



PROYECTO FINAL

URBANIZACIÓN “LA RESERVA”

**LA PICADA
ENTRE RIOS**

AUTORES

-CARGNEL LUCAS TOMÁS

-DUTTO DEL CASTILLO ANA PAULA

DIRECTOR

-MAG. ING. SATO RODOLFO

*Proyecto final presentado para cumplimentar los
requisitos académicos para acceder al título de
Ingeniero Civil*

En la

Facultad Regional Paraná

2022

Declaración de autoría

Nosotros declaramos que el Proyecto Final "Urbanización La Reserva" y el trabajo realizado son propios. Declaramos:

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



Cargnel, Lucas Tomás
Legajo Nro.:14827



Dutto del Castillo, Ana Paula
Legajo Nro.: 14783

Fecha:

"No se puede crear nada fuera de nosotros sin antes haberlo creado en nosotros"

Victoria Ocampo

Agradecimientos

A todas las personas que desde su lugar han colaborado para que podamos realizar este proyecto. Principalmente a nuestras familias por enseñarnos que los sueños con trabajo y esfuerzo se cumplen, por animarnos a seguir nuestra vocación, acompañarnos durante todo el trayecto y por ser la contención detrás de cada decisión que tomamos.

A todo el personal de la Facultad Regional Paraná, tanto directivos, docentes como así también el personal no docente, que nos dio la posibilidad de formarnos no solo como profesionales sino también como personas, ayudándonos a lo largo de estos años de forma excepcional.

Son muchos los docentes que han sido parte de este camino, y a todos ellos les queremos agradecer por transmitirnos sus valores, conocimientos y experiencias. Especialmente al Ing. Rodolfo Sato y al Ing. Hernán Barrera quienes además se encargaron de supervisar este trabajo.

También a los Ingenieros Alejandro Jerichau, Jerónimo Cruz y Vanesa Giménez quienes nos ayudaron y fueron docentes de consulta en la realización en distintas etapas de este trabajo.

A nuestros amigos y compañeros, por compartir las alegrías en este lindo camino y por estar presentes siempre que los necesitamos, por eso y mucho más estaremos siempre agradecidos.

Resumen

El presente proyecto consiste en la realización de una urbanización en la localidad de La Picada en la provincia de Entre Ríos, con un área de intervención de 27.960,00m². La misma contempla la subdivisión en 24 de lotes, de 20 por 30 m, calles internas, área de Reserva Municipal y sector de plaza pública.

Para la confección de este se debió recopilar información de antecedentes, diseñar una subdivisión del terreno, ejecutar un relevamiento topográfico y un estudio de suelos, realizar un análisis hidrológico e hidráulico de la zona, el diseño geométrico y estructural de las calles de la urbanización y confeccionar elementos complementarios tales como cordones cuneta y badenes de hormigón armado.

También se proyectó la colocación de redes de agua potable, energía eléctrica y alumbrado público. Se realizó un estudio del impacto ambiental generado por la obra y finalmente se ejecutó el cómputo métrico, análisis de precio, presupuesto, plan de trabajo, curva de inversión, especificaciones técnicas y el análisis financiero del proyecto de inversión.

Palabras clave

Urbanización, obras de infraestructura, inversión inmobiliaria, La Picada, Entre Ríos

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Paraná

Ingeniería Civil

Urbanización "La Reserva"

Civil Engineering

Urban development "La Reserva"

Abstract

The present work consists of an urban development project located in La Picada, in the province of Entre Ríos. The intervention area has a surface of 27.960,00m² and can be subdivided into 24 plots of land of 20 by 30 meters, internal streets, a Municipal Reserve area and a place to locate a public square.

In order to carry out this work different actions were taken, such as the collection of background information, the design of the subdivision of the land, the development of the study of soil and the hydraulic study of the area, as well as the design of the structural package of the pavement and complementary elements like concrete street curbs and gutters.

Furthermore, the drinking water networks, electricity, public lighting, and the analysis of the effects on the environment in an environmental impact report are also considered in this project.

Finally, metric calculations, price analysis, a budget, a work schedule, an investment curve and technical specifications were made together with a financial analysis of the investment.

.

Keywords

Urban development, infrastructure works, real estate investment, La Picada, Entre Ríos.

Índice

Declaración de autoría	2
Agradecimientos.....	4
Resumen	5
Abstract.....	6
Listado de Figuras.....	10
Índice de Tablas	12
Lista de abreviaciones y símbolos.....	15
1. Introducción	17
2. Recopilación de antecedentes	19
2.1. Plano de mensura	19
2.2. Estudios de suelo realizados en la zona	20
3. Proyecto de subdivisión de la urbanización.....	23
3.1. Marco legal.....	23
3.2. Diseño de la subdivisión.....	26
4. Relevamiento topográfico.....	28
4.1. Reconocimiento preliminar	28
4.2. Relevamiento Topográfico	28
4.3. Trabajo en gabinete.....	31
5. Estudio de suelos.....	32
5.1. Objetivo.....	32
5.2. Trabajos realizados	32
5.2.1. Pozo N°1	33
5.2.2. Pozo N°2	33
5.2.3. Pozo N°3	34
5.3. Laboratorio	34
5.3.1. Granulometría – Vía húmeda	34
5.3.2. Límites de Atterberg.....	38
5.4. Clasificación de Suelo	45
5.4.1. Clasificación AASHTO	45
6. Paquete estructural	49
6.1. Características del suelo.....	49
6.2. Cálculo del paquete estructural	49
6.2.1. Clasificación del camino.....	49
6.2.2. Período de diseño.....	49
6.2.4. Tránsito Medio Diario Anual	51

6.2.5. Ejes equivalentes	52
6.2.6. Confiabilidad	56
6.2.7. Índice de serviciabilidad	57
6.2.8. Desvío estándar	57
6.2.9. Coeficiente de drenaje	58
6.2.10. Módulo resiliente	59
6.2.11. Número estructural de diseño	59
6.2.12. Coeficientes de aporte estructural	60
6.2.13. Verificación de durabilidad del paquete de brosa	62
7. Alineamiento vial	64
7.1. Objetivo	64
7.2. Descripción y parámetros de diseño geométrico	64
7.3. Perfiles longitudinales y transversales	65
8. Estudio hidrológico	66
8.1. Cuencas de aporte	66
8.2. Estimación de caudales por el Método racional	68
8.3. Análisis hidráulico	76
8.3.1. Calle pública N°1	77
8.3.2. Calle pública N°2	79
8.3.3. Calle pública N°3	80
8.3.4. Calle pública N°4	82
8.3.5. Calle pública N°5	83
8.3.6. Calle Ex ruta N°126	85
9. Instalaciones	89
9.1. Red de agua potable	89
9.1.1. Período de diseño	89
9.1.2. Área de estudio	89
9.1.3. Población de diseño	90
9.1.4. Dotación	90
9.1.5. Caudales de diseño	92
9.1.6. Sistema proyectado de la Red	92
9.1.6. Modelado y simulación con software EPANET	93
9.1.7. Tanque elevado	96
9.2. Red eléctrica	99

10. Estudio de Impacto ambiental	108
10.1. Área de influencia directa e indirecta	108
10.2. Descripción del medio receptor	109
10.3. Normativa	110
10.4. Evaluación del impacto ambiental	110
10.5. Descripción de los impactos identificados	114
10.6. Medidas de protección y mitigación propuestas.	115
11. Presupuesto, plan de trabajo y curva de inversión	117
11.1. Cómputo métrico	117
11.2. Presupuesto de obra	119
11.2. Plan de trabajo y curva de inversión	124
12. Análisis Financiero	126
12.1. Criterios de evaluación del proyecto	126
13. Bibliografía	129
14. Anexos	130
ANEXO I: "Legislación"	131
ANEXO II: "Antecedentes"	153
ANEXO III: "Información estación GPS permanente"	154
ANEXO IV: "Cálculo de red de agua con software EPANET"	156
ANEXO V: "Alumbrado público"	162
ANEXO VI: "Planillas de Estudio de impacto ambiental"	163
ANEXO VII: "Especificaciones técnicas particulares"	164
ANEXO VIII: "Cómputo métrico"	188
ANEXO IX: "Presupuesto"	189
ANEXO X: "Plan de trabajo y curva de inversión"	190
ANEXO XI: "Planos"	191

Listado de Figuras

Figura 1.1: Ubicación del predio.....	17
Figura 1.2: Ubicación del predio.....	18
Figura 2.1: Límites de la mensura original, la fracción deslindada y la de proyecto.....	19
Figura 2.2: Ubicación del estudio de suelo.....	20
Figura 2.3: Ubicación de los sondeos realizados en terreno adyacente.	20
Figura 2.4: Resultados de sondeos en estudio de suelo realizado en terreno adyacente.	21
Figura 2.5: Resultados de sondeos en estudio de suelo realizado en terreno adyacente.	21
Figura 2.6: Resultados de sondeos en estudio de suelo realizado en terreno adyacente.	22
Figura 4.1: Antena de sistema GPS.....	29
Figura 4.2: Antena de sistema GPS.....	29
Figura 4.3: Punto fijo 1 ubicado en el terreno.	29
Figura 4.4: Puntos fijos y de alambrado para ubicación de mensura.	30
Figura 4.5: Relevamiento del terreno.	31
Figura 5.1: Ubicación de las perforaciones.....	32
Figura 5.2: Perforación P1.....	33
Figura 5.3: Perforación P2.....	33
Figura 5.4: Perforación P3.....	34
Figura 5.5: Curva granulométrica Muestra N°1.....	36
Figura 5.6: Curva granulométrica Muestra N°2.....	37
Figura 5.7: Curva granulométrica Muestra N°3.....	38
Figura 5.8: Tamizado de suelo.....	39
Figura 5.9: Cápsula de Casagrande.....	40
Figura 5.10: Ensayo de límite líquido.....	40
Figura 5.11: Recolección final de muestra.....	41
Figura 5.12: Preparación de la muestra.....	43
Figura 5.13: Muestra húmeda.....	43
Figura 5.14: Carta de Casagrande.....	45
Figura 5.15: Diagrama para clasificación de suelos SUCS.....	48
Figura 6.1: Salida del software de cálculo de SN.....	60
Figura 6.2: Ábaco de Coeficiente estructural para capas asfálticas.....	61
Figura 6.3: Ábaco de Coeficiente estructural para bases tratadas con cemento.....	61
Figura 6.4: Coeficiente estructural para subbase granular.....	62
Figura 6.5: Salida del software de cálculo de SN para paquete de brosa.....	63
Figura 8.1: Cuenca en estudio.....	66
Figura 8.2: Subcuencas de aporte.....	67
Figura 8.3: Curva intensidad – duración- recurrencia de Paraná.....	71
Figura 8.4: Datos de perfil de cordones calle N°1 E y O.....	77
Figura 8.5: Datos y sección del perfil transversal de la calle N°2.....	79
Figura 8.6: Datos de perfil de calle N°3.....	81
Figura 8.7: Datos de perfil de calle N°4.....	82
Figura 8.8: Datos de perfil de calle N°5.....	84
Figura 8.9: Datos de perfil de Ex ruta N°126 tramo 1-2.....	85

<i>Figura 8.10: Datos de perfil de Ex ruta N°126 tramo 3-4.</i>	87
<i>Figura 9.1: Área de cobertura de agua potable.</i>	89
<i>Figura 9.2: Diseño de red de agua potable.</i>	93
<i>Figura 9.3: Planificación de la distribución interna de la Red de agua potable.</i>	94
<i>Figura 9.4: Resultados obtenidos con Software EPANET.</i>	95
<i>Figura 9.5: Disposición típica de tanque elevado con perforación.</i>	97
<i>Figura 9.6: Características de torre-tanque propuesto.</i>	99
<i>Figura 9.7: Derivación de red de media tensión.</i>	101
<i>Figura 9.8: Dimensiones de transformador.</i>	102
<i>Figura 9.9: Red de distribución de energía eléctrica y alumbrado público.</i>	102
<i>Figura 9.10: Disposición de luces de alumbrado público en calles interiores.</i>	105
<i>Figura 9.11: Disposición de luces de alumbrado público Ex ruta N°126.</i>	105
<i>Figura 9.12: Características de postes.</i>	106
<i>Figura 9.13: Diseño de alumbrado público.</i>	107
<i>Figura 10.1: Área de influencia directa.</i>	108
<i>Figura 10.2: Área de influencia indirecta.</i>	109
<i>Figura 11.1: Gráfico de porcentajes de incidencia por rubro.</i>	123
<i>Figura 11.2: Plan de trabajo.</i>	123
<i>Figura 11.3: Curva de inversión.</i>	125

Índice de Tablas

Tabla 3.1: Longitud mínima de ochavas.....	24
Tabla 3.2: Porcentaje de terreno destinado a plazas.....	24
Tabla 3.3: Porcentaje de terreno destinado a reservas fiscales.....	25
Tabla 3.4: Dimensiones de manzanas.....	25
Tabla 3.5: Infraestructura requerida según decreto 2778/2018 MPIS.....	25
Tabla 3.6: Datos de los lotes.....	26
Tabla 4.1: Coordenadas y cotas de puntos fijos.....	30
Tabla 4.2: Códigos de puntos relevados.....	30
Tabla 5.1: Serie de Tamices - Norma ASTM D 422.....	35
Tabla 5.2: Valores retenidos en serie de tamices Muestra N°1.....	36
Tabla 5.3: Valores retenidos en serie de tamices Muestra N°2.....	37
Tabla 5.4: Valores retenidos en serie de tamices Muestra N°3.....	38
Tabla 5.5: Resultados de ensayo Límite líquido Muestra N°1.....	41
Tabla 5.6: Resultados de ensayo Límite líquido Muestra N°2 y N°3.....	42
Tabla 5.7: Resultados de ensayo Límite plástico.....	44
Tabla 5.8: Índice de plasticidad.....	45
Tabla 5.9: Clasificación de suelos según AASHTO.....	46
Tabla 5.10: Clasificación de las muestras.....	47
Tabla 5.11: Simbología del Sistema de clasificación SUCS.....	47
Tabla 5.12: Clasificación de muestras según SUCS.....	48
Tabla 6.1: Período de diseño en función del tipo de carretera.....	50
Tabla 6.2: Pesos por eje de vehículos cargados en toneladas y kilo libras.....	50
Tabla 6.3: Pesos por eje de vehículos descargados en toneladas y kilo libras.....	51
Tabla 6.4: Cálculo de tránsito medio diario anual.....	52
Tabla 6.5: Factores equivalentes de carga para pavimentos flexibles, ejes simples $pt=2,0$	53
Tabla 6.6: LEF para pavimentos flexibles, ejes tándem $pt=2,0$	53
Tabla 6.7: Interpolación de LEF para eje simple.....	54
Tabla 6.8: Interpolación de LEF para eje tándem.....	55
Tabla 6.9: Cálculo de cantidad de ejes por día.....	55
Tabla 6.10: Cálculo de ejes equivalentes W18 diario.....	55
Tabla 6.11: Niveles de confiabilidad.....	56
Tabla 6.12: Valor Z_r correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada.....	57
Tabla 6.13: Índices de serviciabilidad.....	57
Tabla 6.14: Desvío estándar total S_o	57
Tabla 6.15: Coeficiente de drenaje.....	58
Tabla 6.16: Capacidad de drenaje.....	58
Tabla 6.17: Módulo Resiliente.....	59
Tabla 6.18: Datos.....	60
Tabla 6.19: Cálculo de SN con espesores de capa propuestos.....	62
Tabla 6.20: Cálculo de SN con espesores de capa propuestos.....	63
Tabla 7.1: Parámetros para calles de Proyecto.....	65

Tabla 7.2: Parámetros para cordones de Proyecto.	65
Tabla 8.1: Áreas de aporte de subcuencas.....	68
Tabla 8.2: Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional.....	69
Tabla 8.3: Cálculo del tiempo superficial.....	71
Tabla 8.4: Cálculo del tiempo de traslado del flujo concentrado poco profundo.....	73
Tabla 8.5: Cálculo del tiempo de concentración.....	73
Tabla 8.6: Criterios de diseño generalizados para estructuras de control de agua.....	74
Tabla 8.7: Cálculo del caudal de diseño de cada subcuenca.....	74
Tabla 8.8: Caudal de diseño por cordón cuneta.....	75
Tabla 8.9: Cálculo del caudal de verificación de cada subcuenca.....	75
Tabla 8.10: Caudal de verificación por cordón cuneta.....	76
Tabla 8.11: Coeficientes de rugosidad de Manning para varias superficies de canales abiertos.....	77
Tabla 8.12: Resultados para cordones cuneade calle N°1.....	78
Tabla 8.13: Resultados para los cordones cuneta de calle N°2.....	80
Tabla 8.14: Resultados para cordón cuneta de calle N°3.....	81
Tabla 8.15: Resultados para cordón cuneta de calle N°3.....	82
Tabla 8.16: Resultados para cordón cuneta de calle N°4.....	83
Tabla 8.17: Resultados para cordón cuneta de calle N°5.....	84
Tabla 8.18: Resultados para cordón cuneta de calle N°5.....	85
Tabla 8.19: Resultados para cordón cuneta de ex ruta N°126 tramo 1-2.....	86
Tabla 8.20: Resultados para cordón cuneta de ex ruta N°126 tramo 3-2.....	87
Tabla 8.21: Resultados para cordón cuneta de ex ruta N°126 tramo 3-4.....	88
Tabla 8.22: Resumen de caudales y alturas por cuneta.....	88
Tabla 9.1: Población inicial estimada.....	90
Tabla 9.2: Población futura.....	90
Tabla 9.3: Cálculo de dotación media de producción aparente.....	91
Tabla 9.4: Cálculo del caudal de diseño.....	92
Tabla 9.5: Cálculo del caudal de demanda base por nodo.....	94
Tabla 9.6: Datos de la modelación.....	95
Tabla 9.7: Resultados para tramos de cañerías.....	96
Tabla 9.8: Resultados para nudos de la red.....	96
Tabla 9.9: Caudal medio diario.....	98
Tabla 9.10: Densidades de carga.....	99
Tabla 9.11: Factores de simultaneidad.....	100
Tabla 9.12: Consumo de energía eléctrica.....	100
Tabla 9.13: Catálogo de transformadores de distribución.....	101
Tabla 9.14: Características de conductores adoptados.....	103
Tabla 9.15: Consumo de circuito 2.....	103
Tabla 9.16: Caída de tensión.....	104
Tabla 9.17: Niveles de iluminación recomendados.....	104
Tabla 9.18: Iluminancia de alumbrado público.....	106
Tabla 10.1: Nivel de criticidad.....	111
Tabla 10.2: Matriz de impacto ambiental (etapa constructiva).....	113

