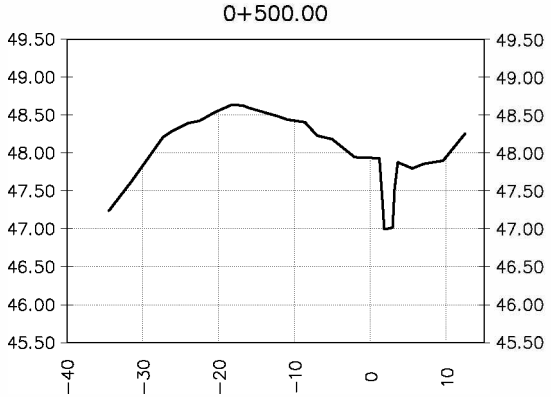


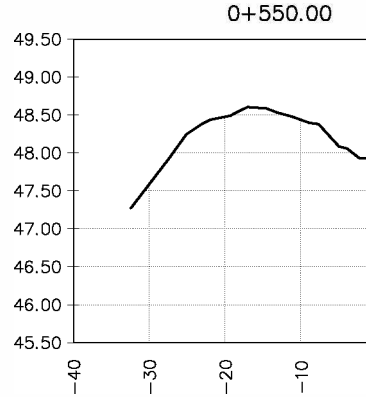


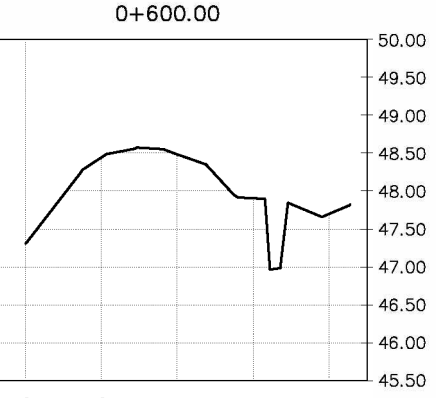


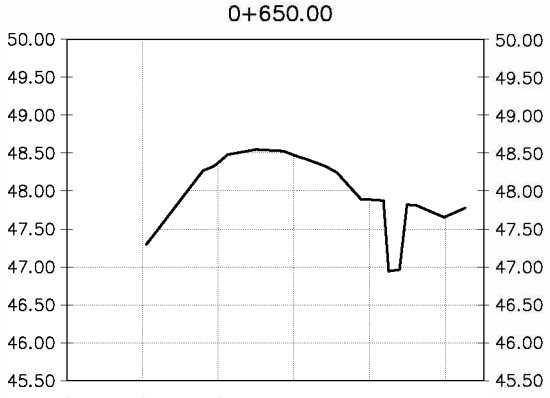


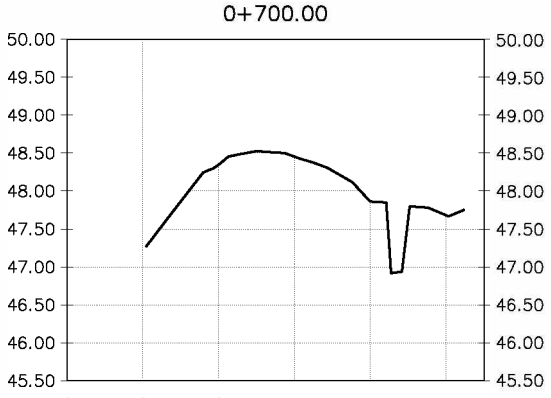


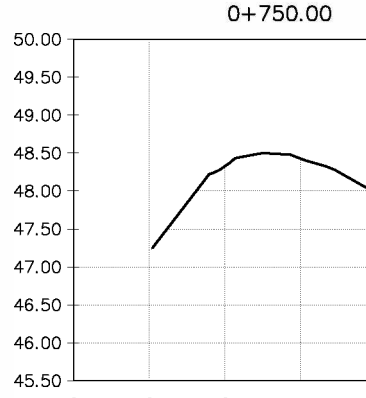






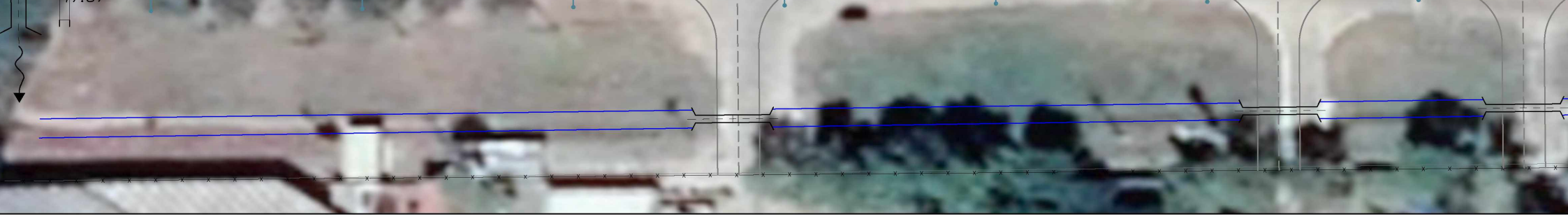






UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO



9.00
8.00
7.00

0.12%

AS	0.00									160.00	
S	0.00									160.00	
O DO	47.95									48.15	
NETA	47.87									48.07	
DA E	47.95	47.98	48.00	48.03	48.05	48.08	48.10	48.13	48.15		48.17
O	47.97										

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

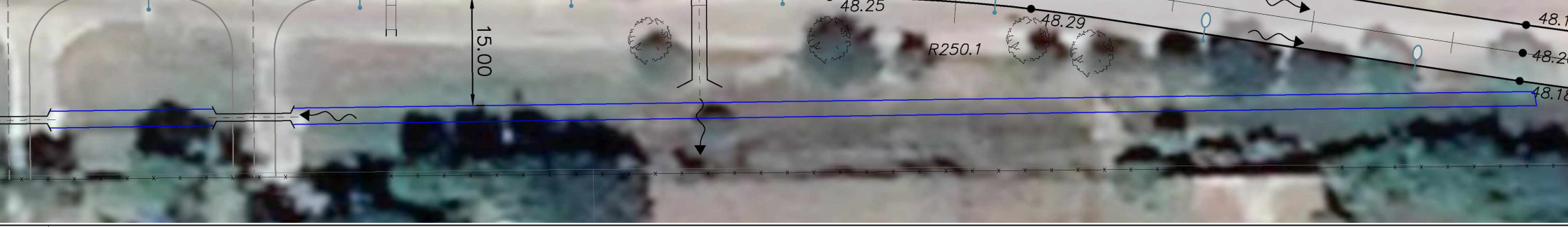
CUNETA DE

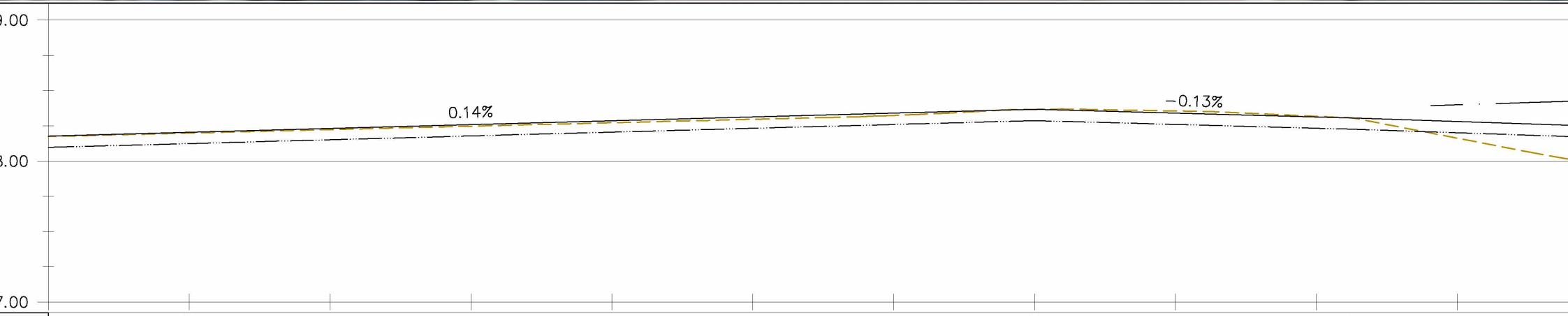
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJ





AS	200.00					320.00		365.00		
S	40.00					120.00		45.00		
O DO	48.20					48.37		48.31		
NETA	48.12					48.29		48.23		
DA E	48.20	48.22	48.25	48.27	48.30	48.32	48.37	48.36	48.32	48.16

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

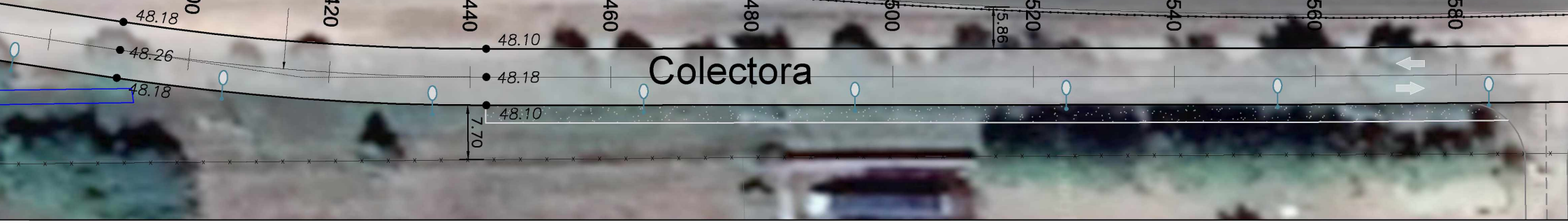
CUNETA DE

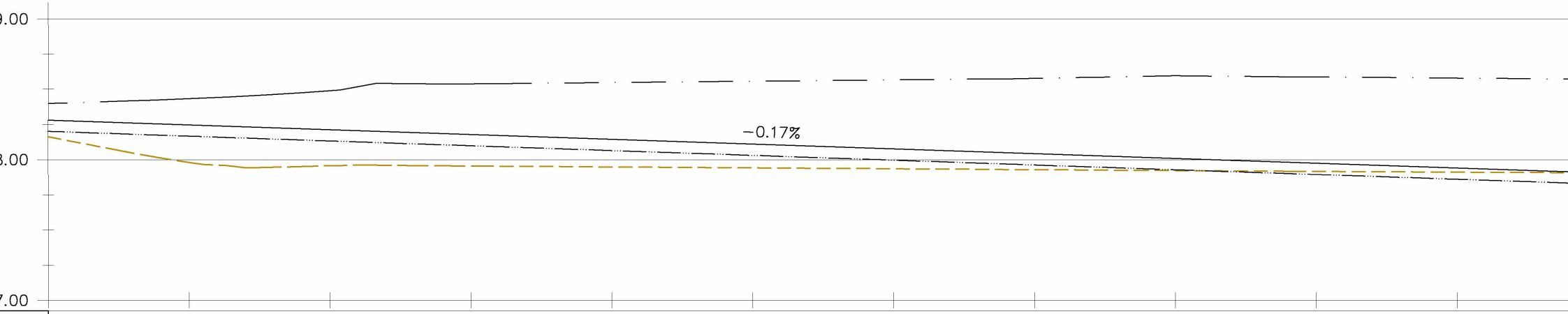
CROQUIS DE UBICACION:



TRABAJO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería





AS	400.00									
S										
O DO	48.26									
NETA	48.18									
DA E	47.98	47.96	47.96	47.95	47.94	47.94	47.93	47.92	47.92	47.91

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

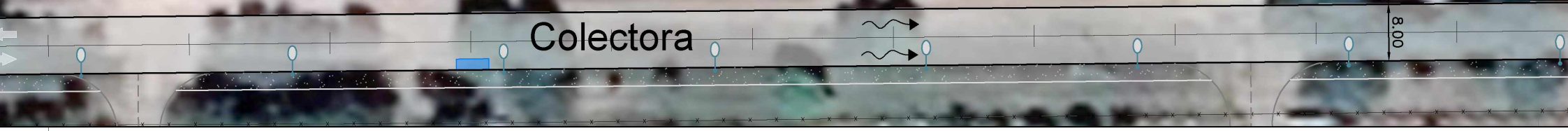
CUNETA DE

CROQUIS DE UBICACION:



TRABAJO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería



8.00

7.00

6.00

-0.02%

AS	600.00									
S	235.00									
O DO	47.91									
NETA	47.83									
DA E	47.91	47.90	47.89	47.88	47.87	47.86	47.89	47.93	47.96	47.96