<i>Tabla 10.3: Matriz de impacto ambiental (etapa operativa)</i>	113
<i>Tabla 10.4: Medidas de protección y mitigaciones propuestas.</i>	115
<i>Tabla 11.1: Cómputo</i>	118
<i>Tabla 11.2: Costo de mano de obra</i>	118
<i>Tabla 11.3: Costo horario de equipos.</i>	119
<i>Tabla 11.4: Determinación del coeficiente resumen K.</i>	120
<i>Tabla 11.5: Precio unitario de subítems de la obra</i>	122
<i>Tabla 11.6: Precios finales de ítems e incidencia de cada uno.</i>	123
<i>Tabla 12.1: Análisis financiero.</i>	127

Lista de abreviaciones y símbolos

A: *Área de Cuenca*
AASHTO: *American Association of State Highway and Transportation Officials*
 a_i : *Coeficiente estructural o de capa*
AID: *Área de influencia directa*
All: *Área de influencia indirecta*
C: *Coeficiente de escurrimiento superficial*
CBR: *Californian Bearing Ratio*
CNT: *Crecimiento normal del tránsito*
Cpond: *Coeficiente de escorrentía medio*
 D_i : *Espesor de capa del paquete estructural*
 D_u : *Duración de impacto ambiental*
Ex: *Extensión de impacto ambiental*
 F_d : *Factor de distribución direccional*
 F_{dc} : *Factor de distribución por carril*
FEC: *Factor equivalente de carga*
GPS: *Sistema de posicionamiento global*
I: *Intensidad de precipitación*
IDF: *Intensidad-Duración-Frecuencia*
IG: *Índice de grupo del sistema AASHTO de clasificación de suelos*
IGN: *Instituto Geográfico Nacional*
 I_n : *Intensidad de impacto ambiental*
IP: *Índice de plasticidad*
IRAM: *Instituto Argentino de Racionalización de Materiales*
IT: *Incremento del tránsito*
 L_{cc} : *Longitud de cordón cuneta*
LEF: *Load equivalent factor*
LL: *Límite líquido*
LP: *Límite plástico*
 M_g : *Magnitud de impacto ambiental*
 M_R : *Modulo resiliente*
N: *Numero de golpes del ensayo de limite liquido*
Oc: *Probabilidad de ocurrencia de impacto ambiental*
 p_o : *Índice de serviciabilidad inicial*
PF: *Punto Fijo*
PSI: *Índice de serviciabilidad presente*
 P_t : *Índice de serviciabilidad final*
PT N° 200: *Porcentaje de material pasante por el tamiz IRAM N°200*
R%: *Confiabilidad*
Re: *Reversibilidad de impacto ambiental*
 R_h : *Radio hidráulico*
RN: *Ruta Nacional*
S: *Pendiente longitudinal*
 S_o : *Desvió estándar*

SN: *Estructural number*

SUCS: *Sistem Unificado de Clasificación de Suelos*

T_c : *Tiempo de concentración*

T_{cc} : *Tiempo de traslado del flujo concentrado poco profundo*

TMD: *Transito medio diario*

TMDA: *Transito medio diario anual*

TMDM: *Transito medio diario mensual*

T_{sup} : *Tiempo de traslado del flujo superficial*

V : *Velocidad de conducción*

V_{cc} : *Velocidad del agua en cordón cuneta*

VIA: *Valor de ambiental*

VSR: *Valor soporte relativo*

W18: *Numero de cargas de 18 kilo libras previstas durante la vida útil del pavimento*

ΔPSI : *Perdida de serviciabilidad*

η : *Coficiente de rugosidad*

1. Introducción

El siguiente proyecto final corresponde a una urbanización de 3 manzanas ubicadas en la comuna de La Picada – Entre Ríos la cual se encuentra a pocos kilómetros de la capital entrerriana. La propuesta consiste en la intervención de un terreno de aproximadamente 19 hectáreas del cual se destinan 3 hectáreas a la creación de una urbanización que contará con 24 lotes de 20m x 30m, con una superficie de 600m² c/u. Este trabajo se desarrolla y detalla en memorias descriptivas, de cálculo, y planos que fundamentan las obras proyectadas. En las Figuras 1.1 y 1.2 se puede observar la ubicación del predio.

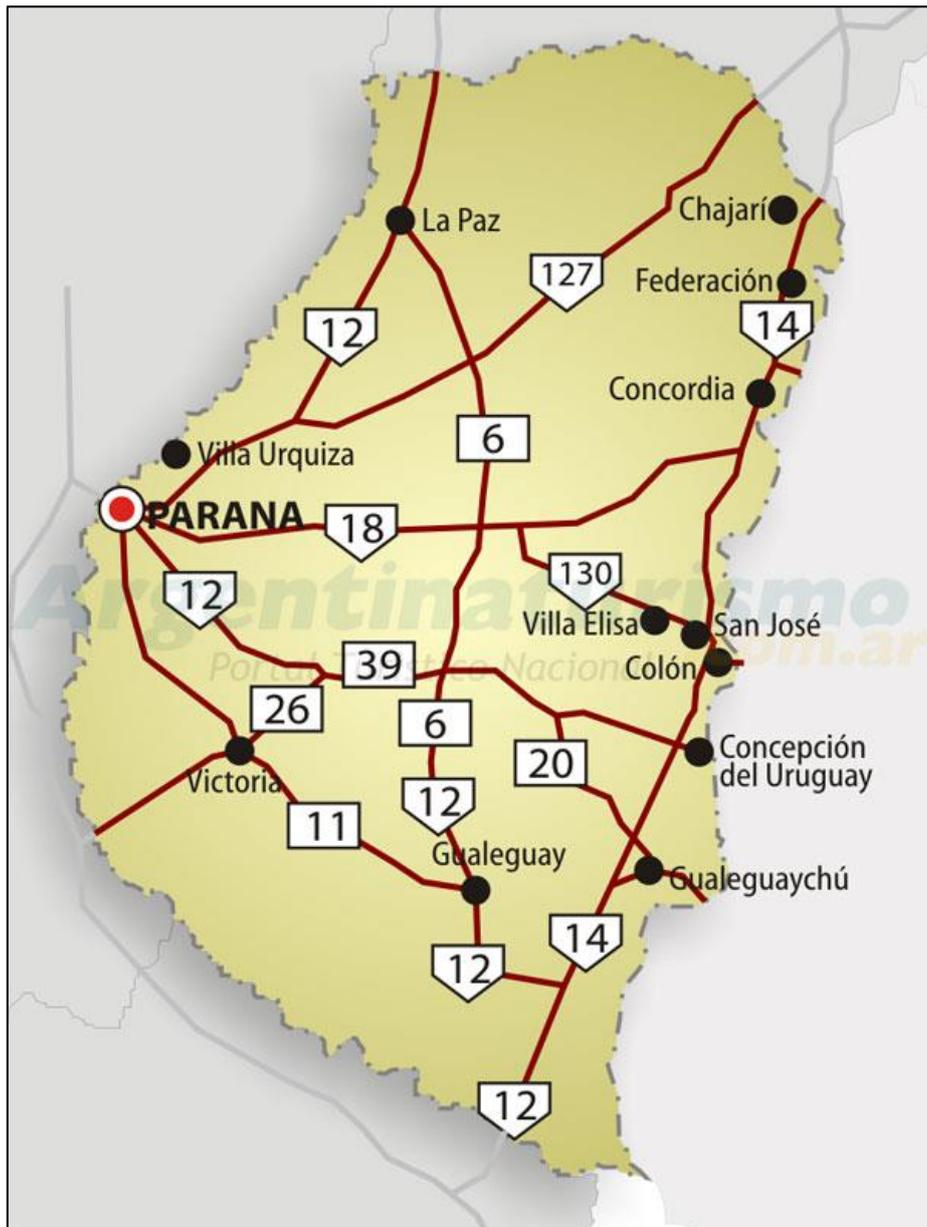


Figura 1.1: Ubicación del predio.

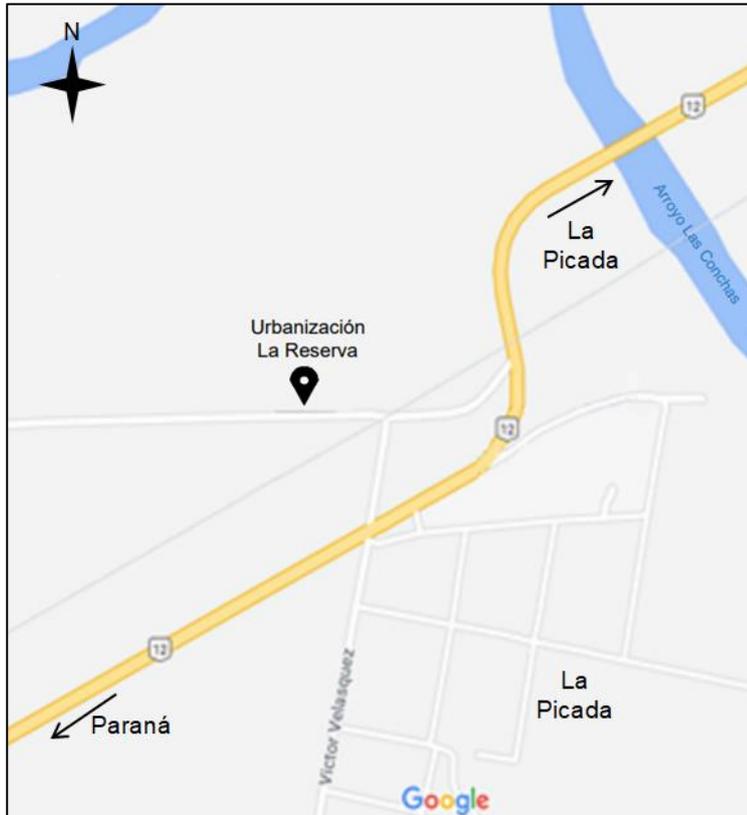


Figura 1.2: Ubicación del predio.

1.2. Objetivos del proyecto

El objetivo de este proyecto es diseñar una urbanización desarrollando la infraestructura básica necesaria para que se pueda generar un desarrollo inmobiliario a futuro.

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes puntos:

- La subdivisión de la fracción a urbanizar en 3 manzanas con lotes, un sector destinado a reserva fiscal, plaza y calles de 20 m de ancho.
- El proyecto de la red vial correspondiente a la zona en cuestión; esto incluye apertura de calles, ejecución de cordones y badenes. Se propusieron caminos estabilizados y cordones cuneta para una primera etapa, pero se dejó planteado el proyecto de pavimentación a futuro de cada calle.
- El proyecto de la red de agua potable de esta nueva área urbana y el sistema de captación a través de un pozo semisurgente y un tanque de reserva elevado.
- La red de distribución de energía eléctrica y el alumbrado público.
- El estudio de impacto ambiental correspondiente a este proyecto.

Todo lo anterior se realizó siguiendo los lineamientos de acuerdo con la normativa vigente para proyectos de urbanización en juntas de gobierno de la provincia, la cual establece obras de infraestructura mínimas y criterios de ejecución para que el proyecto sea factible.

2. Recopilación de antecedentes

2.1. Plano de mensura

El predio por urbanizar se encuentra dentro de un lote de 18 hectáreas 46 áreas y 39 centiáreas, el cual ya se ha subdividido sacando una fracción de 1 hectárea para un proyecto de vivienda. El plano catastral de mensura se muestra en el Anexo II, para su mejor apreciación. En la Figura 2.1 se ve la imagen satelital del terreno con la delimitación de las mensuras obtenidas según el plano original con sus respectivos rumbos y los límites de la nueva fracción a deslindar para el proyecto.

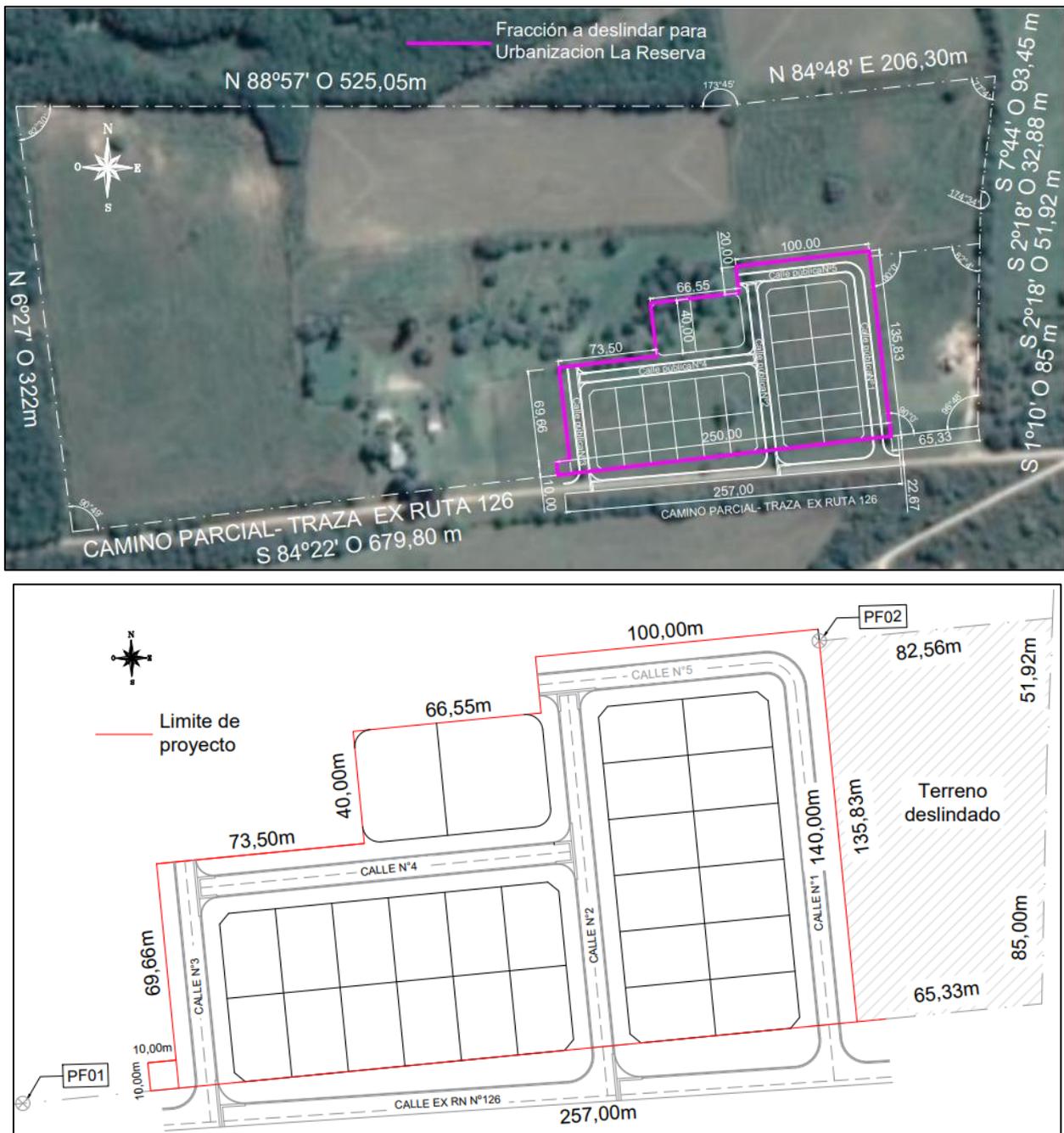


Figura 2.1: Límites de la mensura original, la fracción deslindada y la de proyecto.

2.2. Estudios de suelo realizados en la zona

Se ha considerado un estudio geotécnico perteneciente a la obra de Conexión de la Ruta Nacional N°12 con la Av. de Circunvalación a la ciudad de Paraná, cuyos resultados han sido de utilidad para considerar el valor soporte del suelo para el cálculo de pavimento, el estudio se encuentra como Anexo II del proyecto.

En la parte del terreno que ya ha sido subdividido actualmente se encuentra en construcción una vivienda por lo que se han realizado estudios de suelo con los que se ha contado al momento de realizar los cateos para este proyecto, y se pueden ver en las Figuras 2.2 a 2.6.



Figura 2.2: Ubicación del estudio de suelo.

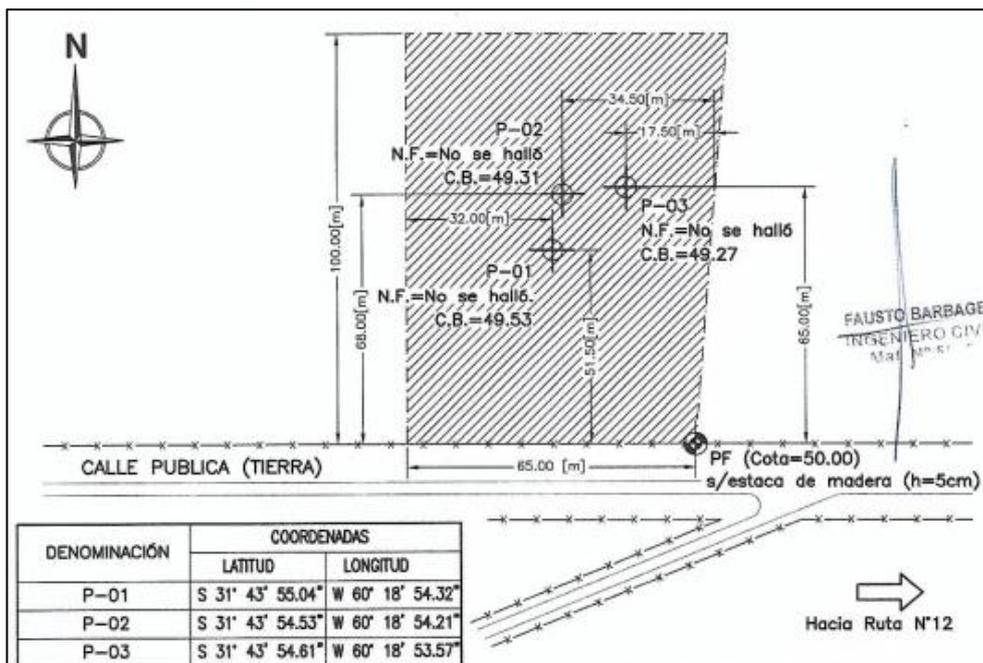


Figura 2.3: Ubicación de los sondeos realizados en terreno adyacente.

4.1 SONDEO P-01

COTA m	PROF. m	CLASIF.	N SPT	
49.53	0.00			
48.53	1.00	ML	15	<i>Limo magro, compacto (N entre 9 y 15).</i>
47.53	2.00	ML	15	
46.53	3.00	ML	11	
45.53	4.00	CL	11	<i>Arcilla magra, compacta (N entre 9 y 15).</i>
44.53	5.00	ML	23	<i>Limo magro, muy compacto (N entre 16 y 30).</i>

Figura 2.4: Resultados de sondeos en estudio de suelo realizado en terreno adyacente.

4.2 SONDEO P-02

COTA m	PROF. m	CLASIF.	N SPT	
49.31	0.00			
48.31	1.00	ML	17	<i>Limo magro, muy compacto (N entre 16 y 30).</i>
47.31	2.00	ML	14	<i>Limo magro, compacto (N entre 9 y 15).</i>
46.31	3.00	CL	8	<i>Arcilla magra, medianamente compacta (N entre 5 y 8).</i>
45.31	4.00	CL	10	<i>Arcilla magra, compacta (N entre 9 y 15).</i>
44.31	5.00	CL	9	

Figura 2.5: Resultados de sondeos en estudio de suelo realizado en terreno adyacente.

4.3 SONDEO P-03

<i>COTA</i> <i>m</i>	<i>PROF.</i> <i>m</i>	<i>CLASIF.</i>	<i>N SPT</i>	
49.27	0.00			
48.27	1.00	MH	11	<i>Limo elástico, compacto (N entre 9 y 15). El potencial de expansión es medio.</i>
47.27	2.00	MH	17	<i>Limo elástico, muy compacto (N entre 16 y 30). El potencial de expansión es medio.</i>
46.27	3.00	ML	12	<i>Limo magro, compacto (N entre 9 y 15).</i>
45.27	4.00	CL	10	<i>Arcilla magra, compacta (N entre 9 y 15).</i>
44.27	5.00	ML	21	<i>Limo magro, muy compacto (N entre 16 y 30).</i>

Figura 2.6: Resultados de sondeos en estudio de suelo realizado en terreno adyacente.

3. Proyecto de subdivisión de la urbanización

3.1. Marco legal

Este proyecto se rige por la Ley N°6041 "Subdivisión de Inmuebles Rurales", el decreto N° 2778/78, ya que se encuentra ubicado en un área rural y será regulado por el Estado Provincial en lo referente al trámite administrativo para la presentación y posterior aprobación de proyectos de subdivisión y urbanización de inmuebles rurales.

Mediante esta normativa se busca la consolidación y completamiento de los Centros Rurales de Población y los municipios existentes. Este decreto designa los ámbitos de aplicación respecto a su zona, definiendo zonas rurales y diferenciándolas de los ejidos municipales. También designa a los distintos entes de control quienes toman intervención en la aprobación de este tipo de proyectos.

Este decreto también designa distintas etapas de creación de un proyecto, primeramente, una factibilidad de anteproyectos a la que corresponde la presentación de estudios básicos, ambientales y anteproyecto de urbanización e infraestructuras. Y luego una segunda etapa de elaboración del proyecto integral.

Dentro de la primera etapa de factibilidad se exigen ciertos documentos en correspondencia con diversos temas a contemplar de los estudios básicos se incluye la topografía, con los respectivos relevamientos topográficos y creación de curvas de nivel: *"Toda la información topográfica debe estar referida al plano de comparación del sistema IGN y al sistema coordenado Gauss-Kruger Argentina. Se deberá presentar la memoria descriptiva de al menos dos (2) puntos fijos que se hayan empleado para la elaboración de las curvas de nivel, los cuales deben ser de público acceso y estar correctamente amojonados para posibilitar eventuales tareas de control. Las curvas de nivel cada 0,25 metros deben realizarse en base a información actualizada, la cual surgirá de un relevamiento topográfico en el sitio de implantación de la urbanización, ejecutado por profesional con incumbencias"*.

Lo que respecta a estudios hidrológicos, en el artículo N°46 del Anexo I de este trabajo se puede leer que en terrenos de zonas rurales el decreto exige que la propuesta se fundamente siguiendo la dinámica hídrica existente, creando un análisis de la macro cuenca ubicando contextualmente la zona de estudio y microcuenca donde se inserta la propuesta de urbanización. Impone también ciertas características para los períodos considerados *"Las recurrencias aceptadas para las tormentas de diseño son: Intervención sobre sistemas menores: 10 años. Intervención sobre cursos naturales/arroyos/cañadas: 25 años. En ambos casos verificación para 100 años."* En este aspecto se genera también un listado de verificaciones que se deben presentar y se pueden ver en el Artículo N°47 de la norma anexada en el artículo mencionado anteriormente.

Lo relacionado al diseño de urbanización y trama vial hay una serie de lineamientos definidos que se deben respetar y presentar en la etapa de anteproyecto. Estos refieren a la presentación de plano e informes como memorias descriptivas y planillas de cálculo, que se pueden ver en el Anexo I del presente trabajo en el artículo N°48, 54 y 55.

Dentro de la etapa de factibilidad de anteproyectos también se incluye un estudio ambiental cuyo análisis se rige por el Decreto N° 4977 /2009 de la Secretaría de Ambiente

de la Provincia de Entre Ríos, cuyo documento se encuentra detallado en el Anexo I de este trabajo.

Una vez que se ha dado factibilidad al anteproyecto, o sea, cumplidos los requisitos mencionados en el Anexo I, se pasa a la segunda etapa definida en el decreto N°2778 "Etapa II: Elaboración del proyecto integral". Esta etapa se subdivide en distintos temas a resolver en cada proyecto ampliando los estudios realizados en la Etapa I desarrollada anteriormente.

Lo referente a los estudios ambientales en esta fase se incorpora el desarrollo de medidas de mitigación ambiental propuestas en el anteproyecto.

Establece dimensiones de calles de acuerdo con su nivel de importancia y clasificación. También la disposición de ochavas, como se puede ver en la Tabla 3.1 a continuación.

Tabla 3.1: Longitud mínima de ochavas

Cuadro III. Ochavas	
Angulo en el vértice que forman las dos líneas de calles	Longitud mínima del lado opuesto (M)
Hasta 30°	2,50
De 30° a 35°	3,00
De 35° a 40°	3,50
De 40° a 45°	4,00
De 45° a 50°	4,50
De 50° a 60°	5,00
De 60° a 70°	5,50
De 70° a 100°	6,00
De 100° a 110°	5,50
De 110° a 120°	5,00
De 120° a 180°	0,00

En lo relacionado a espacios públicos propone cierto porcentaje de superficie para la ubicación de plazas dentro del predio a urbanizar. Este porcentaje de superficie se establece de acuerdo con la magnitud de la urbanización y el destino de esta, como se observa en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2: Porcentaje de terreno destinado a plazas.

Cuadro IV. Plazas			
	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de recreación
Hasta 9 manzanas	0*	10%	0
A partir de 10 manzanas	10 %	10%	10%

También establece espacios destinados a reserva fiscal que, al igual que las plazas, dependen de la cantidad de manzanas de la urbanización y el destino de esta. El porcentaje destinado a reservas fiscales se puede ver en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3: Porcentaje de terreno destinado a reservas fiscales.

Cuadro V. Reservas fiscales			
Manzanas	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de recreación
Hasta 9 manzanas	5%	8%	5%
A partir de 10 manzanas	5%	8%	8%

En lo que concierne a las manzanas, esta etapa propone dimensiones y formas de acuerdo con el tipo de urbanización que se esté realizando. En la Tabla 3.4 se pueden ver las medidas y formas.

Tabla 3.4: Dimensiones de manzanas.

Cuadro II: Dimensiones y formas de manzanas				
TIPO	FORMAS	DIMENSIONES		
		Lado menor minimo (m)	Lado mayor maximo(m)	Superficie minima (m2)
Ampliación Urbana	Preferentemente mantener la forma del trazado existente	60	120	4000
Urbanizaciones	Cuadradas o rectangulares, salvo caso debidamente justificado	60	120	4000
Urbanización de recreación	Idem Urbanizaciones	100	120	10000

Las obras de infraestructura de la urbanización dependen también de varios aspectos, en la Tabla 3.5 se puede ver un resumen de lo requerido para cada caso de uso del terreno.

Tabla 3.5: Infraestructura requerida según decreto 2778/2018 MPIS.

Cuadro IV. Infraestructura requerida

Infraestructura requerida	Ampliación urbana	Urbanización	Urbanización de recreación	Urb. de recreación como conjunto inmobiliario	Desglose de uso industrial	Desglose de uso comercial	Desglose de uso publico	Desglose vivienda rural
Agua potable	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Desagues cloacales	SI	SI	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)
Desagues pluviales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO (2)
Red vial	Tipo a: Todas las calles troncales y las secundarias de pte. Longitudinal >4% Tipo b: Todas las calles colectoras y las secundarias de pte. Longitudinal <4% Tipo c: Calles de nexo				Tipo b: Colectoras			NO (3)
Energía eléctrica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	(4)
Alumbrado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Forestación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO

En cuanto a la red de energía eléctrica establece ciertas especificaciones para la ejecución de sistemas de sostén y tendido de red, estas se pueden encontrar en el artículo N°99 y 100 del decreto en el Anexo I.

3.2. Diseño de la subdivisión

Para este caso se consideró al proyecto como una nueva urbanización, aislada de la planta urbana de la comuna de La Picada, de la que se encuentra separada por el arroyo Las Conchas. A partir de esta clasificación se pudieron determinar ciertos aspectos.

Las dimensiones de las calles se consideraron según el artículo N°72 del Anexo I, al ser todas calles secundarias se tomó un ancho de 20m en total con calzadas de 8m.

La superficie total de es de: 27.960,00 m².

Según el artículo N°75, en la Tabla 3.2, el porcentaje destinado a plazas debe ser el 10%, esta se propuso en el sector a la izquierda de la intersección de las calles N°4 y N°2, previendo una posible expansión de la urbanización hacia el norte quedando esta plaza en un sector central. Para reserva fiscal el 8% de acuerdo con el artículo N°78 en la Tabla 3.3 del Anexo I, y el terreno destinado a este fin se encuentra lindero al de la plaza.

Según la Tabla 3.4 del artículo N°89 del Anexo I las manzanas deben tener el lado menor de 60m como mínimo y el lado mayor de 120m como máximo siendo un mínimo de 4000m² de superficie, para este caso se tomaron manzanas de 60m x 100m. En las que cada lote tiene un frente de 20m y 30m de largo.

En las Tablas 3.6 se resumen las medidas de cada lote por manzana como así también la superficie destinada a reserva fiscal y plaza. Se pueden observar los datos de área, perímetro y longitud del frente.

Tabla 3.6: Datos de los lotes.

MANZANA N°1				
LOTE	ÁREA [m ²]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
1	593,82	98,00	26,50	Ochava
2	600,00	100,00	20,00	
3	600,00	100,00	20,00	
4	600,00	100,00	20,00	
5	600,00	100,00	20,00	
6	593,82	98,00	26,50	Ochava
7	593,82	98,00	26,50	Ochava
8	600,00	100,00	20,00	
9	600,00	100,00	20,00	
10	600,00	100,00	20,00	
11	600,00	100,00	20,00	
12	593,82	98,00	26,50	Ochava
MANZANA N°2				
LOTE	ÁREA [m ²]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
13	593,82	98,00	26,50	Ochava
14	600,00	100,00	20,00	
15	600,00	100,00	20,00	
16	600,00	100,00	20,00	
17	600,00	100,00	20,00	

LOTE	ÁREA [m ²]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
18	593,82	98,00	26,50	Ochava
19	593,82	98,00	26,50	Ochava
20	600,00	100,00	20,00	
21	600,00	100,00	20,00	
22	600,00	100,00	20,00	
23	600,00	100,00	20,00	
24	593,82	98,00	26,50	Ochava
MANZANA N°3				
LOTE	ÁREA [m ²]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
25	1.464,55	132,95	37,00	Plaza
26	1.164,55	148,80	29,50	Reserva fiscal
27	100,00	40,00	10,00	Tanque de reserva

Finalmente, en la Tabla 3.7, se muestra un resumen de las superficies y sus respectivos destinos para este proyecto.

Tabla 3.7: Resumen de superficies.

CUADRO GENERAL		
DESTINO DE SUPERFICIE	ÁREA [m ²]	PORCENTAJE
LOTES	17.079,69	61%
CALLES	4.476,33	16%
ESPACIOS VERDES	6.403,99	23%
TOTAL	27.960,00	100%

4. Relevamiento topográfico

4.1. Reconocimiento preliminar

En una primera instancia se realizó un reconocimiento y un relevamiento fotográfico de la zona de estudio con el cual se diagramó un esquema de trabajo, que se basó en delimitar una grilla con estacas para determinar perfiles trasversales al camino existente cada 15m en el total de la superficie del loteo.

4.2. Relevamiento Topográfico

Durante el día 8 de noviembre de 2021 se realizó el relevamiento topográfico del terreno a intervenir. Los puntos se determinaron tomando su posición planimétrica con un equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global) diferencial por el método RTK. Se trabajó con un equipo modelo TOPCON HIPER GGD.

Se comenzó el relevamiento topográfico instalando la antena en las adyacencias del alambrado perimetral del terreno. A la misma se la niveló en una parte alta y libre de obstáculos, como se puede ver en las Figuras 4.1 y 4.2.



Figura 4.1: Antena de sistema GPS.



Figura 4.2: Antena de sistema GPS.

Se determinó también una serie de puntos en el sector del camino de acceso al terreno (ex ruta 126); se ubicaron dos puntos fijos ajustados a la reglamentación vigente detallada en el Anexo I, que sirvieron de referencia para alguna verificación, modificación y también para el plano de replanteo del loteo. Con el equipo se recorrió toda el área y se lo posicionó en cada sector previamente determinado para que emita la señal y capte el nivel de dicha ubicación.

Los puntos fijos se materializaron mediante estacas de madera enterradas en el suelo y se midieron posicionando el equipo durante aproximadamente 50 minutos, de esta manera se asegura que pasen varios satélites dentro del radio de cobertura obteniendo una medición de mayor precisión. Para que estos puntos no se pierdan y queden marcados en el terreno se dejaron ubicados en la esquina del alambrado, en la Figura 4.3 se muestra uno de los extremos de alambrado referenciado.



Figura 4.3: Punto fijo 1 ubicado en el terreno.

Las coordenadas de cada punto fijo se muestran en la Tabla 4.1 a continuación.

Tabla 4.1: Coordenadas y cotas de puntos fijos.

⊕	COORDENADAS GAUSS KRUGER - POSGAR FAJA 5		COTA IGN
	NORTE	ESTE	
PF1	6489714,96	5469824,51	29,95
PF2	6489868,34	5470103,29	27,60

Cada punto relevado fue caracterizado con una letra dependiendo de la ubicación a la que representa, los significados de cada uno de estos códigos se resumen en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2: Códigos de puntos relevados.