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

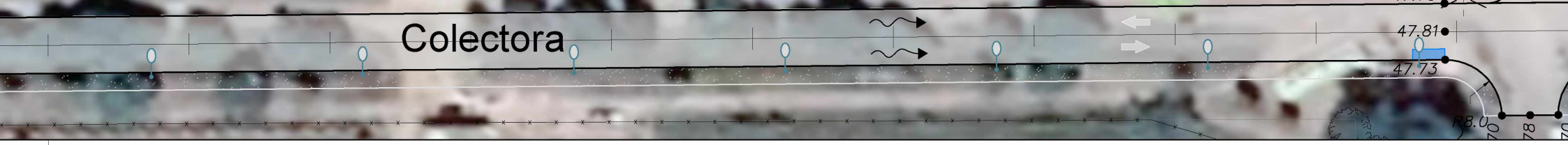
CUNETA DE

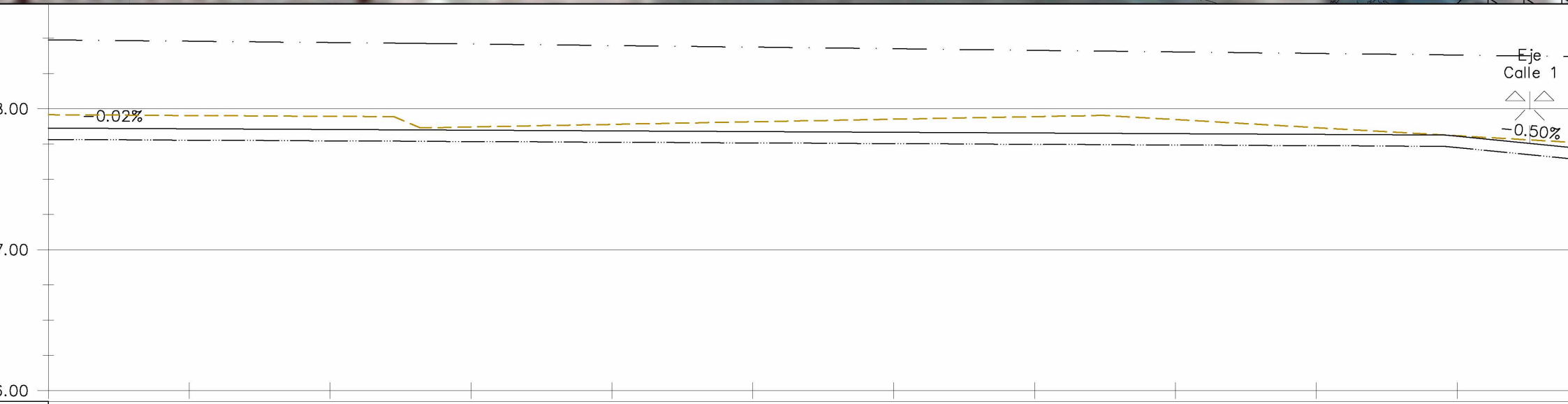
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





AS	800.00									978.00
S										378.00
TO DO	47.85									47.81
NETA	47.77									47.73
DA E	47.95	47.95	47.87	47.89	47.91	47.93	47.94	47.92	47.87	47.81

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

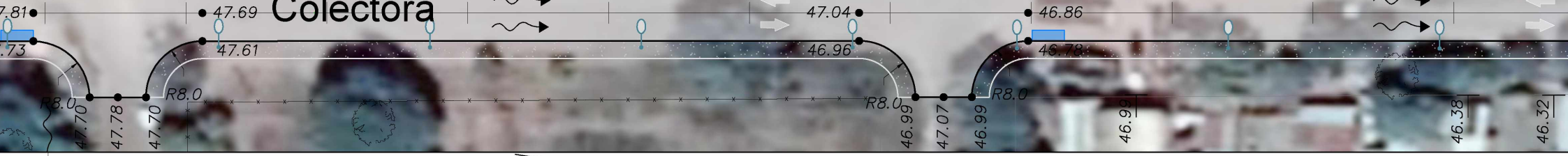
CUNETA DE

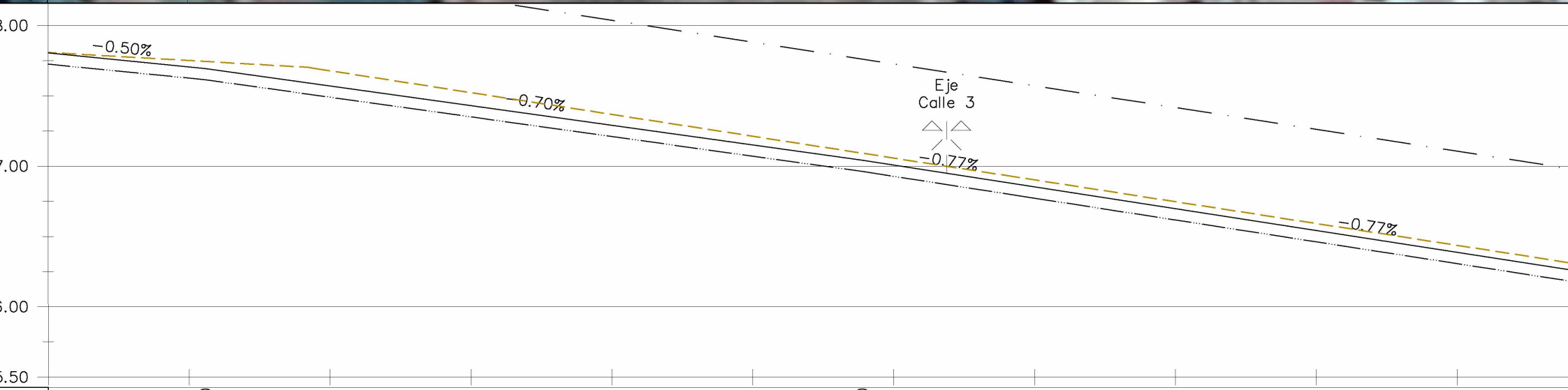
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





AS	1000.0 1002.00					1095.50	1119.50			
S	24.00					93.50	24.00			
TO DO	47.69					47.04	46.86			
NETA	47.61					46.96	46.78			
DA E	47.75	47.68	47.52	47.37	47.21	47.06	46.90	46.75	46.59	46.44

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

CUNETA DE

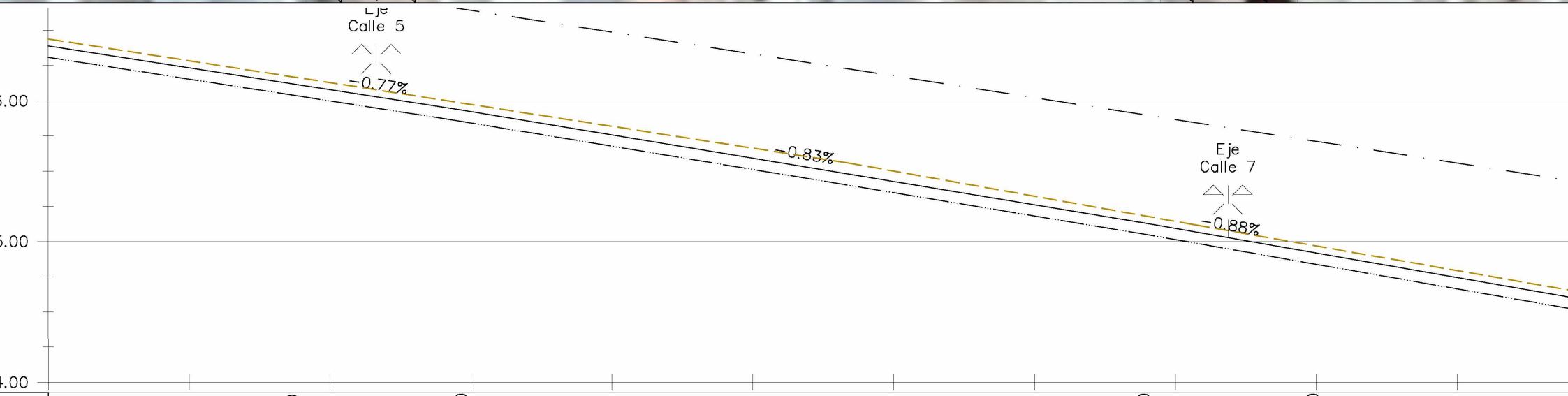
CROQUIS DE UBICACION:



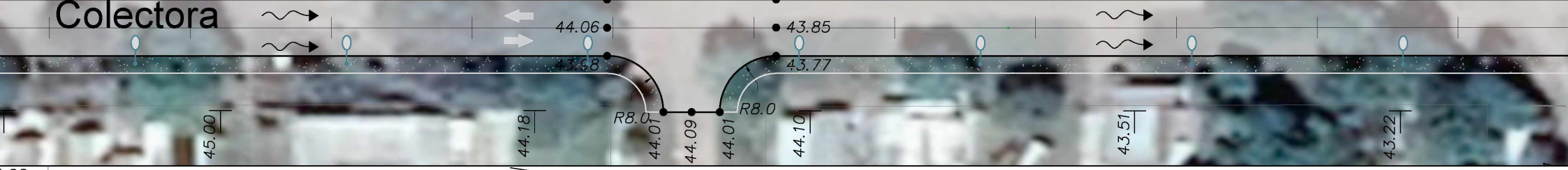
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

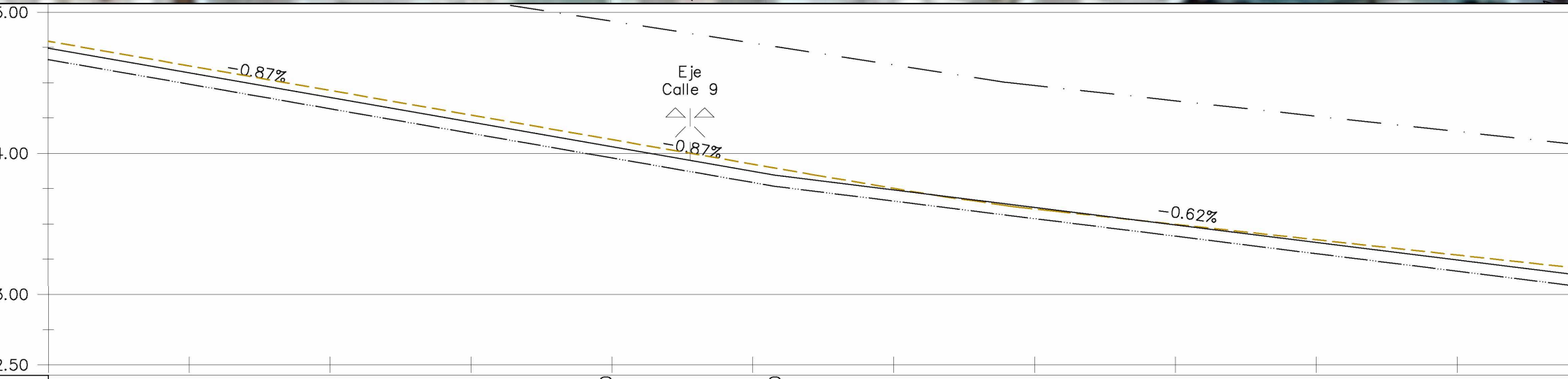
TRABAJO


Colectora
46.12
46.04
45.93
45.85
45.13
45.05
44.92
44.84
R8.0
46.38
46.32
46.07
46.15
46.07
46.15
45.88
45.27
45.08
45.16
45.08
45.10


Eje
Calle 5
-0.77%
-0.83%
Eje
Calle 7
-0.88%
6.00
6.00
4.00

| | | |





AS	1400.0			1459.00		1483.00				
S				99.50		24.00				
O DO				44.06		43.85				
NETA				43.98		43.77				
DA E	44.62	44.45	44.27	44.10	43.92	43.75	43.61	43.50	43.39	43.28

ETRICAS:

REFERENCIAS ALTIMETRICAS:

RNN°11

PAVIMENTO PROYECTADO

EJE CALZADA EXISTENTE

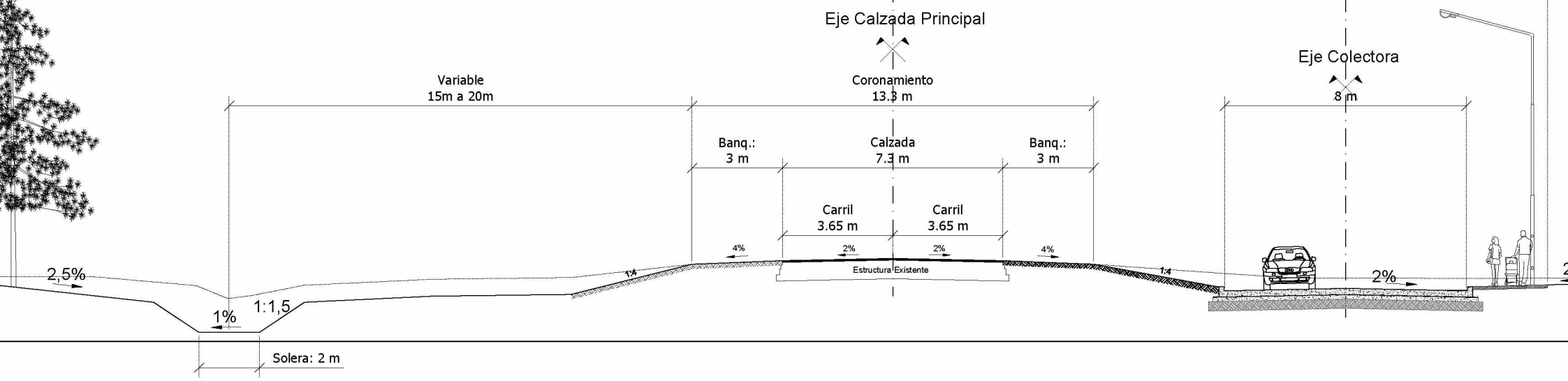
CUNETA DE

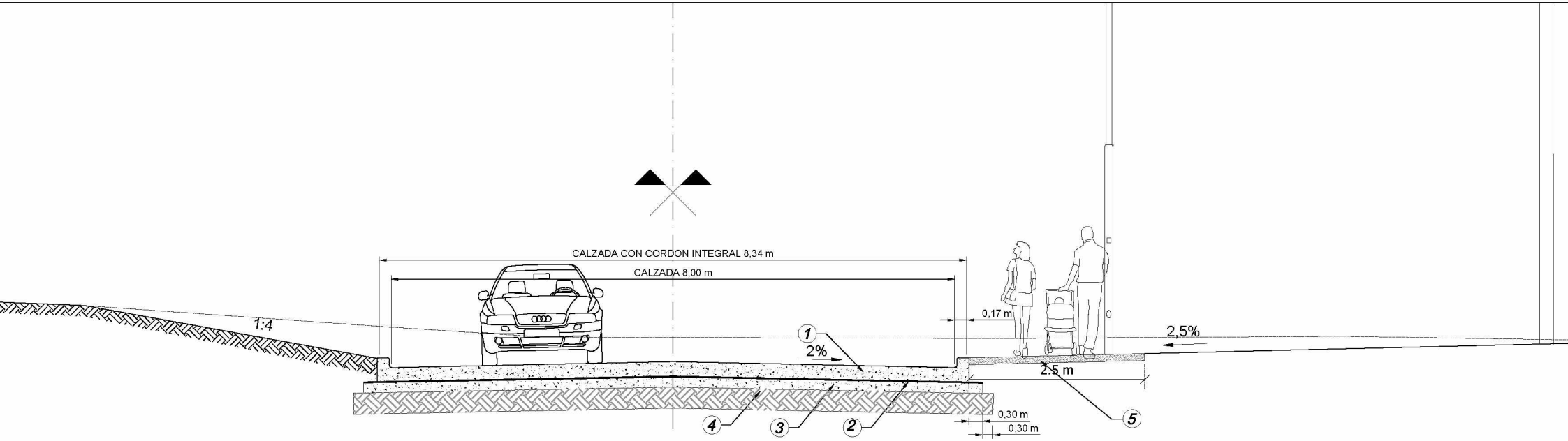
CROQUIS DE UBICACION:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





ORMIGON H30 - 0,21 M DE ESPESOR Y 8,00 M DE ANCHO. CORDÓN INTEGRAL

ROPILENO 200 MICRONES

EN 0,15 M DE ESPESOR Y 8,60 M DE ANCHO

EJORADA CON CAL AL 2% DE ESPESOR 0,30 M

RMIGÓN S/PLANO

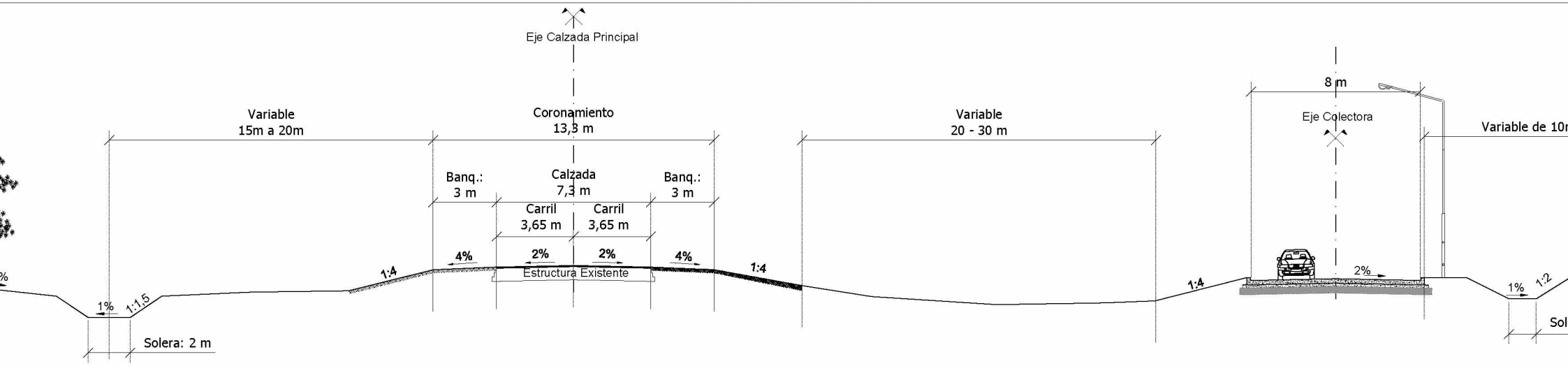
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