AE	Esquina alambrado
A	Alambrado
ST	Punto fijo
T	Terreno
RF	Reserva Fiscal
AF	Fuera del terreno

En la Figura 4.4 se pueden ver sobre un mapa satelital los puntos relevados sobre el alambrado y las esquinas de estos, que fueron los que sirvieron para la ubicación de la mensura.



Figura 4.4: Puntos fijos y de alambrado para ubicación de mensura.

4.3. Trabajo en gabinete

Los puntos relevados fueron trasferidos a una computadora donde se clasificaron según sus descripciones y se los volcó en una planimetría con coordenadas en el sistema POSGAR- Gauss Kruger – Faja 5 con sus correspondientes cotas adaptadas al modelo de geoides GEOIDE-Ar 16 desarrollado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). De esta manera se obtuvo una nube de puntos espacial.

Luego esa nube de puntos se vinculó a la estación permanente PRNA, con una cota IGN 74,737 de referencia.

A partir de esta nube de puntos se realizó un modelo digital del terreno trabajando con el software CIVIL 3D versión 2019 para diseño vial, en el cual primeramente se generó una superficie del terreno que sirvió para la elaboración de las curvas de nivel cada 0,25m y también para levantar los perfiles longitudinales y transversales de las calles. En la Figura 4.5 se pueden ver las curvas de nivel y referencias tomadas del terreno.

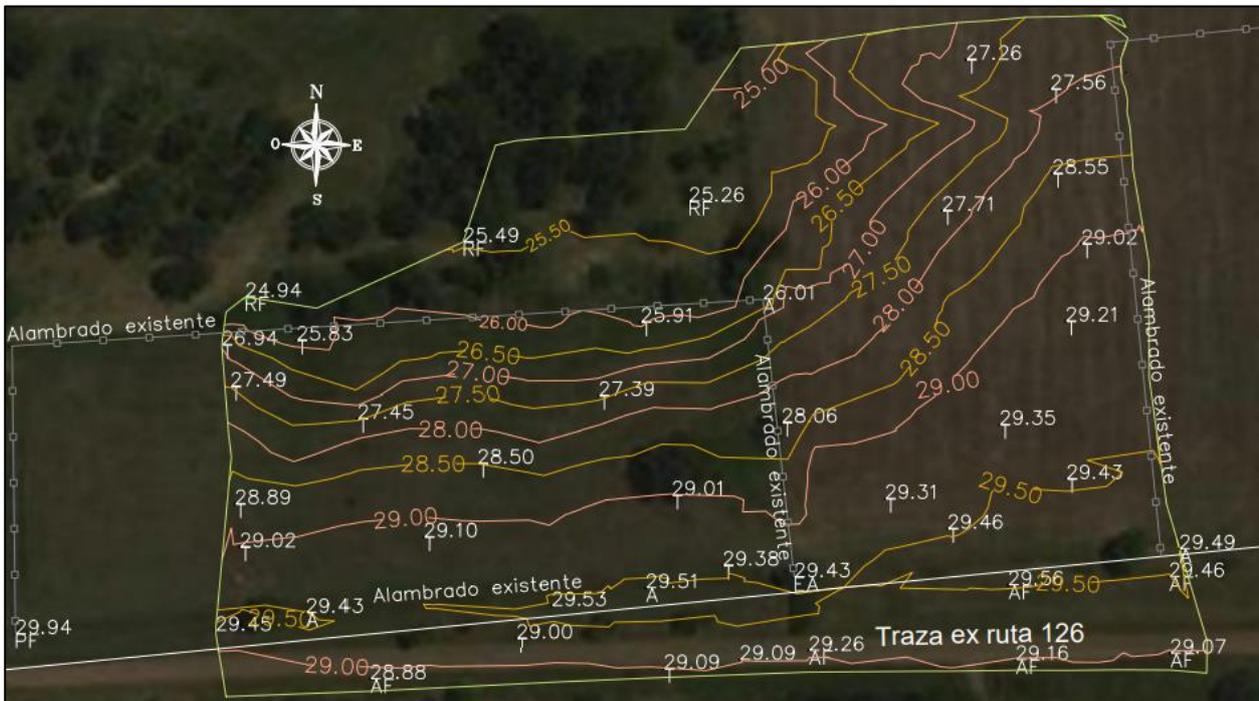


Figura 4.5: Relevamiento del terreno.

5. Estudio de suelos

5.1. Objetivo

El estudio tiene como objetivo caracterizar los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de la obra con el fin de determinar sus propiedades generales tales como: granulometría, límites de Atterberg y clasificación.

Estos datos de diseño influyen en el escurrimiento e infiltraciones de las aguas, en la determinación del tipo de material que deberá ser excavado (selección de métodos de excavación a emplear), y otras características que son de importancia para el dimensionado del paquete estructural del pavimento y del proyecto en general.

5.2. Trabajos realizados

Se efectuaron 3 excavaciones, las que se identificaron como P1, P2 y P3. La ubicación de estas se puede ver en la Figura 5.1.

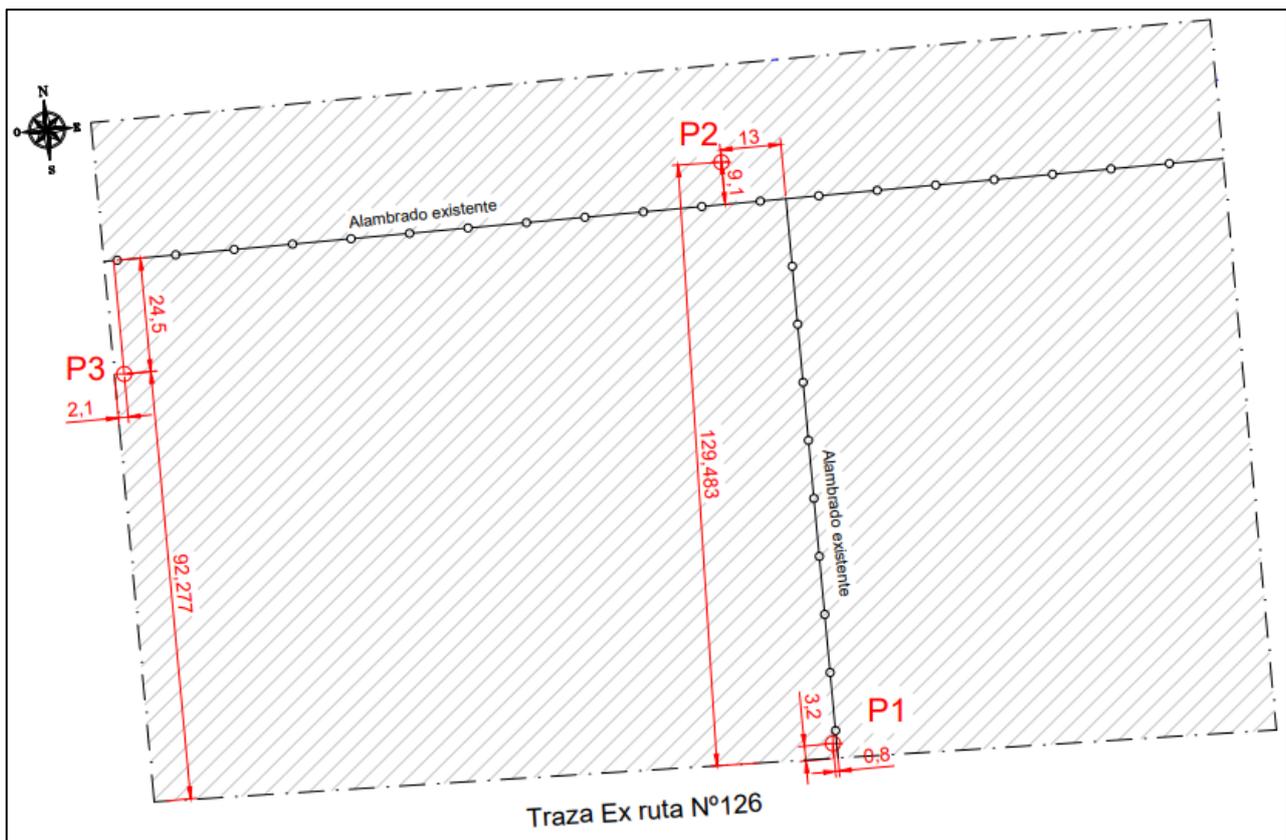


Figura 5.1: Ubicación de las perforaciones.

Las profundidades de las excavaciones estuvieron comprendidas entre 50cm y 60cm, en la cuales primeramente se realizó una limpieza de la capa vegetal y se delimito el área a excavar.

En cada una de las perforaciones se removió el total de la capa vegetal, esto se pudo verificar mediante una dirección visual en la cual no se notó material orgánico, y a partir de este punto se excavó el suelo para la muestra.

Cada muestra tuvo aproximadamente 3kg. Fueron almacenadas tratando de mantener inalteradas sus condiciones para luego ser ensayadas en laboratorio.

5.2.1. Pozo N°1

Esta primera excavación se realizó en la mitad del terreno, a 3,20m de la línea municipal. En la Figura 5.2 se puede visualizar la perforación con una profundidad de 55cm. La muestra analizada fue extraída en los últimos 15cm de dicha excavación.



Figura 5.2: Perforación P1.

5.2.2. Pozo N°2

Esta perforación se realizó en el área destinada a la reserva fiscal, en la Figura 5.3 se puede apreciar la profundidad alcanzada (50cm) y el lugar de ejecución. La muestra fue tomada a partir de los 35cm de excavación.



Figura 5.3: Perforación P2.

5.2.3. Pozo N°3

La última exploración se realizó en la proyección de una de las calles laterales, a 2,1m del límite con el terreno lindero. Se alcanzó una profundidad total de 50cm, y la muestra fue tomada desde los 35 cm, como se puede ver en la Figura 5.4.

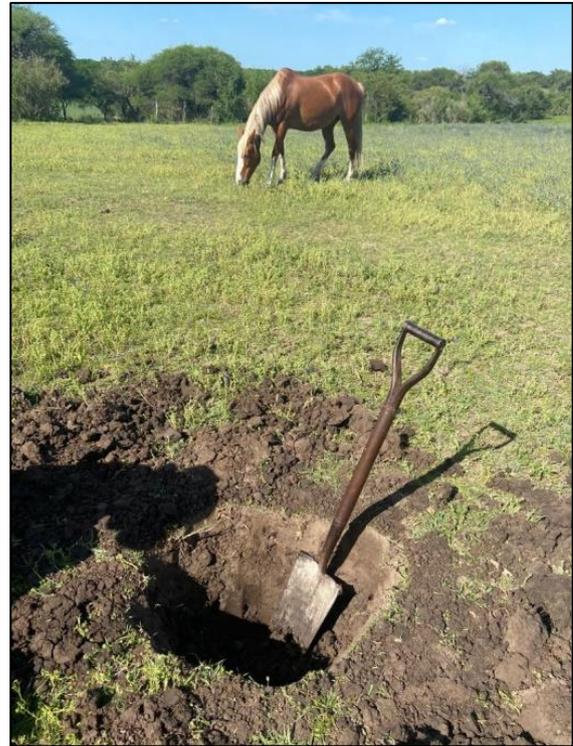


Figura 5.4: Perforación P3.

5.3. Laboratorio

Los ensayos de laboratorio se realizaron en la Facultad Regional Paraná, el día 14 de noviembre del 2021. Se trasladaron las muestras con su correspondiente rotulación y se almacenaron en dicho establecimiento.

5.3.1. Granulometría – Vía húmeda

5.3.1.1. Objetivos

Esta metodología se utiliza para obtener las fracciones correspondientes a los tamaños mayores de suelo; generalmente se llega así hasta el tamaño correspondiente a tamiz N°200 (0,074 mm).

Consiste en determinar la proporción relativa en peso de los diferentes tamaños de granos, definidos por las aberturas de las mallas utilizadas.

La serie de tamices indicada por la norma ASTM D 422 se conforma de los tamices mostrados en la Tabla 5.1, del que pueden desprejarse eventualmente algunos tamices de acuerdo con las características del suelo a analizar.

Tabla 5.1: Serie de Tamices - Norma ASTM D 422.

Tamiz Nº	Abertura [mm]	Tamiz Nº	Abertura [mm]
3"	75	Nº40	0,425
2"	50	Nº60	0,25
1 1/2"	37,5	Nº140	0,106
1"	25	Nº200	0,075
3/4"	19	Nº8	2,36
3/8"	9,5	Nº16	1,18
Nº4	4,75	Nº30	0,6
Nº10	2	Nº50	0,3
Nº20	0,85	Nº100	0,15

5.3.1.2. Procedimiento

Debido a las características de este suelo se realizó un tamizado por vía húmeda, según la Norma de Ensayo de Vialidad Nacional VN-E1.65, el cual utiliza agua para facilitar el tamizado de las partículas.

Primeramente, la muestra fue secada en el horno a 105° durante 24 horas, para obtener el peso seco total.

Luego se vertió el contenido del recipiente sobre un tamiz Nº 200 (0,074 mm) y fue lavado cuidadosamente con un chorro de agua hasta que se comprobó que el agua escurriera limpia.

El material retenido se secó en horno a 105° por 24 horas y luego se lo pasó por tamices Nº 4 (4,75 mm), Nº 10 (2,00 mm), Nº 40 (0,425 mm) y Nº 200 (0,075 mm).

La cantidad de material que pasa por cada tamiz se obtuvo restando al peso seco inicial de la muestra lo retenido por los tamices anteriores, o sea, restando sucesivamente lo retenido por el tamiz anterior.

5.3.1.3. Cálculo y resultados

La información obtenida del análisis granulométrico se presenta en las Tablas 5.2, 5.3 y 5.4 respectivas a cada muestra, y en un gráfico semilogarítmico para cada una de ellas representado en las Figuras 5.5, 5.6 y 5.7.

Los gráficos se representan con dos ejes perpendiculares, donde el eje de abscisas indica los diámetros de partículas o abertura de la malla de los tamices de la serie en forma logarítmica y en ordenadas el porcentaje en peso que pasa de suelo.

A continuación, se muestran los resultados del ensayo efectuados para la perforación P1. La Tabla 5.2 representa los porcentajes pasantes de suelo en cada tamiz. Y la curva granulométrica de esta muestra se puede apreciar en la Figura 5.5.

Tabla 5.2: Valores retenidos en serie de tamices Muestra N°1.

MUESTRA N° 1			
TAMICES	Peso Total =	21,1	Pasa %
1 1/2 "	Retiene	0,0	
	Pasa	21,1	100%
1 "	Retiene	0	
	Pasa	21,1	100%
3/4"	Retiene	0	
	Pasa	21,1	100%
3/8"	Retiene	0	
	Pasa	21,1	100%
N° 4	Retiene	0	
	Pasa	21,1	100%
N° 10	Retiene	0	
	Pasa	21,1	100%
N° 40	Retiene	0,5	
	Pasa	21	98%
N° 200	Retiene	10,5	
	Pasa	10	48%

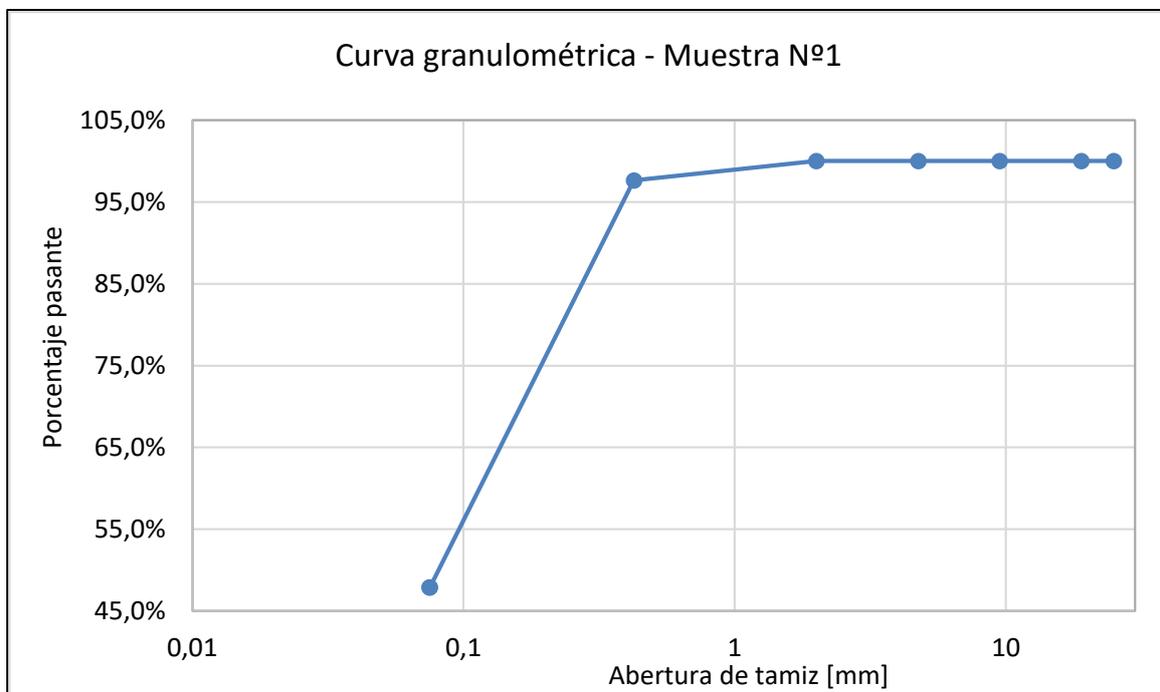


Figura 5.5: Curva granulométrica Muestra N°1

Para la muestra N°2 se efectuó la Tabla 5.3 donde se pueden ver los valores de suelo retenido y pasante. La Figura 5.6 representa la curva granulométrica obtenida para esta perforación.

Tabla 5.3: Valores retenidos en serie de tamices Muestra N°2.

MUESTRA N° 2			
TAMICES	Peso Total =	25,2	Pasa %
1 1/2 "	Retiene	0,0	
	Pasa	25,2	100%
1 "	Retiene	0	
	Pasa	25,2	100%
3/4"	Retiene	0	
	Pasa	25,2	100%
3/8"	Retiene	0	
	Pasa	25,2	100%
N° 4	Retiene	0	
	Pasa	25,2	100%
N° 10	Retiene	0	
	Pasa	25,2	100%
N° 40	Retiene	0,5	
	Pasa	25	98%
N° 200	Retiene	15,4	
	Pasa	9	37%

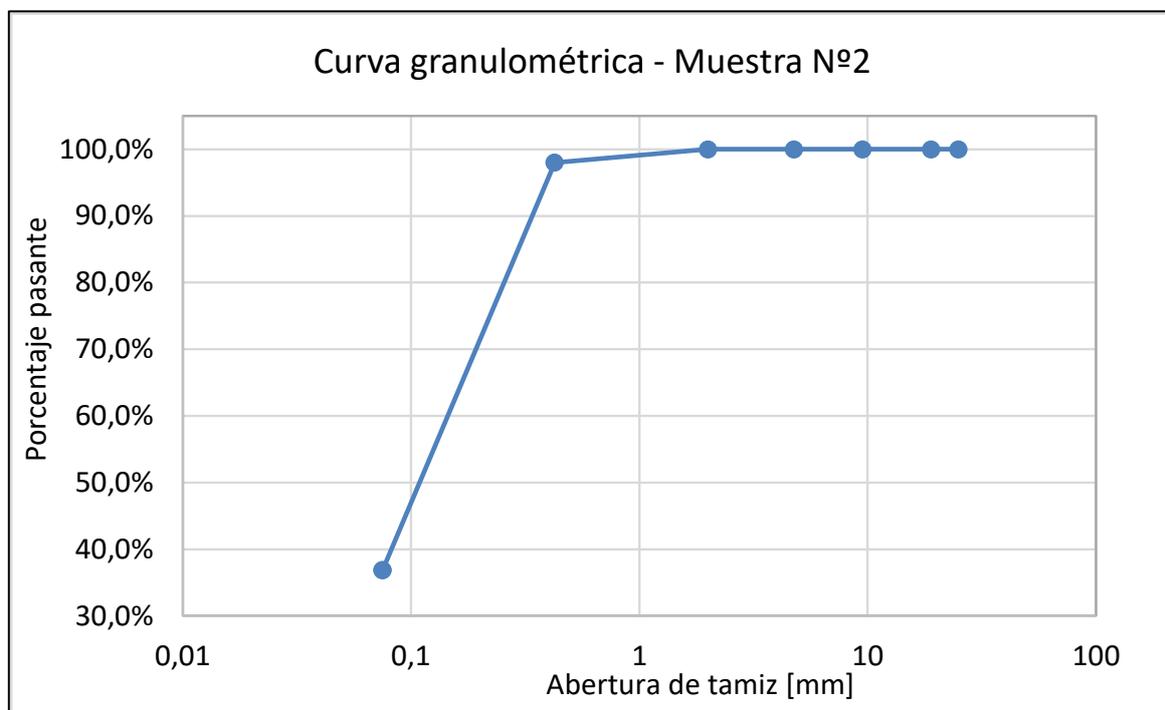


Figura 5.6: Curva granulométrica Muestra N°2.

Para la muestra N° 3 el procedimiento fue el mismo, se efectuaron los cálculos de suelo retenido y pasante en cada tamiz y se transcribieron los resultados en la Tabla 5.4. En la Figura 5.7 se ve representada la curva granulométrica de la muestra.

Tabla 5.4: Valores retenidos en serie de tamices Muestra N°3.

MUESTRA N°3			
TAMICES	Peso Total =	18,7	Pasa %
1 1/2 "	Retiene	0,0	
	Pasa	18,7	100%
1 "	Retiene	0	
	Pasa	18,7	100%
3/4"	Retiene	0	
	Pasa	18,7	100%
3/8"	Retiene	0	
	Pasa	18,7	100%
N° 4	Retiene	0	
	Pasa	18,7	100%
N° 10	Retiene	0	
	Pasa	18,7	100%
N° 40	Retiene	0,5	
	Pasa	18	97%
N° 200	Retiene	8,4	
	Pasa	10	52%

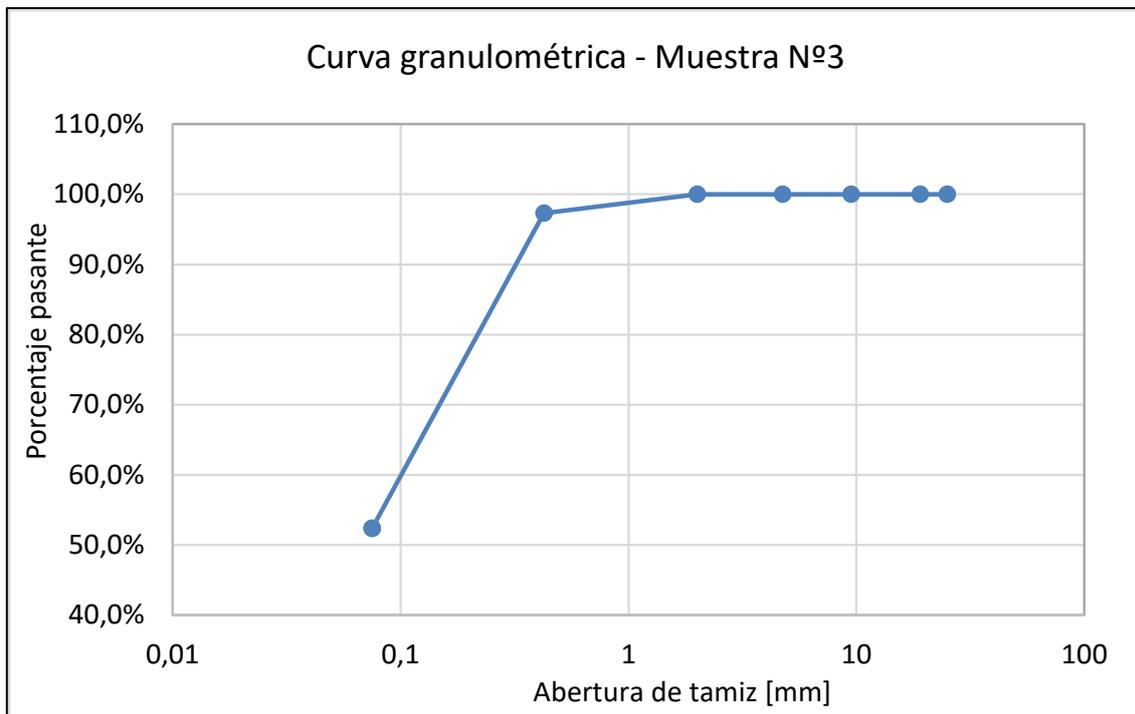


Figura 5.7: Curva granulométrica Muestra N°3.

5.3.2. Límites de Atterberg

5.3.2.1. Objetivos

Una de las formas de clasificar al suelo aparte de la granulometría es mediante los límites de Atterberg, que básicamente son índices derivados de la rama de la agronomía, los

cuales definen la consistencia de un suelo con relación a su contenido de agua, mediante la determinación del contenido de humedad.

Los límites de Atterberg son ensayos de laboratorio normalizados que permiten obtener los límites del rango de humedad dentro del cual el suelo se mantiene en estado plástico. Con ellos, es posible clasificar el suelo en la Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) y AASHTO.

Para realizar los límites de Atterberg se trabaja con todo el material menor que la malla N°40 (0.425 mm). Esto quiere decir que no solo se trabaja con la parte fina del suelo (< malla N°200), sino que se incluye igualmente la fracción de arena fina.

5.3.2.2. Limite Líquido

El límite líquido se determina utilizando la copa de Casa grande (designación de prueba D-4318 de la ASTM) y se define como el contenido de humedad en el que se cierra una ranura de 12,7 mm mediante 25 golpes.

A continuación, se describe el proceso del ensayo y los resultados obtenidos de las tres muestras. De cada una se hicieron 2 ensayos para obtener un valor promedio.

5.3.2.2.1. Procedimiento

Primeramente, se tomó una porción de la muestra de suelo se la colocó en la vasija de porcelana de 115 mm de diámetro y con un pisón revestido con goma se la desmenuzó, teniendo como finalidad deshacer los grumos.

Luego se utilizó únicamente la parte del suelo pasante por la malla N° 40 (0,42 mm), el proceso de tamizado se puede ver en la Figura 5.8. Posteriormente se procedió agregando agua en pequeñas cantidades, mezclando cuidadosamente con la espátula después de cada agregado, procurando obtener una distribución homogénea de la humedad y teniendo especial cuidado de deshacer todos los grumos que se vayan formando.



Figura 5.8: Tamizado de suelo.

Cuando la pasta adquiere una cierta consistencia se transfiere una porción de esta a la cápsula de bronce del aparato, se la amasa bien y se la distribuye de manera que el

espesor en el centro sea aproximadamente 10mm. Para lo cual se recibieron indicaciones del jefe de Laboratorio. En la Figura 5.9 se ve la disposición resultante de la pasta sobre la cápsula.



Figura 5.9: Cápsula de Casagrande.

Con el acanalador se hace una muesca en forma tal que quede limpio el fondo de la cápsula en un ancho de 2 mm. La muesca debe seguir una dirección normal al eje de rotación en su punto medio.

Se acciona la manivela a razón de 2 vueltas por segundo, y se cuenta el número de golpes necesarios para que, por fluencia, se cierren los bordes inferiores de la muesca, en una longitud de aproximadamente 12 mm. El resultado de este paso se ve en la Figura 5.10.



Figura 5.10: Ensayo de límite líquido.

El número de golpes debe estar entre 20 y 30, por lo que el ensayo se debió realizar cierta cantidad de veces hasta lograr que las partes de suelo se unan dentro de los golpes estipulados. Estos números de golpes fueron registrados y se muestran a modo de resumen en la Tabla 5.5 junto con otros valores obtenidos en el ensayo.

Finalmente se tomó una muestra de suelo del mismo recipiente de Casagrande, para pesarlo y obtener su contenido de humedad, en la Figura 5.11 se ve una de las muestras tomadas en el respectivo recipiente.



Figura 5.11: Recolección final de muestra.

5.3.2.2.2. Cálculos y resultados

El contenido de humedad porcentual, w %, resulta de la siguiente Fórmula

$$w \% = \frac{P1 - P2}{P2 - Pt} \cdot 100$$

Fórmula 5.1.

Siendo:

P1= Peso del pesa filtro más el peso de la porción de suelo húmedo.

P2= Peso del pesa filtro más el peso del suelo seco.

Pt= Peso del pesa filtro vacío.

En la Tabla 5.5 y 5.6 se indican los resultados obtenidos para cada muestra respectivamente. Cada fila representa la operación matemática realizada para la obtención del límite líquido promedio partiendo de la cantidad de golpes necesarios.

Tabla 5.5: Resultados de ensayo Límite líquido Muestra N°1.

Muestra N°1		
LÍMITE LÍQUIDO - NORMA IRAM 10501		
CANTIDAD DE GOLPES =	28	21
PESAFILTRO N°	19	8
1) Pesaf. + Suelo Húm.	62,5	49,4
2) Pesaf. + Suelo Seca	55,7	44,2
3) Tara Pesafiltro	44,7	37
4) Agua =[1 - 2]	6,80	5,2
5) Peso Suelo Seca = [2 - 3]	11	7,2
6) w% = [(4 / 5) x 100]	61,8%	72,22%
LÍMITE LÍQUIDO	62,8	70,64
LÍMITE LÍQUIDO PROMEDIO	66,71	

Tabla 5.6: Resultados de ensayo Límite líquido Muestra N°2 y N°3.

Muestra N°2		
LÍMITE LÍQUIDO - NORMA IRAM 10501		
CANTIDAD DE GOLPES =	29	28
PESAFILTRO N°	8	11
1) Pesaf. + Suelo Húm.	50,6	68,1
2) Pesaf. + Suelo Seca	46,4	59,4
3) Tara Pesafiltro	37	40,6
4) Agua =[1 - 2]	4,20	8,7
5) Peso Suelo Seca = [2 - 3]	9,4	18,8
6) w% = [(4 / 5) x 100]	44,7%	46,28%
LÍMITE LÍQUIDO	45,6	46,99
LÍMITE LÍQUIDO PROMEDIO	46,28	

Muestra N°3		
LÍMITE LÍQUIDO - NORMA IRAM 10501		
CANTIDAD DE GOLPES =	26	28
PESAFILTRO N°	26	7
1) Pesaf. + Suelo Húm.	59,1	56,4
2) Pesaf. + Suelo Seca	53,1	50,8
3) Tara Pesafiltro	42,5	41
4) Agua =[1 - 2]	6,00	5,6
5) Peso Suelo Seca = [2 - 3]	10,6	9,8
6) w% = [(4 / 5) x 100]	56,6%	57,14%
LÍMITE LÍQUIDO	56,9	58,02
LÍMITE LÍQUIDO PROMEDIO	57,47	

5.3.2.3. Limite Plástico

El límite plástico es el contenido de humedad para el cual el suelo comienza a agrietarse cuando es amasado en cilindros de 3 mm de diámetro.

5.3.2.3.1. Procedimiento

Se utilizó una parte del suelo que pasó el tamiz N°40, se lo prepara con agua hasta obtener una mezcla posible de amasar. Se comienza con el amasado hasta obtener una consistencia que permita rodar una porción de suelo con la palma de la mano, hasta conseguir cilindros que al llegar al diámetro de 3mm se agrieten. En la Figura 5.12 se observa el proceso de amasado.



Figura 5.12: Preparación de la muestra.

Se introducen los cilindros de suelo dentro de un recipiente, como se ve en la Figura 5.13, y se pesan para determinar el peso de suelo húmedo. Luego se los lleva al horno a 105° y al cabo de 24 horas se vuelve a pesar para determinar el peso de suelo seco.



Figura 5.13: Muestra húmeda.

5.3.2.3.2. Cálculos y resultados

La Fórmula para calcular el límite plástico es:

$$LP = \frac{P1 - P2}{P2 - Pt} \cdot 100$$

Fórmula 5.2

Siendo:

P1= Peso del pesa filtro más el peso de la porción de suelo húmedo.

P2= Peso del pesa filtro más el peso del suelo seco.

Pt= Peso del pesa filtro vacío.

Los cálculos y resultados obtenidos a partir de este ensayo se muestran en la Tabla 5.7, en la cual se resumen los datos necesarios y los procedimientos de cálculo necesarios para obtener los resultados.

Tabla 5.7: Resultados de ensayo Límite plástico.

Muestra N°1	
LÍMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502	
PESAFILTRO N°	19
1) Pesaf. + Suelo Húm.	50,8
2) Pesaf. + Suelo Seca	49,8
3) Tara Pesafiltro	44,7
4) Agua =[1 - 2]	1,00
5) Peso Suelo Seca = [2 - 3]	5,10
6) w% = [(4 / 5) x 100]	19,6%
LÍMITE PLAST.	19,6
Muestra N°2	
LÍMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502	
PESAFILTRO N°	6
1) Pesaf. + Suelo Húm.	50,7
2) Pesaf. + Suelo Seca	49,6
3) Tara Pesafiltro	43,4
4) Agua =[1 - 2]	1,10
5) Peso Suelo Seca = [2 - 3]	6,20
6) w% = [(4 / 5) x 100]	17,7%
LÍMITE PLAST.	17,7
Muestra N°3	
LÍMITE PLASTICO NORMA IRAM 10502	
PESAFILTRO N°	50
1) Pesaf. + Suelo Húm.	71
2) Pesaf. + Suelo Seca	69,2
3) Tara Pesafiltro	61,5
4) Agua =[1 - 2]	1,80
5) Peso Suelo Seca = [2 - 3]	7,70
6) w% = [(4 / 5) x 100]	23,4%
LÍMITE PLAST.	23,4

5.3.2.4. Índice de plasticidad

Es una medida de la plasticidad de un suelo dado por el valor absoluto del intervalo de humedad en el que el suelo se comporta como un material plástico, numéricamente el índice de plasticidad es igual a la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

$$IP = LL - LP$$

Fórmula 5.3

Los resultados obtenidos para cada muestra se resumen en la Tabla 5.8.

Tabla 5.8: Índice de plasticidad.

MUESTRA	LL	LP	IP = LL - LP
1	66,71	19,61	47,10
2	46,28	17,74	28,54
3	57,47	23,38	34,09

Con los valores del límite líquido y del índice de plasticidad se plantean puntos en la carta de Casagrande, Figura 5.14, para poder clasificar el suelo discriminando las arcillas y los limos de acuerdo con la relación entre estos valores. Dentro de este grafico se pueden identificar tres puntos, cada uno correspondiente con cada muestra.