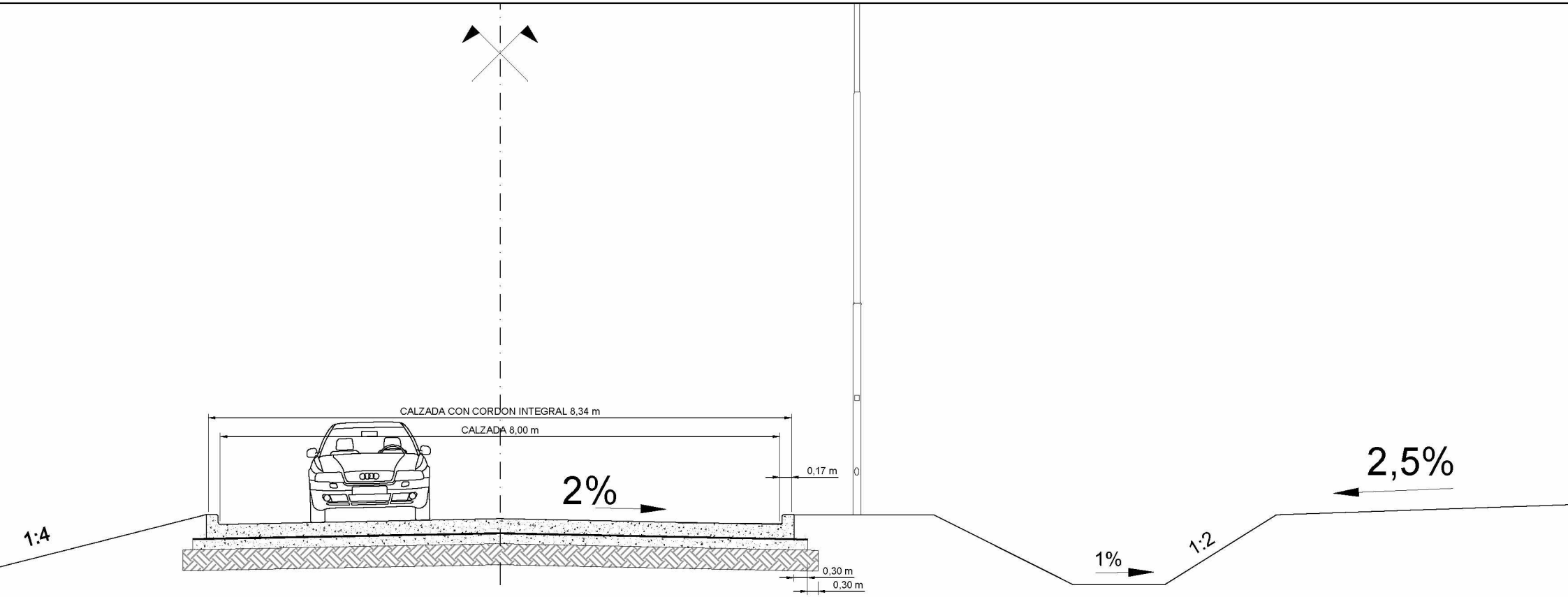
TRABAJO

-000 - 0+400 m

PERFIL TIPO DE OBRA 2

Zona de Camino: 60 - 100 m



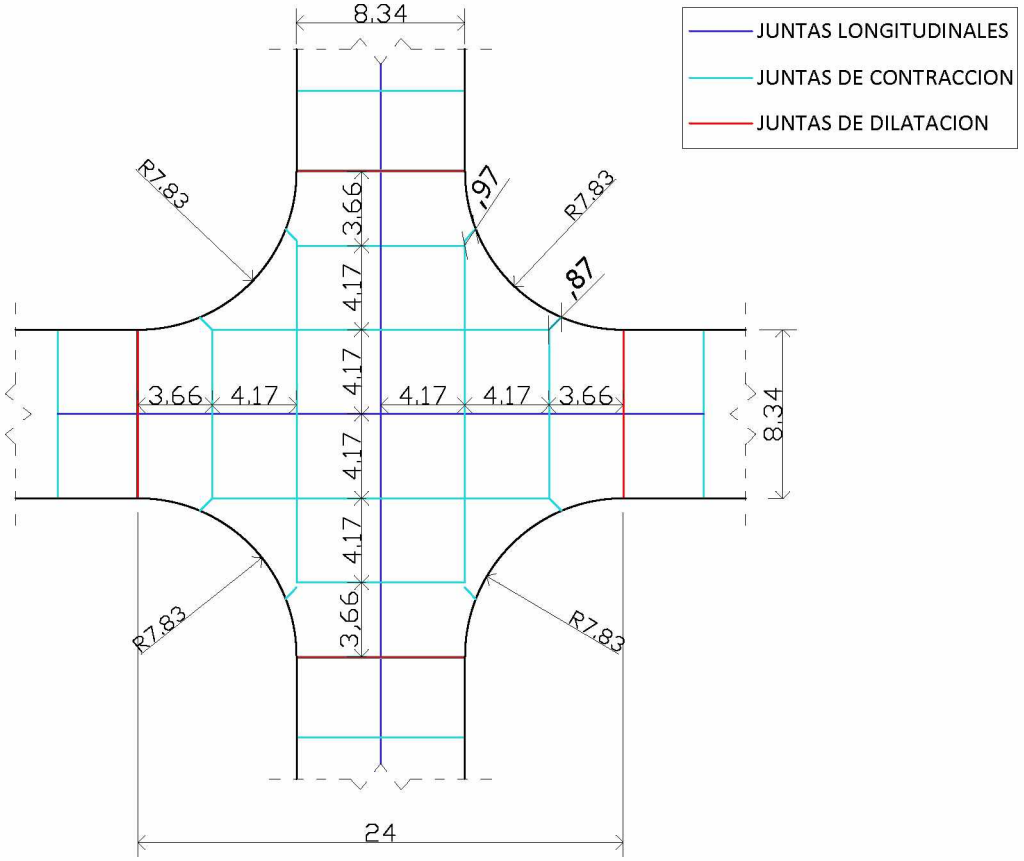


ORMIGON H30 - 0,21 M DE ESPESOR Y 8,00 M DE ANCHO, CORDÓN INTEGRAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

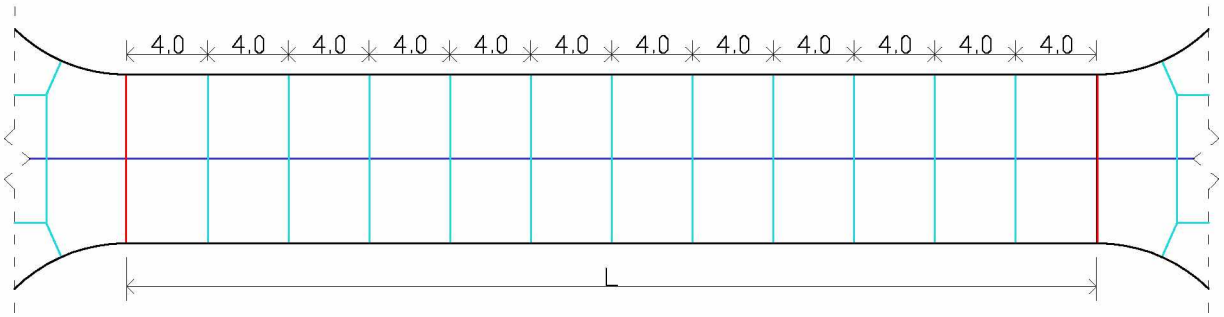
TRABAJO

DETALLE TIPO DE DISTRIBUCION DE JUNTAS EN BOCACALLE

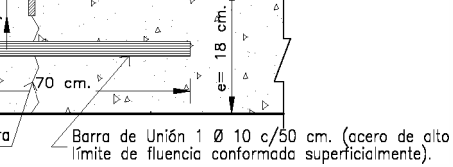


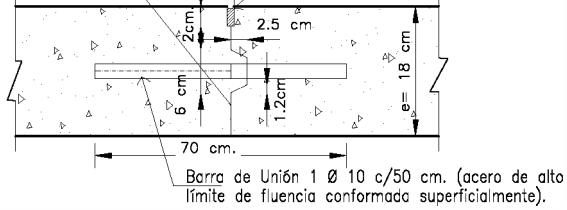
DISRTIBUCIÓN DE JUNTAS

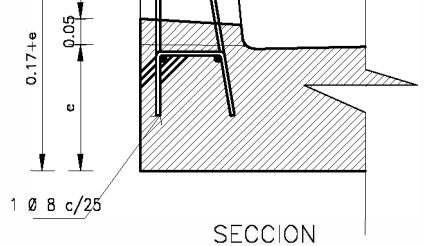
PARA TRAMOS RECTOS



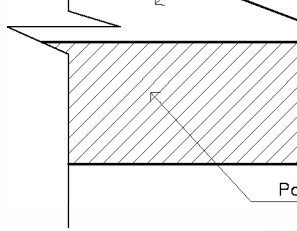
TRABAJO FINAL Año 2022	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE Facultad de Ingeniería		UNNE
	Anteproyecto de Colectora Las Toscas		Escala: S/E
	Alumna: Alegre,Romina A. L.U. N°:15903	PLANO TIPO DISTRIBUCIÓN DE LOSAS DE H°	Plano N°: 06





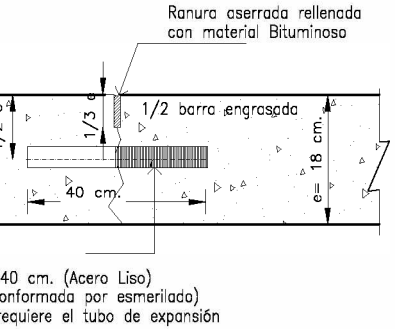


SECCION

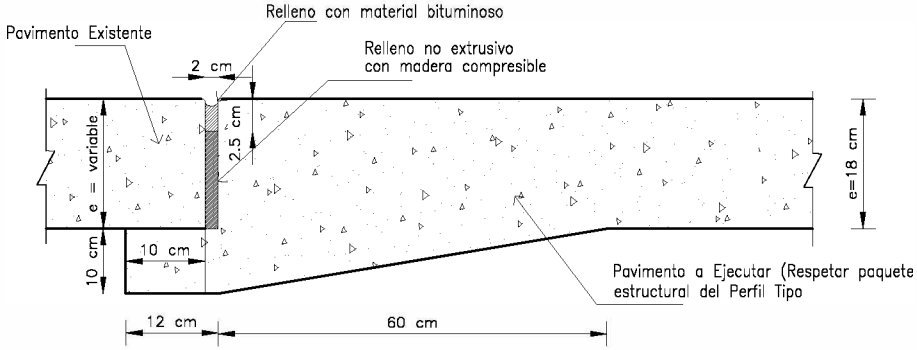


VIS

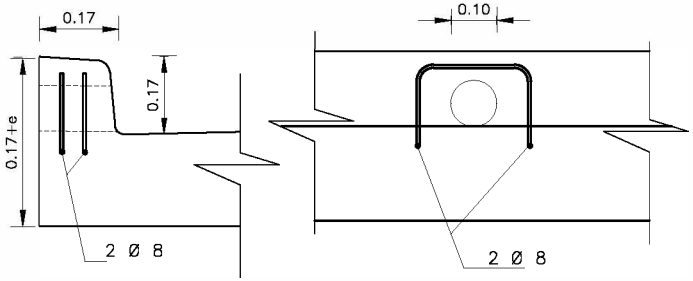
SAL DE CONTRACCION TIPO ASERRADA
LANO DE DEBILITAMIENTO

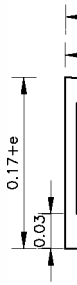


JUNTA DE DILATACION CONTRA EDIFICIOS U OTRAS ESTRUCTURAS EXISTENTES

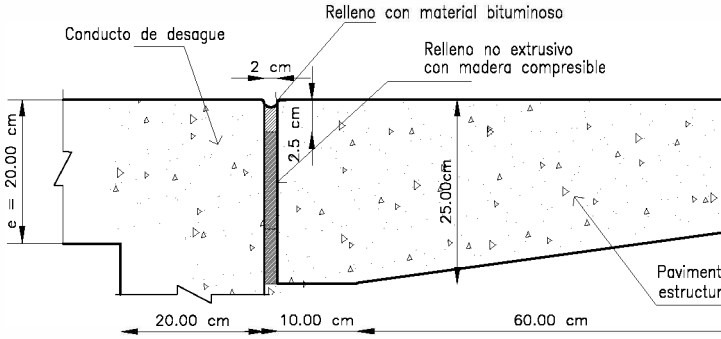


REFUERZO DE CORDONES EN ALBAÑALES

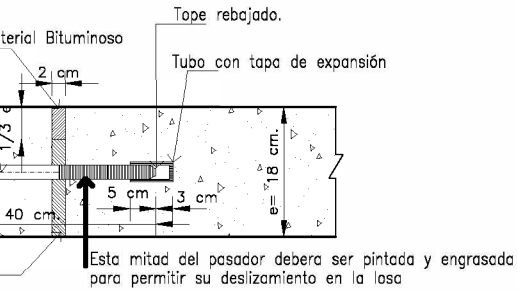




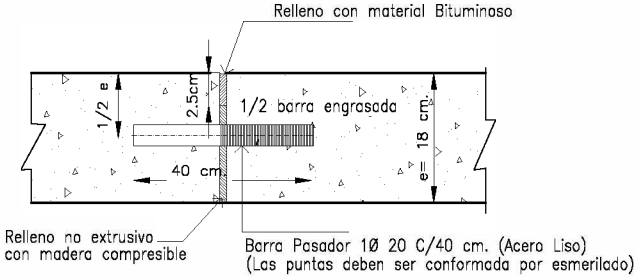
JUNTA CONTRA CONDUCTO DE DESA



RANSVERSAL DE DILATACION
DE CONSTRUCCION

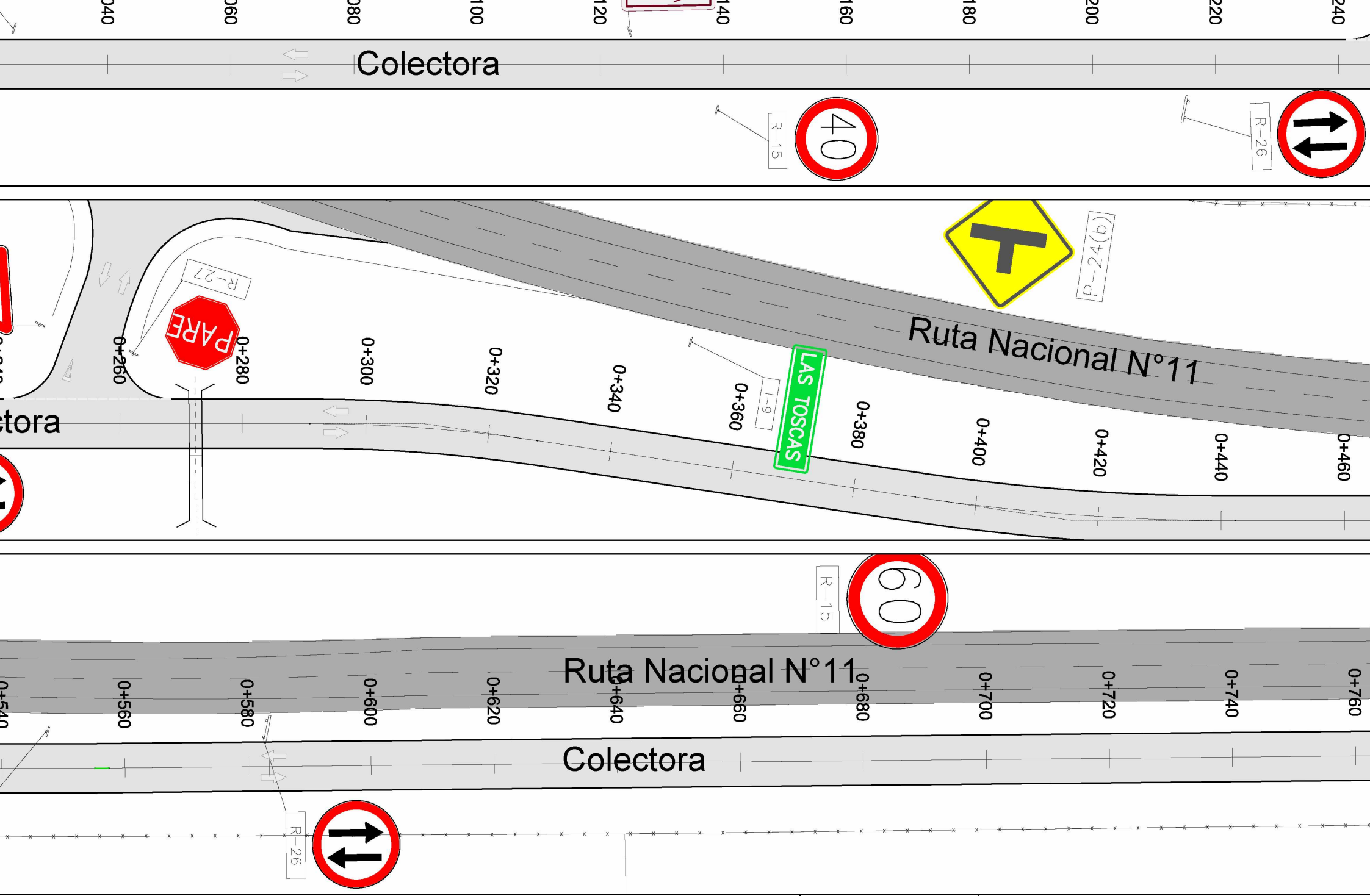


JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCION



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

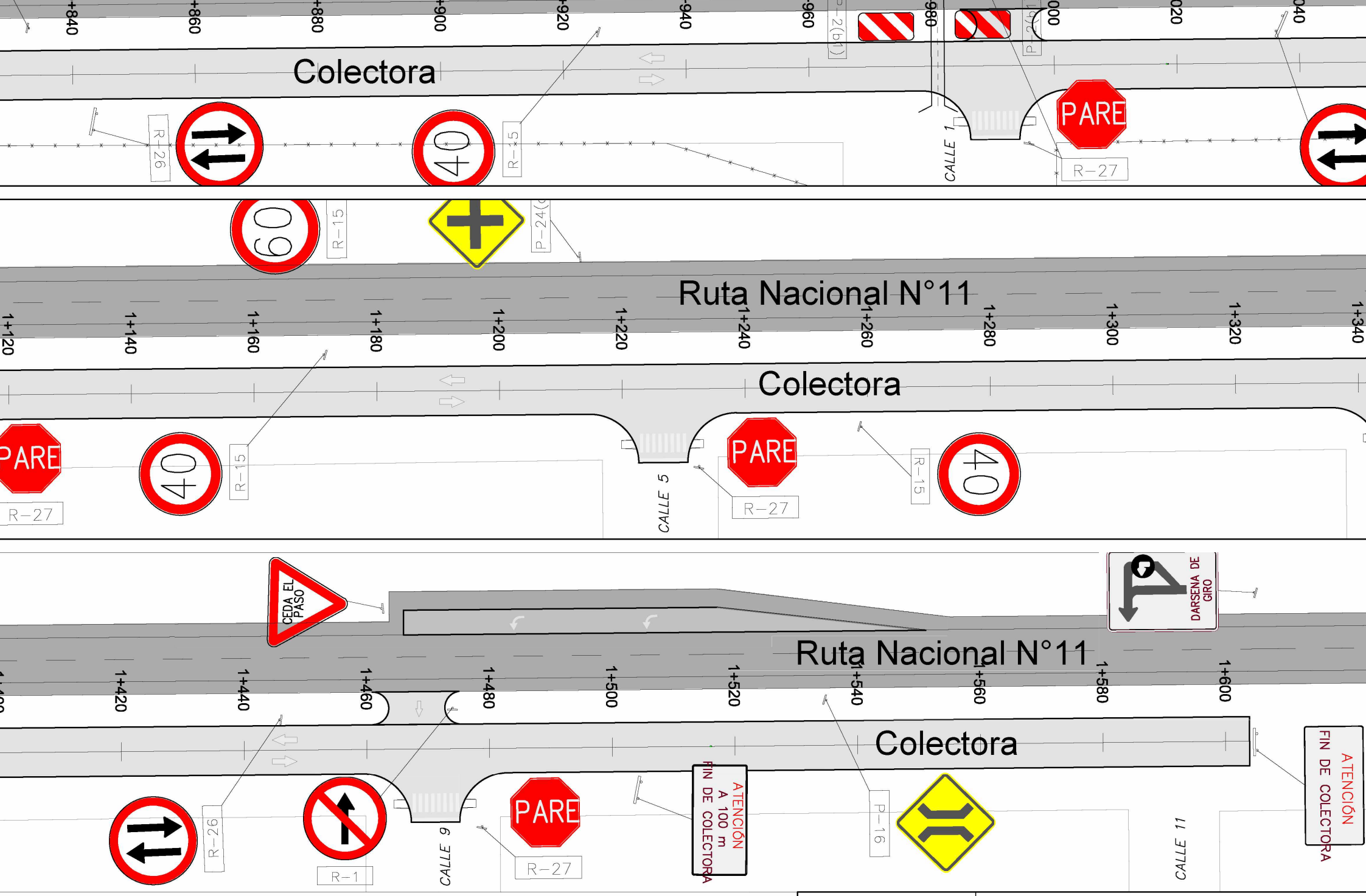
TRABAJ



GUÍA EL MANUAL DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD,
ESOLUCIÓN Nº 2501/2012.

TRABAJO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería



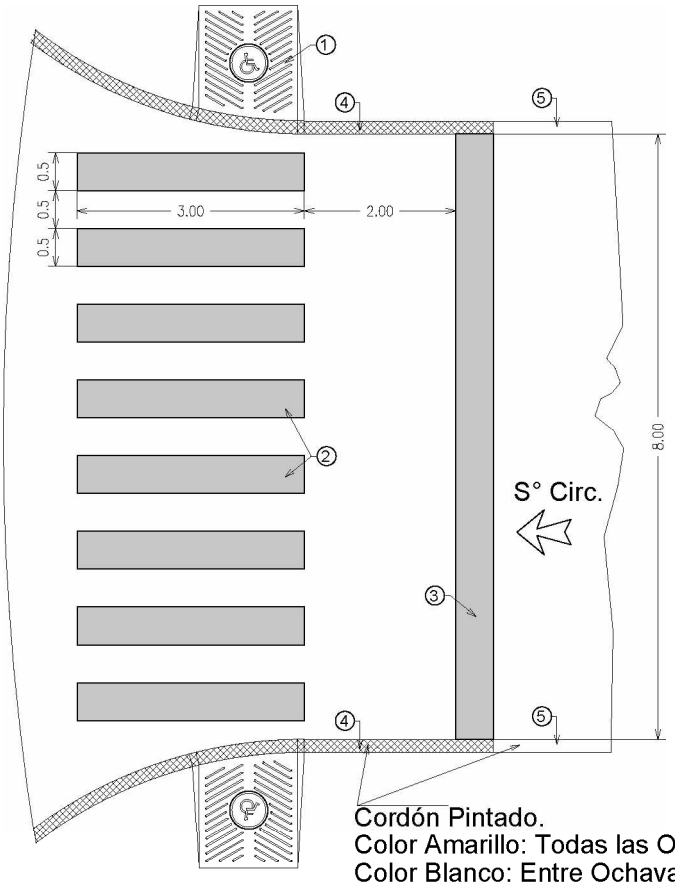
GUÍA EL MANUAL DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD,
ESOLUCIÓN Nº 2501/2012.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO

Detalle Senda Peatonal

Detalle en Calle Colectora



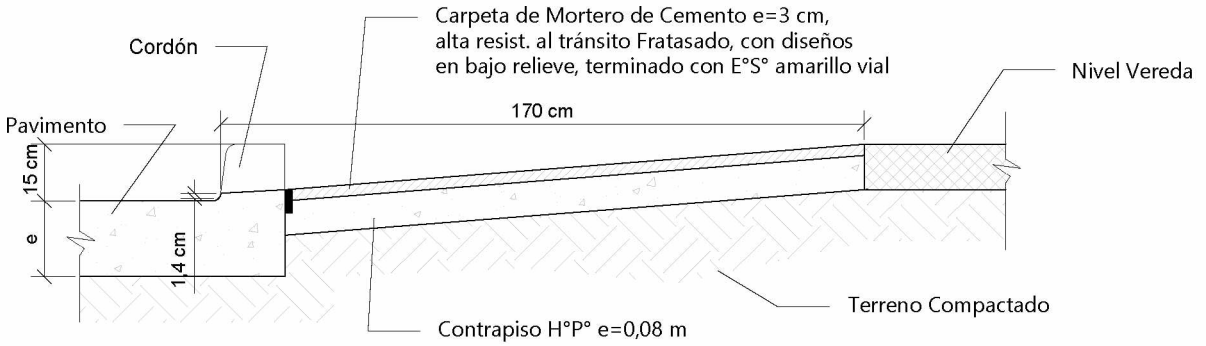
REFERENCIAS

①Rampa para discapacitados según detalle.
②Bandas H5 - Senda peatonal.
③Banda H4 - Línea de detención.
④Cordón Pintado, color Amarillo: Prohibido estacionar.
⑤Cordón Pintado, color Blanco: Borde de calzada.
⑥Líneas H5 - Senda peatonal.

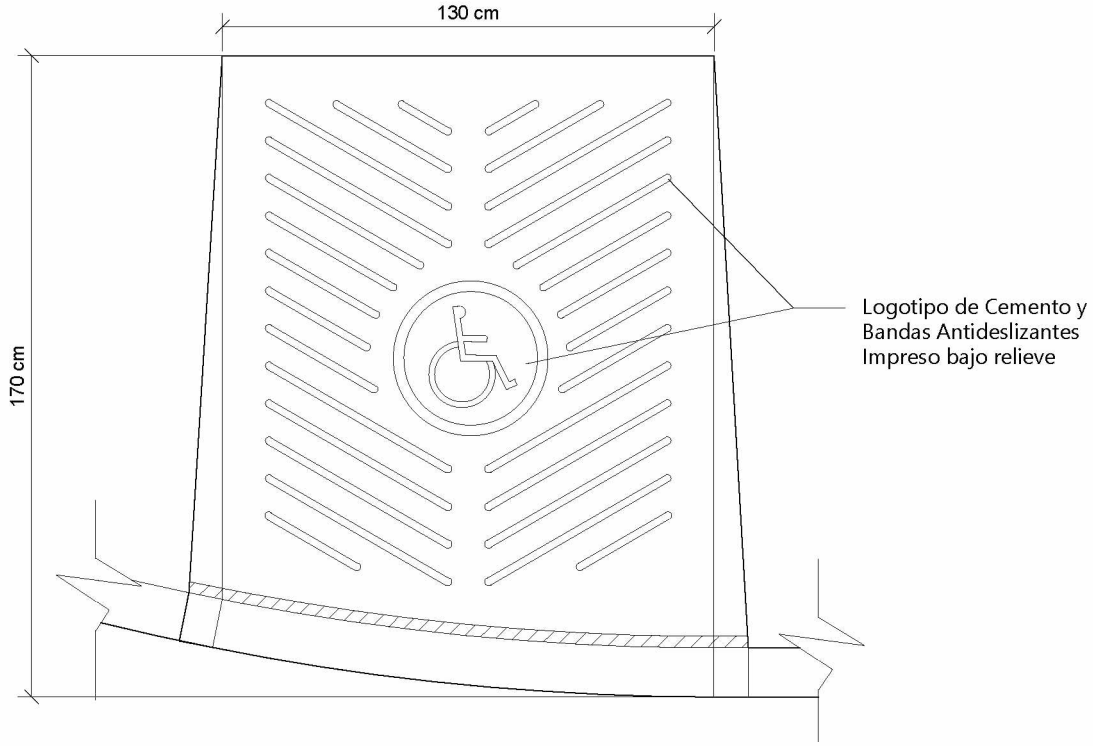
Fuente: DVP Chaco

TRABAJO FINAL Año 2022	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE Facultad de Ingeniería	UNNE
	Anteproyecto de Colectora Las Toscas	Escala: 1:100
	Alumna: Alegre,Romina A. L.U. N°:15903	Plano Detalle Señalamiento Horizontal	Plano N°: 08 bis