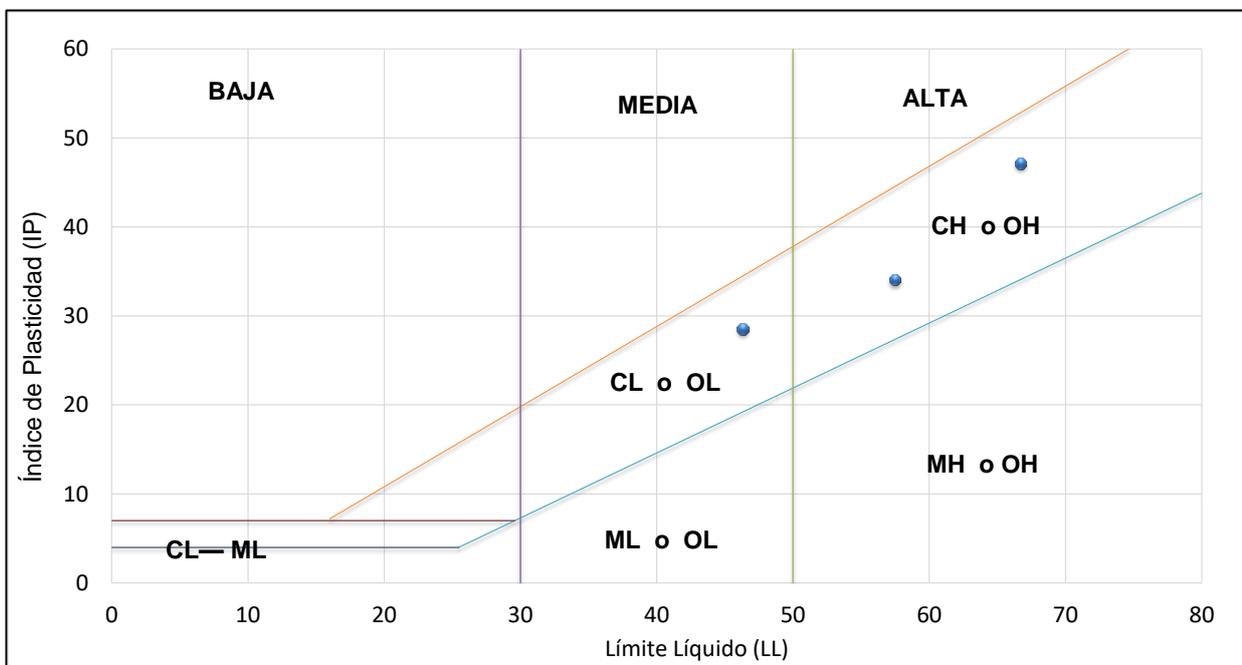


Figura 5.14: Carta de Casagrande.

5.4. Clasificación de Suelo

Los sistemas de clasificación de suelos dividen los suelos en grupos y subgrupos con base en propiedades ingenieriles comunes como la distribución granulométrica, el límite líquido y el límite plástico. Los dos sistemas de clasificación principales de uso actual en la ingeniería civil son:

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (Unified Soil Classification System)

5.4.1. Clasificación AASHTO

Este sistema se emplea principalmente para la clasificación de las capas del pavimento de una carretera.

Los suelos de similares capacidades portantes y condiciones de servicio fueron agrupados en siete grupos básicos, desde el A-1 al A-7. Para la clasificación se siguieron los lineamientos de la Norma de Ensayo de Vialidad Nacional VN – E4 – 84.

Los suelos de cada grupo tienen, dentro de ciertos límites, características en común pero también una amplia variación en las capacidades portantes, cuyos valores pueden ser comunes a distintos grupos. En consecuencia, si solo se conoce de un suelo el grupo que pertenece en la clasificación su capacidad portante puede variar entre límites amplios. La calidad de los suelos para ser utilizados en subrasantes va disminuyendo desde el A-1 al A-7, que es el más pobre. Estas clasificaciones se pueden observar resumidas en la Tabla 5.9.

Tabla 5.9: Clasificación de suelos según AASHTO.

CLASIFICACIÓN GENERAL	SUELOS GRANULARES							SUELOS ARCILLOSO-LIMOSO			
	Pasa tamiz IRAM 75 micrómetros (N°200) hasta el 35 %							Pasa Tamiz IRAM 75 micrómetros (n°200) mas del 35%			
CLASIFICACIÓN POR GRUPOS	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Ensayo de tamizado por vía húmeda											
Porcentaje que pasa por:											
Tamiz IRAM de 2mm. N°10	Máx 50										
Tamiz IRAM de 425 micrómetros N° 40	Máx 30	Máx 50	Min 51								
Tamiz IRAM de 75 micrómetros N°200	Máx 15	Máx 25	Máx 10	Máx 35	Máx 35	Máx 35	Máx 35	Min 36	Min 36	Min 36	Min 36
Características de la fracción que pasa por tamiz IRAM 425 micrómetros N°40											
Limite Líquido				Máx 40	Min 41	Máx 40	Min 41	Máx 40	Min 41	Máx 40	Min 41
Indice de Plasticidad	Máximo 6		No Plástico	Máx 10	Máx 10	Min 11	Min 11	Máx 10	Máx 10	Min 11	Min 11
CONSTITUYENTES PRINCIPALES DE TIPOS MAS COMUNES	Fragmentos de rocas, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas arcillosas limosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
COMPORTAMIENTO GENERAL COMO SUBRASANTE	EXCELENTE A BUENO						REGULAR A POBRE				

5.4.1.1. Índice de grupo

Para la evaluación cualitativa del desempeño de un suelo como material de subrasante de un camino, también se desarrolló un número al que se le refiere como Índice de grupo (IG). Entre mayor sea este valor para un suelo dado, más deficiente será el desempeño del suelo como material de subrasante. Un índice de grupo de 20 o mayor indica un material de muy deficiente desempeño como subrasante. La Fórmula para el índice de grupo es:

$$IG = (F_{200} - 35)[0,2 + 0,005(LL - 40)] + 0,01(F_{200} - 15)(IP - 10)$$

Fórmula 5.4

Dónde:

F₂₀₀= porcentaje que pasa la malla N° 200, expresado como un numero entero.

LL= Limite Líquido.

IP= Índice de Plasticidad.

Al calcular el índice de grupo para un suelo que pertenece al grupo A-2-6 o A-2-7, solo se utiliza la ecuación parcial del índice de grupo que se relaciona con el índice de plasticidad:

$$IG = 0,01(F_{200} - 15)(IP - 10)$$

Fórmula 5.5

5.4.1.2. Resultados de la Clasificación de las muestras

Utilizando la Tabla de clasificación de los suelos del sistema AASHTO que se presentó anteriormente se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 5.10.

Tabla 5.10: Clasificación de las muestras.

MUESTRA	GRUPO	SUB GRUPO	I.G.	COMPONENTES PRINCIPALES
1	A - 7	A - 7 - 6	16	Suelos arcillosos
2	A - 7	A - 7 - 6	4	Suelos arcillosos
3	A - 7	A - 7 - 6	13	Suelos arcillosos

5.4.1.3. Sistema de Clasificación SUCS

Este sistema fue desarrollado en principio por el Prof. A. Casagrande (1948) con el propósito de la construcción de pistas de aviación durante la Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, fue modificado por el Profesor Casagrande, el U.S. Bureau of Reclamation, y el U.S. Army Corps of Engineers para permitir que el sistema sea apto para otras construcciones (presas, fundaciones, etc.).

La simbología utilizada por este sistema se desarrolla en la Tabla 5.11. Este código se compone de dos partes, primeramente, una letra de prefijo que indica el tipo de suelo este es acompañado de un sufijo que indica a qué subgrupo de suelo corresponde.

Tabla 5.11: Simbología del Sistema de clasificación SUCS.

Tipo de suelo	Prefijo	Subgrupo	Sufijo
Grava	G	Bien graduada	W
Arena	S	Pobremente graduada	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Limite liquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Limite liquido bajo (<50)	H

5.4.1.4. Resultados de la Clasificación de las muestras

Se utilizó la carta de plasticidad con los datos obtenidos de los límites líquidos e índices plásticos y siguiendo el diagrama de flujo mostrado en la Figura 5.15. Se obtuvo la clasificación de cada muestra según lo expresado en la Tabla 5.12.

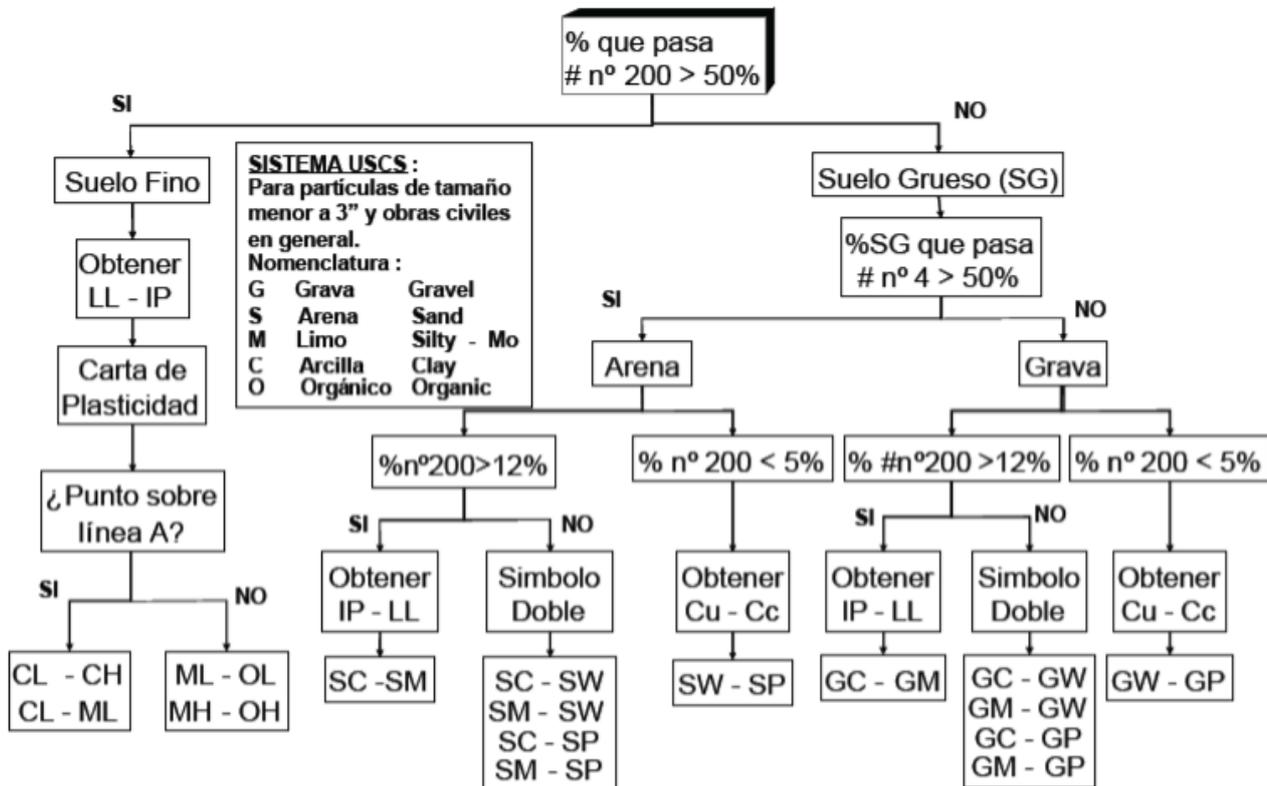


Figura 5.15: Diagrama para clasificación de suelos SUCS.

Tabla 5.12: Clasificación de muestras según SUCS.

MUESTRA	1	2	3
CLASIFICACIÓN	CH	CL	CH

6. Paquete estructural

6.1. Características del suelo

El suelo de esta zona de la provincia está formado por depósitos sedimentarios aluviales y eólicos. El arroyo Las Conchas en La Picada es atravesado por la Ruta Nacional 12 unos 20km al noreste de la ciudad de Paraná, en este sector se identifican distintos tipos de arcillas según la profundidad de estudio. Los estratos más superficiales están conformados por un limo arenoso amarillento con restos de raíces muy finas y arena cuarzosa, los estratos más profundos se conforman por una arcilla bastante plástica tal como se puede notar en los resultados arrojados por el estudio de suelo.

6.2. Cálculo del paquete estructural

De acuerdo con las características del suelo a las que se hizo mención anteriormente, y analizando los beneficios e inconvenientes que pueden presentar los pavimentos rígidos y flexibles se optó por un pavimento flexible que se adapte a los posibles cambios que puede sufrir el terreno al tener un alto grado de plasticidad.

Para proceder con el cálculo del paquete estructural con una capa de rodamiento asfáltica se optó por diseñarlo con el método de American Association of state Highway Transportation Officials (AASHTO 93). En dicha metodología se presenta una ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro llamado número estructural (SN) cuyo valor además de ser un indicativo del espesor total requerido del pavimento, es función del tránsito y la confiabilidad entre otros parámetros que se verán a continuación.

6.2.1. Clasificación del camino

Primeramente, se debe encuadrar el camino en cuestión dentro de determinadas clasificaciones que tienen en cuenta el nivel de importancia que ocupa el camino en la red vial, según su función, su uso o destino, por la ubicación y por la jurisdicción ya sea pública o privada.

Para este caso las calles serán vecinales y públicas.

6.2.2. Período de diseño

El periodo de diseño es el tiempo para el cual se determinan las características del pavimento, evaluando su comportamiento para distintas alternativas a largo plazo, para poder satisfacer las exigencias del tránsito durante este lapso de forma económica y eficiente. Los periodos que recomienda AASHTO son los mostrados en la Tabla 6.1.

Para este proyecto se seleccionó un periodo de diseño de 20 años.

Tabla 6.1: Período de diseño en función del tipo de carretera.

Período de diseño en función del tipo de carretera	
Tipo de Carretera	Período de diseño
Urbana de tránsito elevado.	30 - 50
Interurbana de tránsito elevado	20 - 50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15 - 25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10 - 20

6.2.3. Tránsito

El peso y número de vehículos que circularán en la vida útil del pavimento se tienen en cuenta haciendo una estimación de este, pero a sabiendas que el tránsito estará compuesto por vehículos de diferentes pesos y números de eje, el método AASHTO requiere la transformación a ejes simples equivalentes a 18 Kips de los ejes de diferentes pesos que circularán sobre el pavimento a lo largo del periodo de diseño. Para ello, se han incluido una serie de tablas con factores de conversión, las cuales dependen de varios parámetros: Clase de pavimento (flexible o rígido), tipo de ejes (simple, tándem, trídem) e índice de servicio final. La conversión se hace a través de los factores equivalentes de carga, denominados FEC o LEF por su sigla en inglés (Load Equivalent Factor).

Primeramente, se debe conocer qué tipo de vehículo circulará por las calles proyectadas, en este caso se adoptaron vehículos livianos (Autos) y camiones sin acoplado. Estos tienen distinta distribución de ejes, y cada eje posee una carga dependiendo del tipo de vehículo, en las Tablas 6.2 y 6.3 se pueden ver los datos considerados en Toneladas y su equivalencia en Kilo libra para el caso de vehículos cargados o descargados.

Tabla 6.2: Pesos por eje de vehículos cargados en toneladas y kilo libras.

Tipo de vehículos			Cargados						
			Distrib. de ejes	Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem
				Carga/eje en toneladas			Carga/eje en kilolibras		
Autos		1.1	1	0	0	2,20	0	0	
Camion s/ acoplado		1.1	6	10,5	0	13,22	23,13	0	
		1.2	6	0	18	13,22	0	39,65	

Tabla 6.3: Pesos por eje de vehículos descargados en toneladas y kilo libras.

Tipo de vehículos		Distrib. de ejes	Descargados					
			Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem
			Carga/eje en toneladas			Carga/eje en kilolibras		
Autos		1.1	0,8	0	0	1,76	0	0
Camion s/ acoplad		1.1	1,75	3,25	0	3,85	7,16	0
		1.2	2,5	0	7,5	5,51	0	16,52

6.2.4. Tránsito Medio Diario Anual

Se define como el volumen total anual dividido por el número de días al año. El tránsito se puede dividir en tres grupos: vehículos livianos (automóviles y camionetas); ómnibus (incluye los vehículos destinados al transporte público de pasajeros, ómnibus de larga distancia, corta distancia, micro-ómnibus y chárter); camiones (con y sin acoplado, semirremolques, semirremolques con acoplado y todo otro vehículo cuyas características de operación sean similares a las de los camiones).

Como el área de este proyecto es un terreno que aún no tiene acceso a vehículos no se puede realizar un análisis del tránsito actual, por lo que se debe suponer un valor de vehículos que circularán inicialmente y luego se va proyectando de acuerdo con la tasa de crecimiento propuesta.

Se estimaron los siguientes valores iniciales: 15 autos que pasan 4 veces por día en ambos sentidos, y 1 camión que pasa 2 veces por día. La tasa anual de crecimiento adoptada es del 3% anual para vehículos livianos de 2 ejes, y del 2% para tránsito pesado teniendo en cuenta camiones que circularán durante la ejecución del proyecto y también una vez que comience a poblarse la zona existirá una demanda de materiales de construcción que harán que crezca la circulación de camiones.