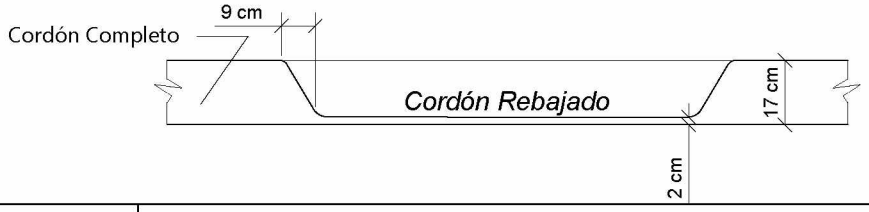
RAMPA PARA DISCAPACITADOS



Vista en Planta



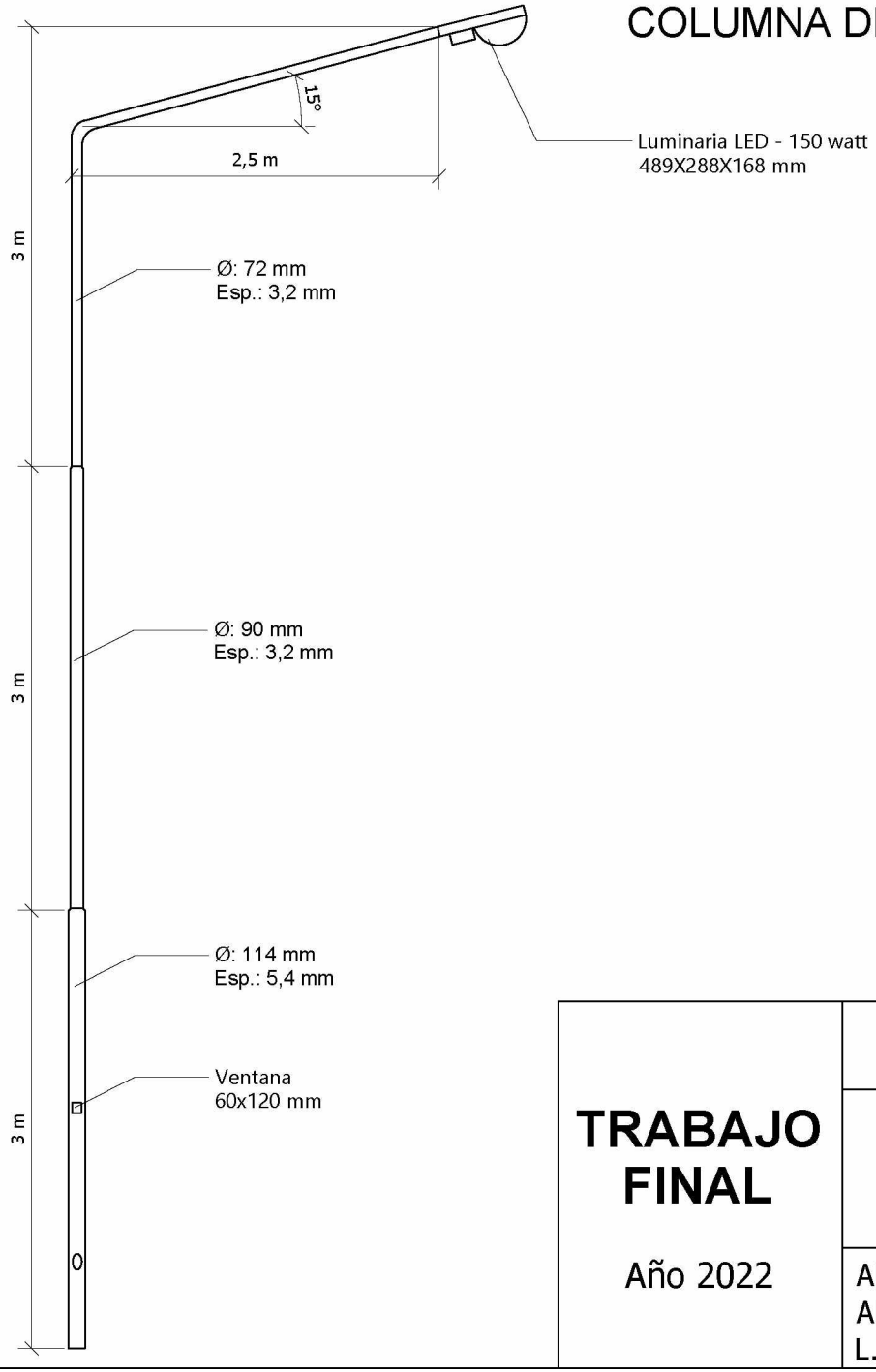
Vista Rebaje en Cordón



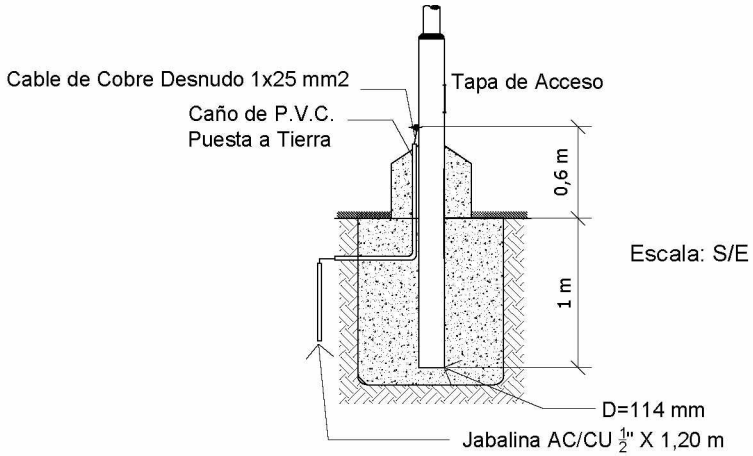
Fuente: DVP

TRABAJO FINAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE Facultad de Ingeniería		UNNE
	Anteproyecto de Colectora Las Toscas		Escala: 1:20
Año 2022	Alumna: Alegre,Romina A. L.U. N°:15903	DETALLE DE RAMPA PARA DISCAPACITADOS	Plano N°: 09

COLUMNA DE ALUMBRADO - ALTURA: 9 m

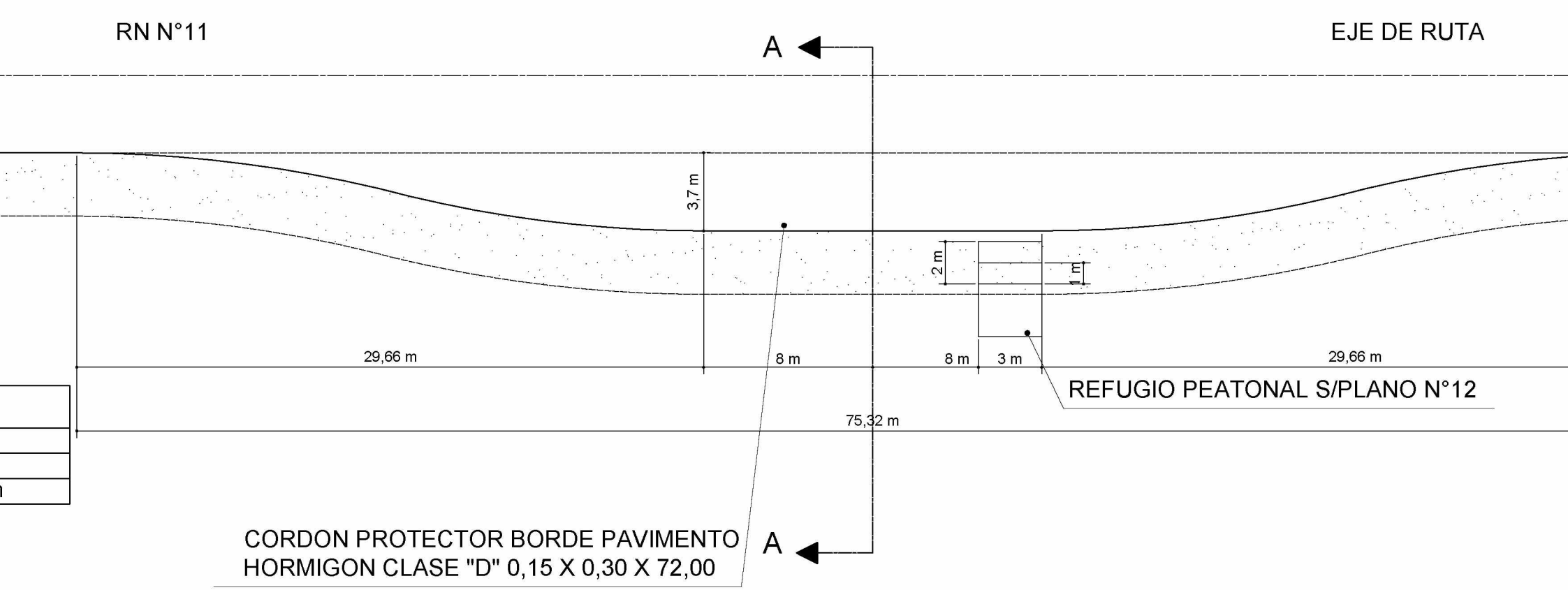


Fundación de Columna y Descarga a Tierra

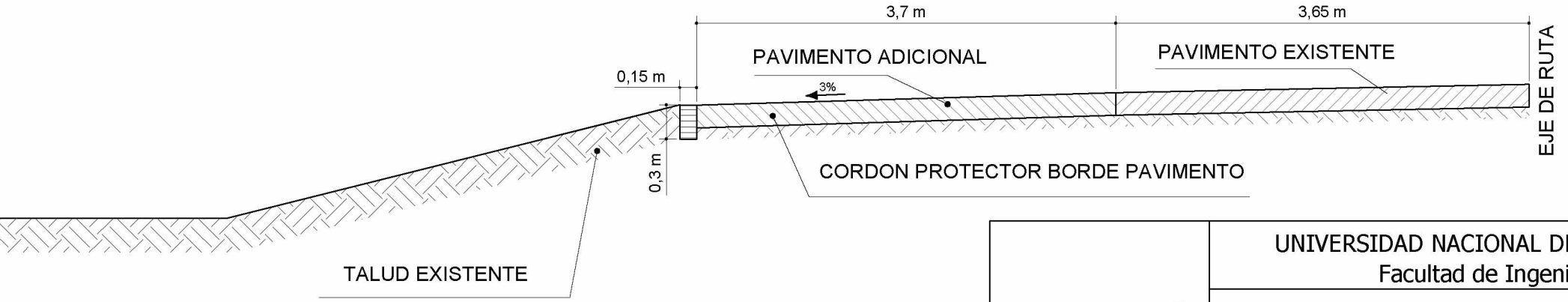


Fuente: Dirección de Vialidad Provincial de la Provincia del Chaco

TRABAJO FINAL Año 2022	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE Facultad de Ingeniería	UNNE
	Anteproyecto de Colectora Las Toscas	Escala: 1:50
	Alumna: Alegre,Romina A. L.U. N°:15903	Detalle de Iluminación Tipo	Plano N°: 10

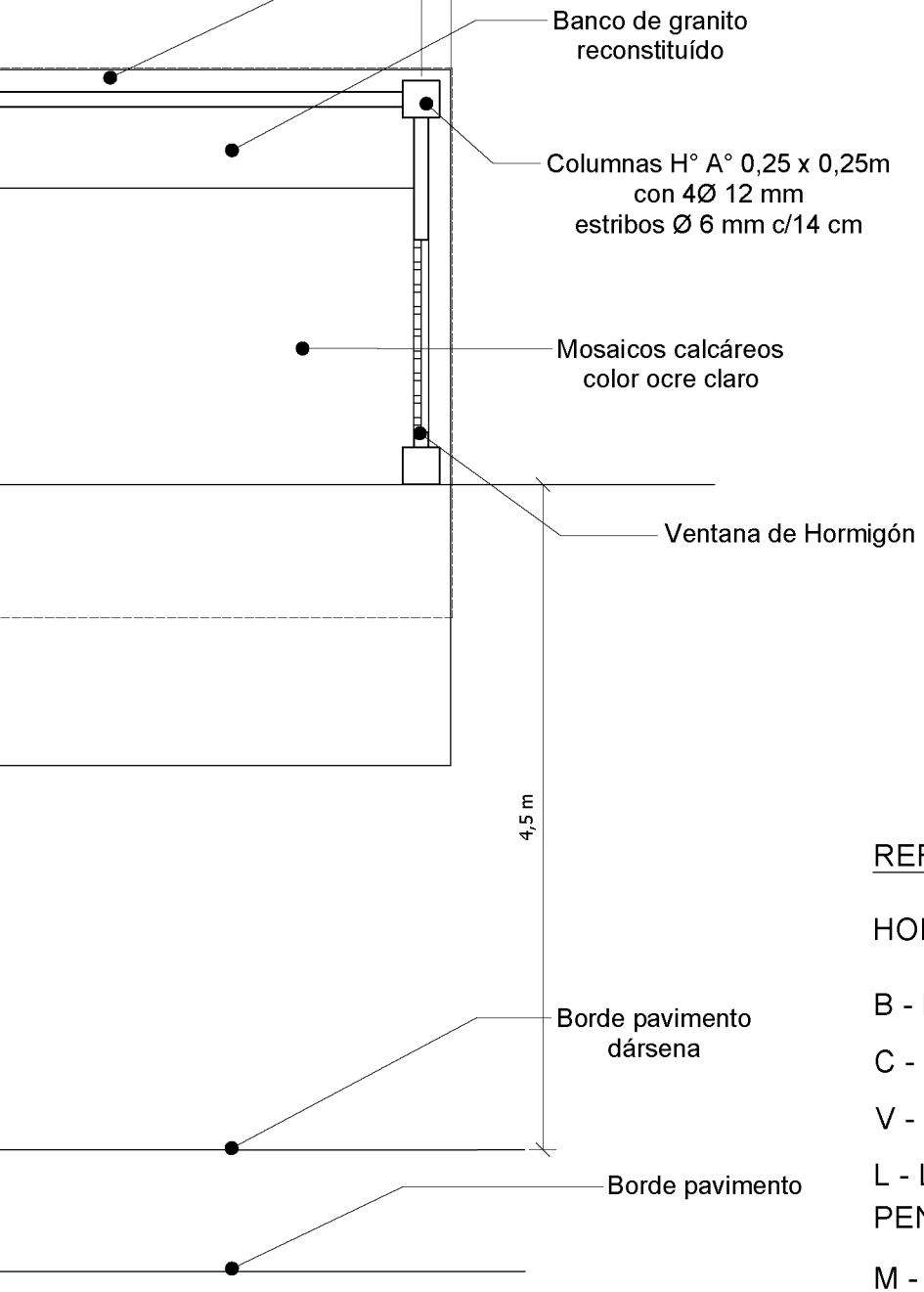


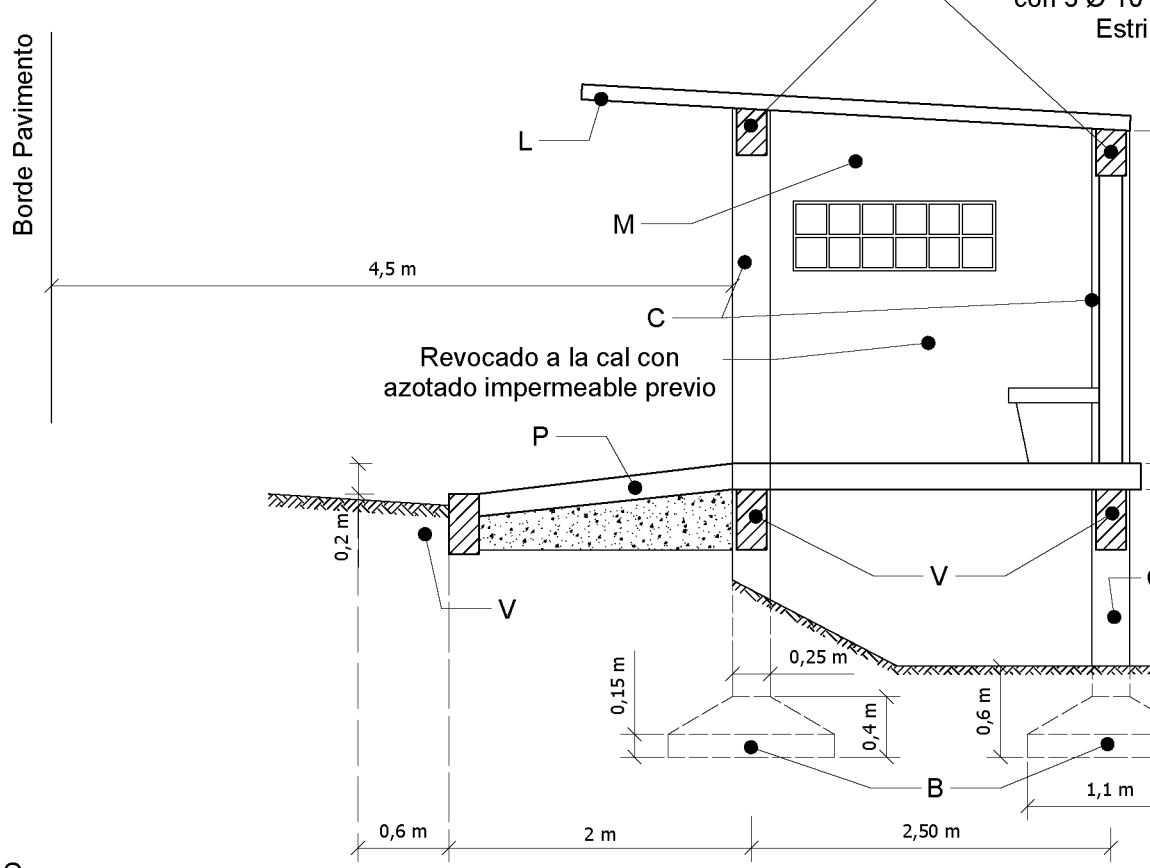
CORTE A-A Escala 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDES
Facultad de Ingeniería

TRABAJO





REFERENCIAS

HORMIGON TIPO H-17 - ACERO NERVADO

B - BASES 1,10m x 1,10m H=0,40 m. TALON=0,15 m. PARRILLA DE Ø 10mm c/15 cm DE c/L

C - COLUMNAS 0,25m x 0,25m CON 4 Ø 12 mm Y ESTRIBOS Ø 6 mm c/14 cm

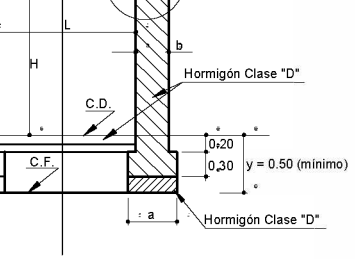
V - VIGAS 0,20m x 0,40m . ABAJO 3 Ø 12 mm. ARRIBA 2 Ø 8 mm. ESTRIBOS Ø 6mm c/15 cm

L - LOSA CERAMICA CON VIGUETAS PREFABRICADAS= 2,70m + VOLADIZO = 1m - ANCHO
PENDIENTE DE 6% 10 cm DE ESPESOR CON TECHADO ASFÁLTICO

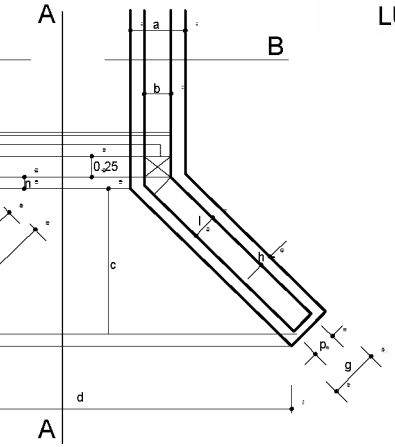
M - MAMPOSTERIA LADRILLOS A LA VISTA - ESPESOR 15 cm. JUNTA TOMADA DE 1,5 cm

P - LOSA CERAMICA CON VIGUETAS PREFABRICADAS DE 4,70 m x 3,40 m. ESPESOR 17 c
MALLA Ø 4,2 mm 15 cm x 15 cm Y NERVIOS 2 Ø 8 mm

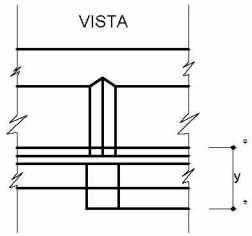
TRABAJO	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE Facultad de Ingeniería



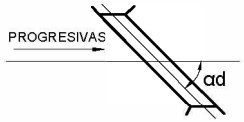




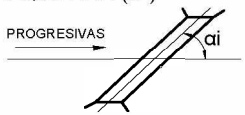
PILAR INTERMEDIO PARA LUCES MÚLTIPLES

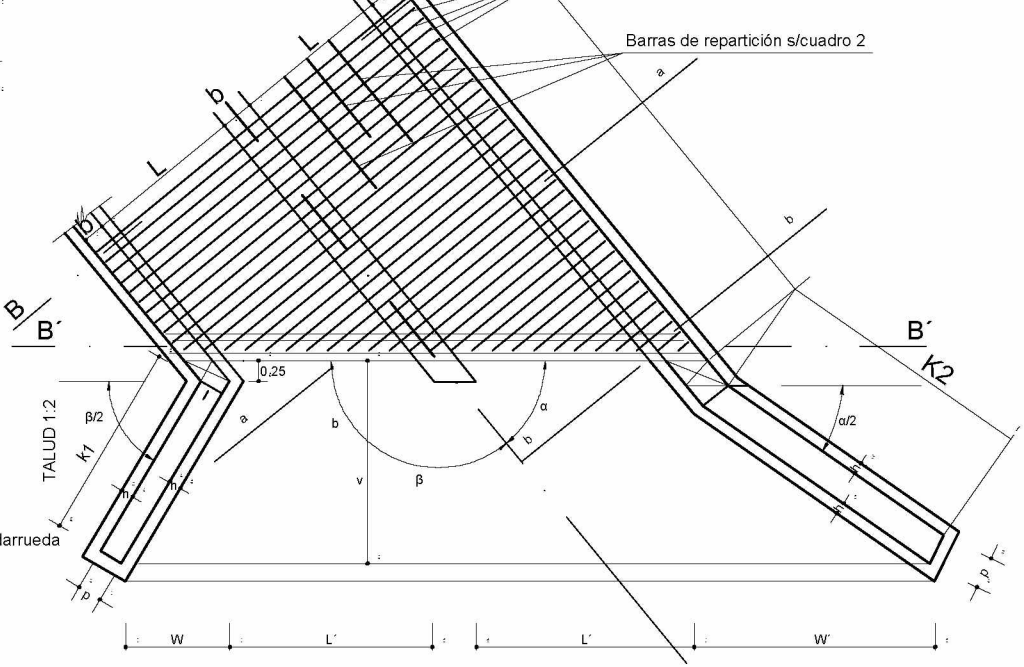


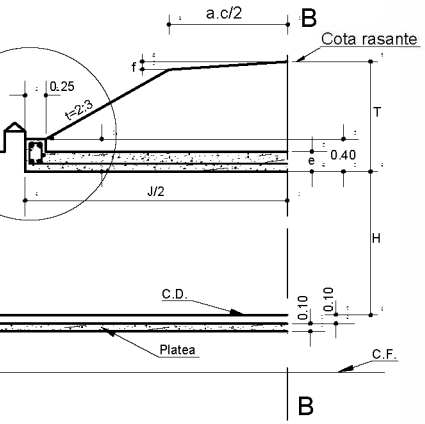
ALCANTARILLA OBLICUA DERECHA (α d)



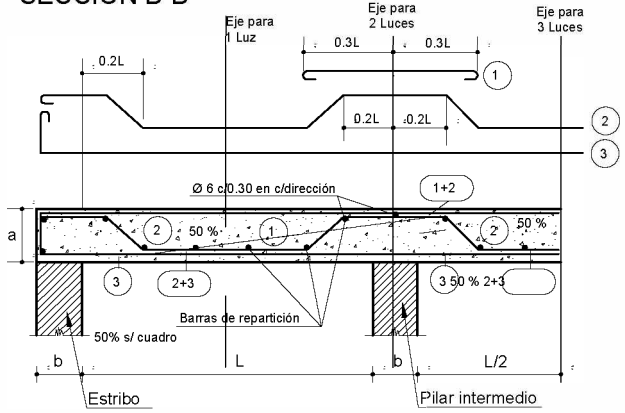
ALCANTARILLA OBLICUA IZQUIERDA (α i)





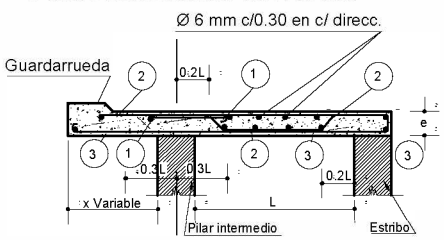


ARMADURA DE LOSA (VER CUADRO 2)
SECCIÓN B-B

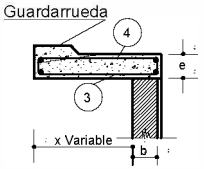


J = a.c + 0.50 + 3 [tap. - (0.40 + f)]

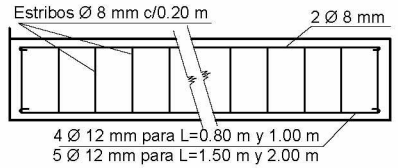
SECCIÓN a-a
Para Alcantarillas de 2 luces



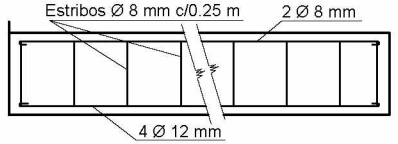
SECCIÓN b-b



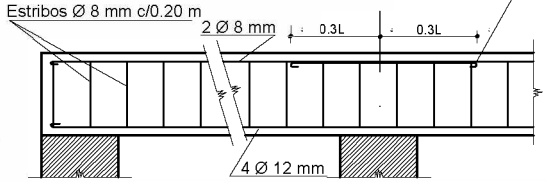
CORTE B´-B´
LUCES SIMPLES (60° > α ≥ 45°)



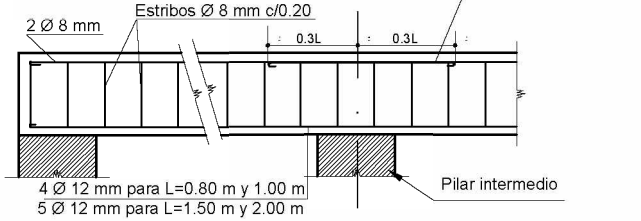
CORTE B´-B´
LUCES SIMPLES (85° ≥ α ≥ 60°)



CORTE B´-B´
LUCES SIMPLES (85° ≥ α ≥ 60°)



CORTE B´-B´
LUCES MULTIPLES (60° > α ≥ 45°)



H= 0.75	0.15	0.25	0.09							
H= 1.00	0.15	0.25	0.09							
H= 1.25	0.20	0.30	0.11							
H= 1.50	0.20	0.30	0.11							
H= 1.75	0.25	0.35	0.12							
H= 2.00	0.30	0.40	0.12							