Para este proyecto no se consideró la circulación de un ómnibus, y solo se trabajó con autos y camiones. En las Tablas 6.4 se consideró para cada año una cierta cantidad de vehículos y camiones de acuerdo con las tasas de crecimiento propuestas y luego se calculó un TMDA anual. Con estos valores se realizaron TMDA parciales para cada tipo de vehículo y finalmente se calculó el TMDA total que se puede ver como resultado al final de la tabla.

Tabla 6.4: Cálculo de tránsito medio diario anual.

AÑO	ETAPA	TRÁNSITO	TIPO DE VEHICULO				TMDA total
			VEHÍCULOS LIVIANOS		TRANSPORTE DE CARGAS		
			TASA DE CRECIM.	Nº DE AUTOS	TASA DE CRECIM.	Nº DE CAMION S/ ACOPL.	
2022	Proyecto	Estimado		60		2,00	62
2023	Construcción	Progresión	3%	62	2%	2,04	64
2024	Año 1	Progresión	3%	64	2%	2,08	66
2025	Año 2	Progresión	3%	66	2%	2,12	68
2026	Año 3	Progresión	3%	68	2%	2,16	70
2027	Año 4	Progresión	3%	70	2%	2,21	72
2028	Año 5	Progresión	3%	72	2%	2,25	74
2029	Año 6	Progresión	3%	74	2%	2,30	76
2030	Año 7	Progresión	3%	76	2%	2,34	78
2031	Año 8	Progresión	3%	78	2%	2,39	81
2032	Año 9	Progresión	3%	81	2%	2,44	83
2033	Año 10	Progresión	3%	83	2%	2,49	86
2034	Año 11	Progresión	3%	86	2%	2,54	88
2035	Año 12	Progresión	3%	88	2%	2,59	91
2036	Año 13	Progresión	3%	91	2%	2,64	93
2037	Año 14	Progresión	3%	93	2%	2,69	96
2038	Año 15	Progresión	3%	96	2%	2,75	99
2039	Año 16	Progresión	3%	99	2%	2,80	102
2040	Año 17	Progresión	3%	102	2%	2,86	105
2041	Año 18	Progresión	3%	105	2%	2,91	108
2042	Año 19	Progresión	3%	108	2%	2,97	111
2043	Año 20	Progresión	3%	112	2%	3,03	115
		TMDA parciales		83,282		2,48	85,764
		Porcentaje		97,1%		2,89%	100,00%

6.2.5. Ejes equivalentes

El factor equivalente de carga o LEF es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por una carga de un tipo de eje y la producida por el eje estándar de 80 KN en el mismo eje. En la guía de diseño AASHTO en su apéndice D se encuentran tablas que expresan diferentes valores de Factores de Carga

Equivalente (LEF) de acuerdo con distintos tipos de ejes, de pavimentos y de serviciabilidad final.

En las Tablas 6.5 y 6.6 se muestran los valores propuestos por el método, para cargas de otro valor se procede a interpolar para hallar el valor LEF exacto. En este proyecto mostramos las tablas correspondientes.

*Tabla 6.5: Factores equivalentes de carga para pavimentos flexibles, ejes simples
 $pt=2,0$.*

Carga / eje (Kips)	SN					
	1	2	3	4	5	6
2	,0002	,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
4	,002	,003	0,002	0,002	0,002	0,002
6	,009	,012	0,011	0,01	0,009	0,009
8	,030	,035	0,036	0,033	0,031	0,029
10	,075	,085	0,09	0,085	0,79	0,076
12	,765	,177	0,189	0,183	0,174	0,168
14	,325	,338	0,354	0,35	0,338	0,331
16	,589	,598	0,613	0,612	0,603	0,596
18	1,00	1,00	1	1	1	1
20	1,61	1,59	1,56	1,55	1,57	1,59
22	2,49	2,44	2,35	2,31	2,35	2,41
24	3,71	3,62	3,43	3,33	3,4	3,51
26	5,36	5,21	4,88	4,68	4,77	4,96
28	7,54	7,31	6,78	6,42	6,52	6,83
30	10,4	10,0	9,2	8,6	8,7	9,2
32	14,0	13,5	12,4	11,5	11,5	12,1
34	18,5	17,9	16,3	15	14,9	15,6
36	24,2	23,3	21,2	19,3	19	19,9
38	31,1	29,9	27,1	24,6	24	25,1
40	39,6	38,0	34,3	30,9	30	31,2
42	49,7	47,7	43	38,6	37,2	38,5
44	61,8	59,3	53,4	47,6	45,7	47,1
46	76,1	73,0	65,6	58,3	55,7	57
48	92,9	89,1	80	70,9	67,3	68,6
50	113	108	97	86	81	82

Tabla 6.6: LEF para pavimentos flexibles, ejes tándem $pt=2,0$.

Carga/eje (Kips)	SN					
	1	2	3	4	5	6
2	,0000	,0000	0	0	0	0
4	,003	,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
6	,001	,001	0,001	0,001	0,001	0,001
8	,003	,003	0,003	0,003	0,003	0,002
10	,007	,008	0,008	0,007	0,006	0,006
12	,013	,016	0,016	0,014	0,013	0,012
14	,024	,029	0,029	0,026	0,024	0,023
16	,041	,048	0,05	0,046	0,042	0,04

Carga/eje (Kips)	SN					
	1	2	3	4	5	6
18	,066	,077	0,081	0,075	0,069	0,066
20	,103	,117	0,124	0,117	0,109	0,105
22	,156	,171	0,183	0,174	0,164	0,158
24	,227	,244	0,26	0,252	0,239	0,231
26	,322	,340	0,36	0,353	0,338	0,329
28	,447	,465	0,487	0,481	0,466	0,455
30	,607	,623	0,646	0,643	0,627	0,617
32	,810	,823	0,843	0,842	0,829	0,819
34	1,06	1,07	1,08	1,08	1,08	1,07
36	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
38	1,76	1,75	1,73	1,72	1,73	1,74
40	2,22	2,19	2,15	2,13	2,16	2,18
42	2,77	2,73	2,64	2,62	2,66	2,7
44	3,42	3,36	3,23	3,18	3,24	3,31

A partir de las tablas de LEF mostradas anteriormente y partiendo de un SN=3 se realizó una interpolación de acuerdo con los valores de cargas de los ejes de vehículos cargados y descargados vistos en la Tabla 6.2 y 6.3. Los "LEF tabulados" son los valores de LEF que figuran como dato para distintas cargas según el método AASHTO y a partir de estos es que se obtiene un "LEF interpolado" para los casos particulares de carga de este proyecto. En la Tabla 6.7 se ven los resultados de LEF para las cargas de ejes simples de este proyecto.

Tabla 6.7: Interpolación de LEF para eje simple.

Ejes simples			SN=3 y pt=2			
Carga (Ton)	Carga (kips)	LEF interpolado	Carga sin interpolar (kips)	LEF tabulados	Carga sin interpolar (kips)	LEF tabulados
0,8	1,76	0,0004				
1	2,20	0,0004	2,00	0,0002	4,00	0,002
1,75	3,85	0,0019	2,00	0,0002	4,00	0,002
2,5	5,51	0,0088	4,00	0,002	6,00	0,011
3,25	7,16	0,025	6,00	0,011	8,00	0,036
3,85	8,49	0,049	8,00	0,036	10,00	0,09
6	13,22	0,29	12,00	0,19	14,00	0,35
10,50	23,13	2,96	22,00	2,35	24,00	3,43

El método considera valores de cargas para ejes simples y para ejes tándem, en este caso se considera un camión sin acoplado con la configuración de un eje simple y un eje tándem, por lo que se trabajó con la Tabla 6.3 para este caso y los resultados de la interpolación son detallados en la Tabla 6.8.

Tabla 6.8: Interpolación de LEF para eje tándem.

Ejes tandem			SN=3 y pt=2			
Carga (Ton)	Carga (kips)	LEF interpolado	Carga sin interpolar (kips)	LEF tabulados	Carga sin interpolar (kips)	LEF tabulados
7,5	16,52	0,058	16,00	0,05	18,00	0,081
18	39,65	2,08	38,00	1,73	40,00	2,15

Con el producto entre el tránsito medio diario anual y la cantidad de ejes por vehículo se puede obtener la cantidad de ejes por día que circularán por el camino, como se muestra en la columna e de la Tabla 6.9, con este resultado y considerando que un 60% de los vehículos transitarán cargados se realiza la multiplicación con el LEF estimado anteriormente. Este producto arroja el número de ejes equivalentes a 80KN o 18Kips por día, finalmente, realizando la sumatoria de estos valores se obtiene el número de ejes equivalentes totales que transitarán sobre el pavimento proyectado por día. Dichos cálculos se ven detallados en la Tabla 6.9 y 6.10.

Tabla 6.9: Cálculo de cantidad de ejes por día.

Tipo de vehículos		Distribución de ejes	Nº de ejes por vehículo			TMDA	Nº ejes por día		
			Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem		Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem
			a	b	c	d	e = a . d	f = b . d	g = c . d
Autos		1.1	2	-	-	83,28	166,56	-	-
Camiones s/ acoplado		1.1	1	1	-	1,24	1,24	1,24	-
		1.2	1	-	1	1,24	1,24	-	1,24
TOTAL						85,76			

Tabla 6.10: Cálculo de ejes equivalentes W18 diario.

Vehiculos cargados 60%						Vehiculos descargados 40%						W18
LEF interpolado			Nº de ejes equivalentes de 80 KN/día			LEF interpolado			Nº de ejes equivalentes de 80 KN/día			
Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple	Eje simple dual	Eje tándem	Σ ejes equiv. diario
h	i	j	e . h . 60%	f . i . 60%	g . j . 60%	k	l	m	k . e . 40%	l . f . 40%	m . g . 40%	
0,0004	-	-	0,04	-	-	0,0004	-	-	0,027	-	-	0,07
0,29	2,96	-	0,22	2,20	-	0,049	0,025	-	0,024	0,013	-	2,46
0,29	-	2,08	0,22	-	1,55	0,0088	-	0,058	0,004	-	0,029	1,79
												4,32

Para considerar un valor de ejes equivalentes que circularán durante toda la vida útil del pavimento se aplica la siguiente Fórmula

$$W18_{total} = W18_{diario} \cdot 365 \cdot 20 \text{ años} \cdot Fd \cdot Fdc$$

Fórmula 6.1

Siendo:

W18 diario = 4,32 el valor obtenido en la Tabla 6.10.

Fd= factor de distribución direccional, en este caso los vehículos circulan sobre cada carril en sentido unidireccional por tal motivo se adopta para este factor un valor de 0,5.

Fdc= factor de distribución por carril, que se consideró como 1 porque solo hay un carril por sentido de circulación.

Finalmente, el resultado obtenido para los ejes equivalentes que circularán durante toda la vida útil será:

$$W18_{total} = 15.755,49 \text{ ejes}$$

6.2.6. Confiabilidad

La confiabilidad en el método AASHTO 93 es definida como "la probabilidad de que una sección de pavimento diseñada usando dicho método se desempeñe satisfactoriamente bajo las condiciones del tránsito y del medio ambiente durante el periodo de diseño" (AASHTO, 1993)

De acuerdo con los parámetros establecidos por el método el valor que toma este dato depende de la importancia de la vía. En la Tabla 6.11 se ven los niveles de confiabilidad recomendados por AASHTO.

Tabla 6.11: Niveles de confiabilidad.

Niveles de confiabilidad	
Clasificación funcional	Nivel recomendado por AASHTO
Carretera interestatal o autopista	80-99,9
Red principal o federal	75-95
Red secundaria o estatal	75-95
Red rural o local	50-80

Para este caso el nivel de confiabilidad adoptado es del 80% ya que se trata de una red local.

El área de la curva de distribución estándar normal entre $-\infty$ y $(100 - R) / 100$ corresponde a una abscisa que es Z_R , el valor de este coeficiente está determinado por la confiabilidad R adoptada y es obtenido de tablas de área de curva estándar normal.

En la Tabla 6.12 se muestran los valores de Z_R correspondientes a distintos valores de confiabilidad.

Para el caso de confiabilidad igual a 80%, se adopta un Z_R igual a -0,841.

Tabla 6.12: Valor Z_r correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada.

Confiabilidad $R(\%)$	Z_R
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282

6.2.7. Índice de serviciabilidad

Se define como la capacidad que tiene un pavimento para servir a la clase de tránsito que lo va a utilizar. Un valor de 5 para la serviciabilidad inicial es igual a un pavimento en condiciones totalmente perfectas, algo que es prácticamente imposible de encontrar, y un valor de 0 para una serviciabilidad final indica un pavimento totalmente destruido. Estos valores dependen del tipo de pavimento y de la importancia de la vía. Los valores propuestos por el método se presentan en la Tabla 6.13.

Tabla 6.13: Índices de serviciabilidad.

Serviciabilidad inicial P_o		Serviciabilidad final P_f	
pav. Rígido	4,5	Caminos importantes	2,5
pav. Flexible	4,2	Menor transito	2

En este caso se consideró una serviciabilidad inicial $P_o = 4,2$ y una serviciabilidad final $P_f = 2$.

6.2.8. Desvío estándar

Se define como el error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento estructural. Los valores propuestos por el método se muestran tabulados en la Tabla 6.14.

Tabla 6.14: Desvío estándar total S_o .

Dispersión general	
Condición de diseño	Desvío Standard
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 pav. Rígidos
	0,44 pav. Flexibles
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0,39 pav. Rígidos
	0,49 pav. Flexibles

Para este caso al no tener datos de tránsito se supone una predicción de este con errores por lo que se estima un $S_o = 0,49$.

6.2.9. Coeficiente de drenaje

El valor de este depende de la calidad del drenaje, que está determinada por el tiempo que tarda el agua infiltrada en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo a lo largo del año durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad aproximándose a la saturación. Dicho porcentaje depende de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje. La guía AASHTO define cinco calidades de drenaje: excelente, bueno, regular, malo, muy malo. Los valores que el método propone se determinan por medio de las Tablas 6.15 y 6.16.

Dado que el terreno se encuentra en una zona rural se asumió una calidad regular de drenaje, y en base al clima húmedo de la región, se adoptó un porcentaje de tiempo expuesto a niveles de humedad entre el 5% y 25%.

Tabla 6.15: Coeficiente de drenaje.

Calidad del drenaje	Tiempo que tarde el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	no drena

Tabla 6.16: Capacidad de drenaje.

Capacidad de drenaje	% de tiempo en el que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menos del 1%	1 a 5 %	5 a 25%	Más del 25%
Excelente	1,4-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1,20
Bueno	1,35-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1,00
Regular	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0,80
Malo	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0,60
Muy malo	1,05-0,95	0,95-0,75	0,75-0,40	0,40

Se tuvo en cuenta un coeficiente de drenaje de 0,90 para la base y subbase granular ya que se trata de un tipo de suelo de alta plasticidad. Según AASHTO no se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto asfáltico superficial, por lo que se adopta un valor igual a 1.

6.2.10. Módulo resiliente

El módulo resiliente es el parámetro utilizado con el fin de representar las propiedades de los suelos de la subrasante en el diseño de pavimentos flexibles. En este caso se proponen valores de CBR (Valor soporte California) obtenidos de ensayos realizados en otras zonas próximas en la Ruta Nacional 12, los cuales se pueden correlacionar con valores del módulo resiliente según lo indica la siguiente fórmula:

$$M_R = B \cdot CBR$$

Fórmula 6.2

La norma AASHTO establece que si el CBR es menor al 10% se puede estimar un coeficiente B= 1500, aunque este puede variar entre 750 y 3600.

Para este caso los valores considerados se resumen en la Tabla 6.17.

Se adoptó un CBR de 3% partiendo del promedio de los valores de CBR del estudio de suelo "Vinculación Ruta Nacional N° 12 con Circunvalación de Paraná" que se encuentra en el Anexo II.

Tabla 6.17: Módulo Resiliente.

MODULO RESILIENTE	
CBR=	3%
B=	1500
MR=	4500 psi

6.2.11. Número estructural de diseño

En la metodología AASHTO 93 para diseño de estructuras de pavimento flexible, se presenta un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro llamado número estructural (SN) cuyo valor además de ser un indicativo del espesor total requerido del pavimento, es función del tránsito y la confiabilidad entre otros. La misma se muestra a continuación:

$$\text{Log } W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9,36 \cdot \text{Log} (\text{SN}+1) - 0,20 + \frac{\text{Log} (\Delta\text{PSI})}{4,2-1,5} + 2,32 \cdot \text{Log} (M_R) - 8,07$$

$$0,40 + \frac{1094}{(\text{SN}+1)^{5,19}}$$

Fórmula 6.3

Siendo:

W_{18} = Cantidad de ejes equivalentes a 18Kips.

Z_R = abscisa correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada.

S_0 = Desvío standard total.

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad.

M_R = Módulo resiliente.

Los valores de estos parámetros son expresados en la Tabla 6.18:

Tabla 6.18: Datos.

R =	80%
Zr =	-0,84
So =	0,49
W18 =	15.755,49
Mr =	4500 psi
ΔPSi =	2,2

La metodología consiste en adoptar distintos valores de SN hasta que se logre la igualdad a ambos lados de la ecuación. En este caso se llegó a un valor de SN= 2,28 que posteriormente fue verificado con un software de cálculo, cuyo resultado se muestra en la Figura 6.1.