A RECTA: DIMENSIONES

d	p	q	h	i	s	k	x	n'	n	t
H+1.70	0.15	0.29	0.07	0.20	1.36	1.20	1.12	0.08	0.06	0.25
H+2.08	0.15	0.32	0.09	0.25	1.61	1.47	1.37	0.10	0.13	0.38
H+2.46	0.15	0.32	0.09	0.25	1.88	1.74	1.64	0.10	0.13	0.51
H+2.90	0.20	0.41	0.11	0.30	2.26	2.05	1.93	0.12	0.13	0.64
H+3.28	0.20	0.42	0.11	0.30	2.53	2.32	2.20	0.12	0.13	0.77
H+3.68	0.25	0.49	0.12	0.35	2.81	2.60	2.46	0.14	0.16	0.90
H+4.08	0.30	0.54	0.12	0.40	3.10	2.89	2.72	0.17	0.19	1.03

+ 0,50 + 3 [tap. - (0,40 + f)]

S DE LA LOSA Y ARMADURA

ARMADURA LOSA				TAPADA(Mín)	
BARRAS RESISTENTE		BARRAS REPARTICIÓN		LUCES SIMPL.	LUCES MULTIP.
ø	separ.	ø	separ.		
mm.	m.	mm.	m.	m.	m.
10	0.12	8	0.33	5.00	
10	0.11	8	0.33	4.50	
10	0.11	8	0.32	3.50	3.00

CUADRO 3 – ALC. OBLICUA

VALORES DE L' EN FUNCIÓN DE α

α \ L	0.80	1.00	1.50	2.00
45°	1.13	1.41	2.12	2.83
50°	1.04	1.31	1.96	2.61
55°	0.98	1.23	1.84	2.44

ALCANTARILLA OBLICUA
CORTES a–a y b–b

NOTA N° 2

α = ángulo de oblicuidad entre el eje de camino y el eje de la alcantar

DETERMINACIÓN DEL TIPO

PARA T< 0,90m DE ACUERDO CO
PARA T> 0,90m SE APLICARA EL
SIEMPRE QUE EL VALOR DE "T"
ESTE TIPO SI EL VALOR DE "T"
BIEN EL TIPO "c".-

DATOS A FIJAR EN LO

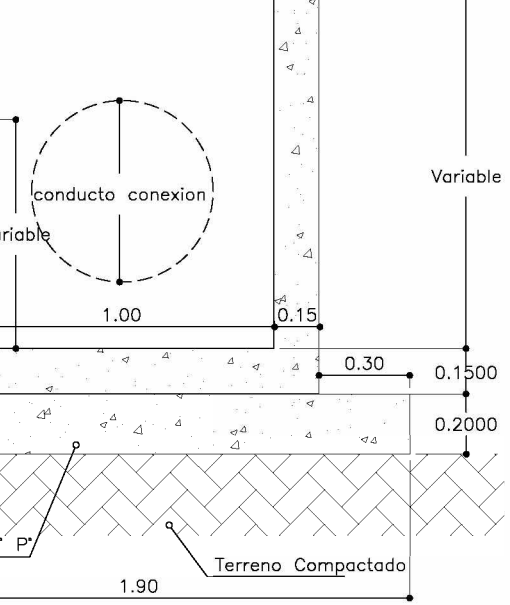
ALCANTARILLA ①②③ L= ④
① INDICAR A B o C; ② INDIC
αi=0° αd=
④ EJEMPLO= 0,80m; 2x1,50 m;

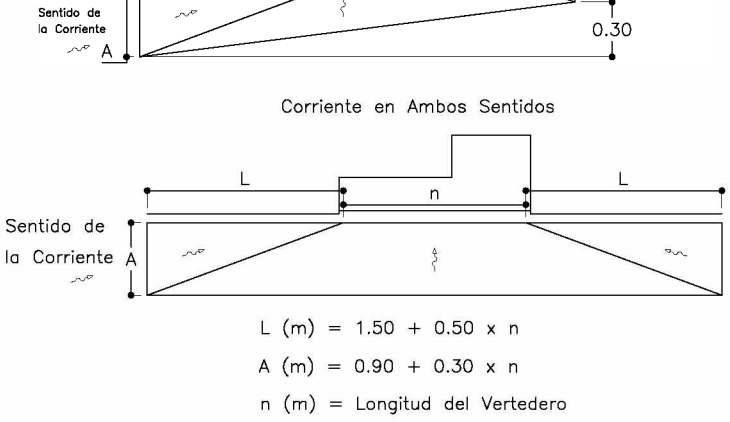
NOTAS :

PARA LA FIJACIÓN DE LOS VALORES
N°3– EN LAS LUCES SIMPLES LA R
FLEXIÓN σb=50 kg/cm2 σ
N°4– EN LAS LUCES MÚLTIPLES, LA
DEBAJO DE LA ZAPATA DE LO
N°5– EN TODOS LOS CASOS, SE HA
RELLENO ES DE 2kg/dm3
N°6– SI ALGUNA DE ESTAS CONDIC
MODIFICACIONES CORRESPONDIE

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDE
Facultad de Ingeniería

TRABAJO

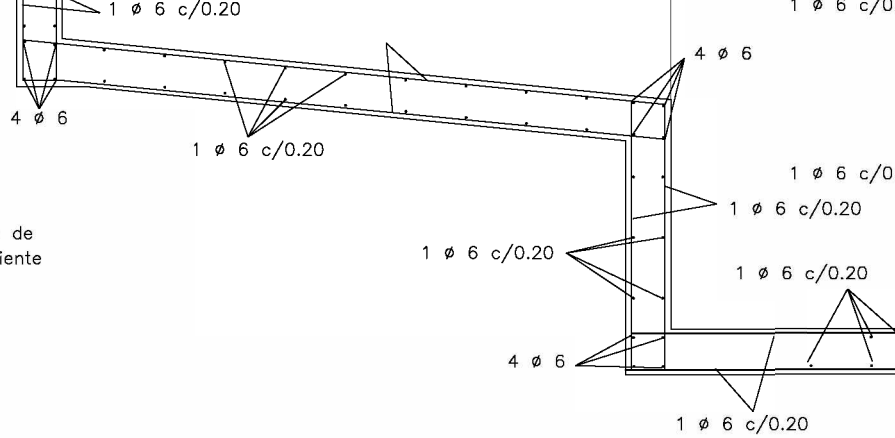




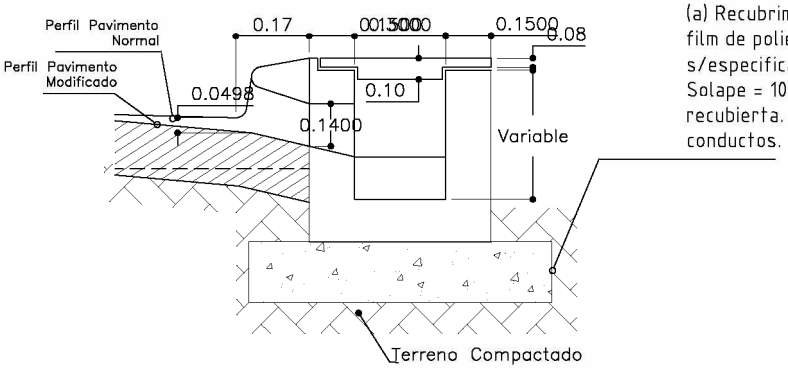
L (m) = 1.50 + 0.50 x n

A (m) = 0.90 + 0.30 x n

n (m) = Longitud del Vertedero

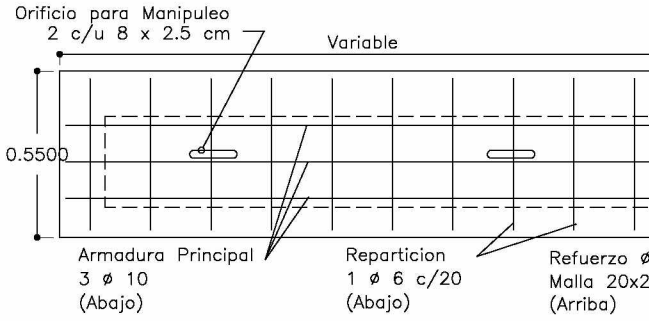


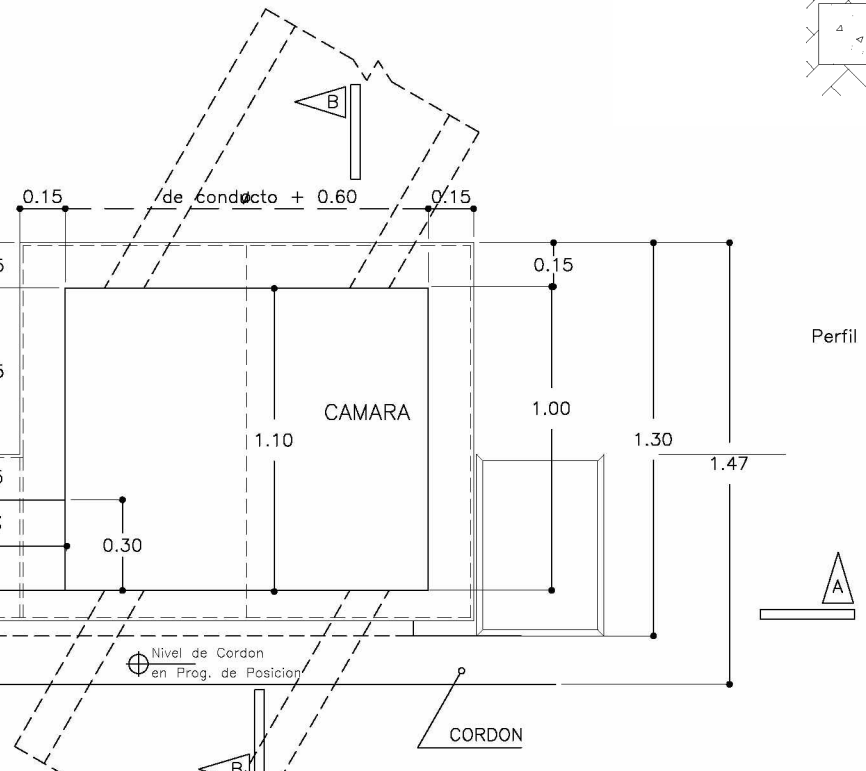
CORTE POR C–C



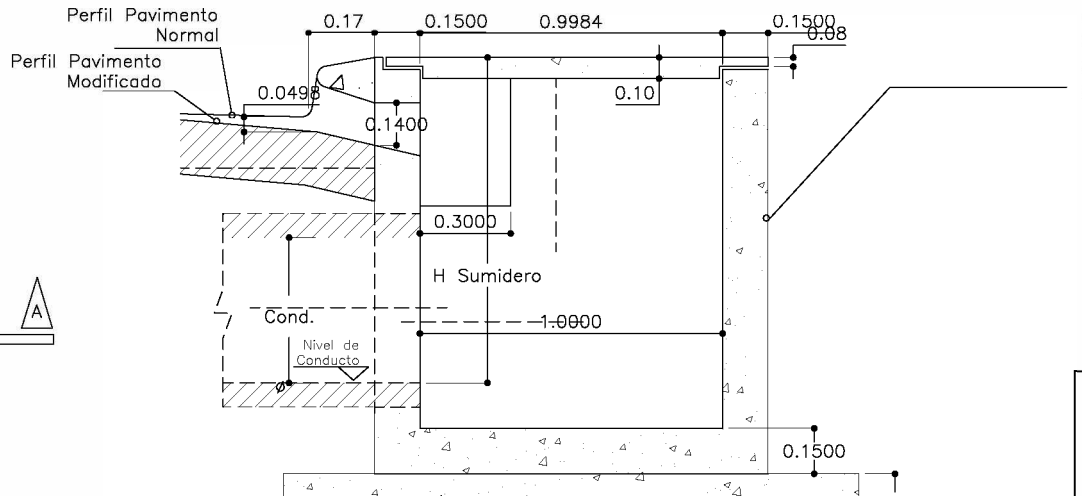
(a) Recubrimiento con geotextil y film de polietileno 140 micrones s/especificaciones técnicas Solape = 10% de la longitud recubierta. Rige para todos los conductos.

ARMADURA TAPA PRECAMARA





CORTE POR B–B



(a) Recubrimiento con geotextil y film de polietileno 140 micrones s/especificaciones técnicas Solape = 10% de la longitud recubierta. Rige para todos los conductos.