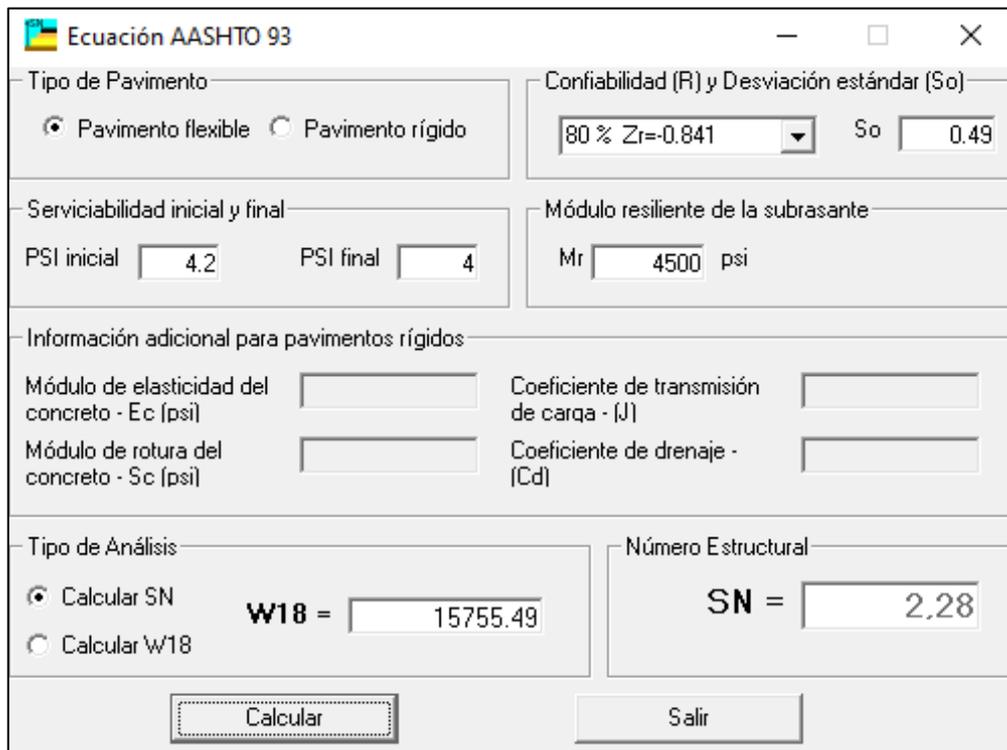


Figura 6.1: Salida del software de cálculo de SN.

6.2.12. Coeficientes de aporte estructural

Son coeficientes que están relacionados con parámetros resistentes de bases granulares, subbases granulares, bases tratadas con asfalto y bases tratadas con cemento. Conforme a estos coeficientes, se puede proceder al diseño de un paquete estructural para un pavimento flexible partiendo de los espesores propuestos.

La Figura 6.2 muestra un ábaco propuesto para determinar el coeficiente estructural de capa a1 correspondiente a la capa asfáltica, este se puede obtener partiendo de una estabilidad Marshal conocida.

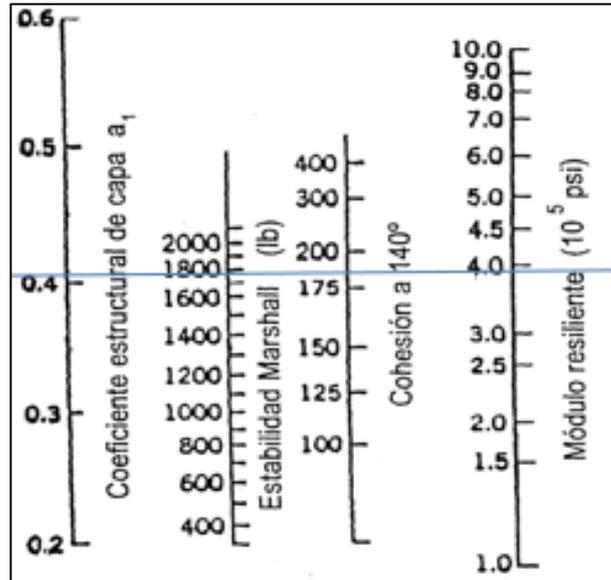


Figura 6.2: Ábaco de Coeficiente estructural para capas asfálticas.

Para el caso en estudio se establece una estabilidad Marshal de 800 Kg, se obtiene un módulo de resiliencia de 390.000 psi y el valor de a1 es de 0,41.

La Figura 6.3 proporciona un ábaco que puede ser utilizada para estimar el coeficiente estructural de capa, a2, para un material de base tratada con cemento ya sea a partir de su módulo elástico, o en forma alternativa a partir de su resistencia a la compresión no confinada a los 7 días.

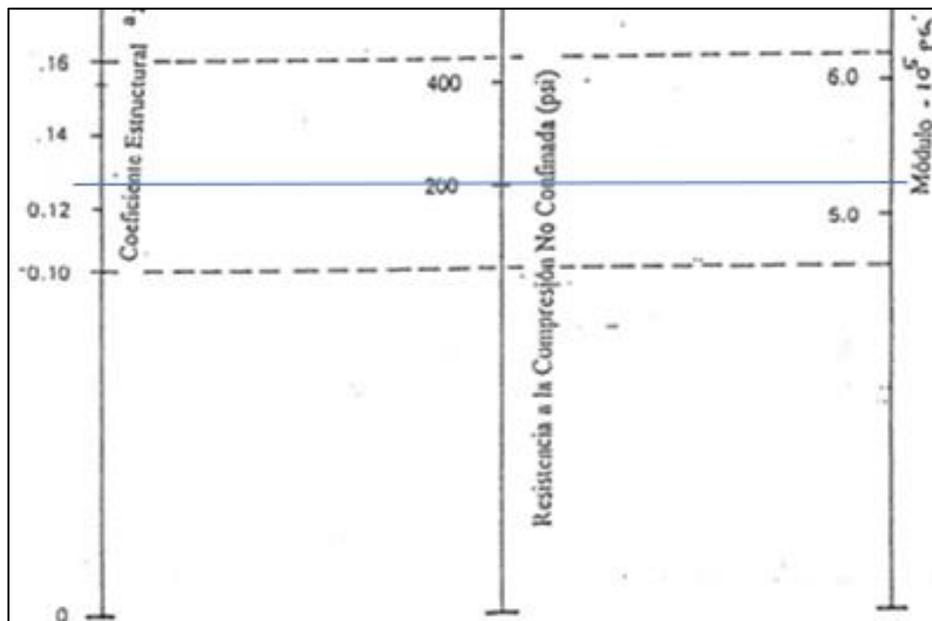


Figura 6.3: Ábaco de Coeficiente estructural para bases tratadas con cemento.

En este caso se propuso una resistencia a la compresión de 20Kg/cm² y se obtuvo un módulo elástico de 550.000 psi, con un número estructural de capa a2 adoptado de 0,138.

La Figura 6.4 proporciona un ábaco que puede utilizarse para estimar un coeficiente de capa a3, en base a uno de los cuatro diferentes resultados de ensayos de laboratorio

sobre materiales de subbase granular, incluyendo el módulo resiliente de la subbase. Para la capa propuesta se parte de un CBR del 40% y se obtiene un Módulo resiliente de 17500 psi y un coeficiente estructural a_3 de 0,12.

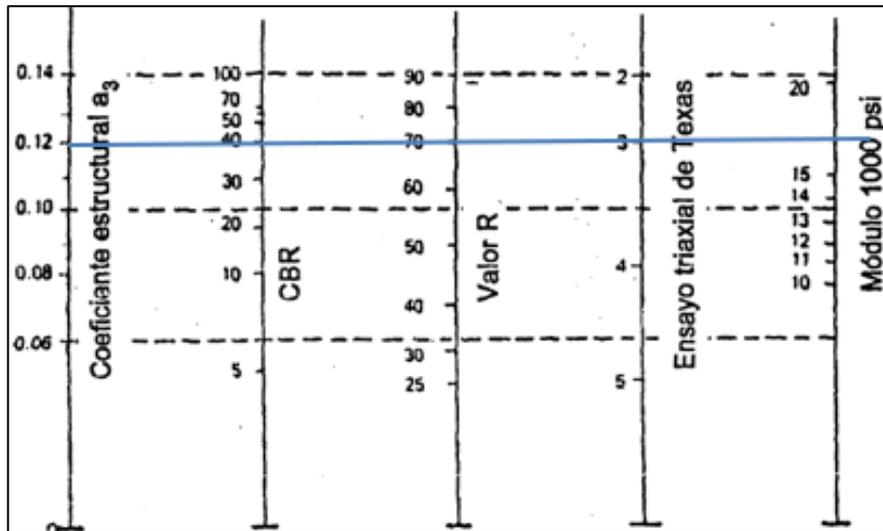


Figura 6.4: Coeficiente estructural para subbase granular.

En la Tabla 6.19 se resumen los valores propuestos del paquete estructural, constituido por una subbase de suelo calcáreo de 15 cm de espesor, una base de suelo calcáreo con cemento de 15cm y una capa asfáltica de 5 cm. Se tuvo en cuenta un coeficiente de drenaje de 0,90 para la base y subbase granular ya que se trata de un tipo de suelo de alta plasticidad. Según AASHTO no se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto asfáltico superficial.

Tabla 6.19: Cálculo de SN con espesores de capa propuestos.

Capa	Coef. Ábaco a_i (a) [1/pulg]	Coef. Estructural (b) [/cm]	Espesor (c) [cm]	Coef. Drenaje (d)	SN = (b . c . d)
Asfáltica	0,410	0,161	5,00	1,00	0,81
BASE Suelo cemento	0,138	0,054	15,00	0,90	0,73
SUBBase suelo calcáreo	0,120	0,047	18,00	0,90	0,77
					2,31

Se puede observar que la sumatoria de los números estructurales obtenidos con los espesores propuestos es ligeramente superior al número estructural necesario, SN = 2,28, obtenido en la Figura 6.1. De esta forma se verifica la exigencia de resistencia estructural del paquete.

6.2.13. Verificación de durabilidad del paquete de brosa

El diseño del paquete estructural con una carpeta asfáltica se deja previsto para realizarse a futuro. En esta instancia se proyecta para una primera etapa un paquete estructural con una capa de brosa cubierta con un material bituminoso que reemplazaría a la carpeta asfáltica y la base cementada, esta alternativa fue elegida ya que la brosa con el riego

asfáltico es más económica que la mezcla asfáltica, lo que disminuye los montos de la inversión inicial, y tiene la ventaja respecto de la brosa sola que no levanta tanto polvo.

Luego, se realizó la verificación de la durabilidad del paquete planteado de brosa con 1 cm de tratamiento bituminoso. Partiendo de valores de Módulo resiliente de 4500 psi y los datos obtenidos en las secciones anteriores se llega a un número estructural como se muestra en la Tabla 6.20.

Tabla 6.20: Cálculo de SN con espesores de capa propuestos.

Capa	Coef. Ábaco ai (a) [1/pulg]	Coef. Estructural (b) [/cm]	Espesor (c) [cm]	Coef. Drenaje (d)	SN = (b . c . d)
Tratamiento bituminoso	0,410	0,047	1,00	1,00	0,05
BASE Suelo calcáreo	0,120	0,047	19,00	0,80	0,72
SUBBase suelo calcáreo	0,120	0,047	18,00	0,80	0,68
					1,45

Con este valor se calculó la cantidad de Ejes equivalentes (W18) que toleraría esta capa hasta llegar a un Número estructural (SN) obtenido en la tabla anterior. En la Figura 6.5 se muestra el valor obtenido con el software de cálculo.

Figura 6.5: Salida del software de cálculo de SN para paquete de brosa.

Con este valor calculado se puede interpretar que el paquete estructural con una capa de brosa alcanzaría el 17% del W18 total calculado para un paquete con carpeta asfáltica, por lo que su durabilidad sería de 3 años aproximadamente. Lo que significa que cada este periodo de tiempo se requerirá un mantenimiento a fin de evitar la pérdida de serviciabilidad de las calles.

7. Alineamiento vial

7.1. Objetivo

El objetivo es producir un diseño del camino seguro, rentable, amigable con el ambiente y práctico que satisfaga las necesidades de los usuarios. También controlar el escurrimiento del agua superficial sobre el camino y estabilizar la superficie de rodadura y la base del camino.

7.2. Descripción y parámetros de diseño geométrico

El trazado de los alineamientos horizontales se definió respetando la traza de la calle existente (Ex ruta 126) y los ejes de las nuevas calles se determinaron de acuerdo con la disposición de las manzanas, adecuando las mismas a criterios de urbanismo de la reglamentación vigente. Las trazas mantienen una alineación regular con intersecciones de esquina que rondan los 90° y longitudes entre 80m y 100m.

Para el diseño geométrico vial se usó como información gráfica una imagen satelital en el programa Autodesk Civil3D, este es un software para el diseño y la documentación de infraestructura civil. La imagen fue georreferenciada en el sistema de referencia POSGAR 2007-FAJA P5 para la importación de los puntos del terreno natural y la posterior creación de curvas de nivel.

Debido a la diferencia de importancia entre las calles internas del loteo y la calle de acceso se optó por diseñar dos perfiles tipos. Cabe aclarar que el proyecto contempla a esta última de 8 metros pero que a futuro se pueda expandir a 12 metros, también al mantener su eje existe una variabilidad en los anchos de las veredas de los frentistas a lo largo de toda su traza, se modificaron los radios de las intersecciones siendo de 9 metros teniendo las demás calles internas un radio de 6 metros, ancho de calzada de 8 metros y 6 metros de vereda a cada lado.

Los ejes de rasante de dichos perfiles fueron proyectados en coincidencia con las alineaciones previamente diseñadas, confeccionando de esta forma la obra lineal del proyecto.

De acuerdo con el desnivel natural del terreno y a la gran diferencia que se produjo entre los quiebres de eje de rasantes se optó por realizar curvas verticales en los casos que la diferencia de pendientes (Δ) sea mayor al 1%. Se adoptó como pendiente mínima 0,25%, asegurando de esta forma un escurrimiento de agua aceptable.

La información descripta sobre perfiles tipo, badén y cordón cuneta se puede observar con mayor detalle en el Anexo XI de Planos.

En la Tabla 7.1 y 7.2 se describen los parámetros de diseño adoptados para el proyecto.

Tabla 7.1: Parámetros para calles de Proyecto.

Calles Internas				
Perfil tipo Nº1	Ancho de calzada	Ancho de baden	Radio de giro	Gálibo
8,00 m	6,40m	0,8 m	6,00 m	2,00%
Calle de acceso Ex Ruta Nº126				
Perfil tipo Nº1	Ancho de calzada	Ancho de baden	Radio de giro	Gálibo
8,00 m	7,20m	0,8 m	9,00m	2,00%

Tabla 7.2: Parámetros para cordones de Proyecto.

Cordones cuneta		
Ancho	Alto	Pendiente transversal
0,60 m	0,15m	10%

7.3. Perfiles longitudinales y transversales

Una vez definidas las alineaciones y los quiebres verticales se generaron, con la utilización del software, los perfiles longitudinales de la rasante del proyecto. Se consideraron como límite superior para su trazado los niveles de la línea de edificación, para que ninguna futura vivienda quede por debajo de este nivel, y como límite inferior se buscó que la diferencia de nivel entre el terreno natural y la rasante sea mínima para garantizar un mínimo movimiento de suelo.

Para su trazado se consideró como límite, hacia los laterales, la línea de edificación.

Posteriormente, se trazaron los perfiles transversales los cuales se confeccionaron a partir de líneas de muestreo cada 20 metros. La ubicación y numeración de estos se pueden observar en el Anexo XI de planos. La confección de los perfiles tiene como finalidad obtener las áreas de desmonte y terraplén en cada sección, para luego hallar el volumen de suelo a excavar o a colocar. En el proyecto de estudio no se presentaron volúmenes de terraplén debido a las grandes diferencias de pendientes existentes en la zona de intervención, en cambio, se optó por la excavación para llegar a los niveles proyectados.

8. Estudio hidrológico

8.1. Cuencas de aporte

En primer lugar, se determinó la macro cuenca de estudio trazando las divisorias de agua dependiendo de las características morfológicas de la cuenca y de las cartas topográficas de la zona obtenidas de la página del Instituto Geográfico Nacional, que se presenta en el Anexo II.

En la Figura 8.1 se puede ver la delimitación de la cuenca adoptada, este perímetro se planteó teniendo en cuenta que la divisoria de aguas al Sur es el terraplén del ferrocarril, ya que no hay alcantarillas que lo crucen. En los laterales, al Este y Oeste, se consideraron como límites las direcciones de escurrimiento perpendiculares a las curvas de nivel, teniendo en cuenta además que las cuencas adyacentes tienen alcantarillas que captan sus respectivos caudales. Por último, al Norte se toma como cierre de la cuenca el límite del loteo.



Figura 8.1: Cuenca en estudio.

Dentro del área de esta macro cuenca se realizó una división en subcuencas de aporte. La zona comprendida entre las vías del ferrocarril y la ex ruta N°126 se dividió en dos subcuencas que se denominaron S1 y S2 y cada una tendrá su salida en los puntos donde se ubicaron sendos badenes transversales sobre la ex ruta 126.

Para esta división se consideraron los puntos altos de la rasante, que serán divisorias de las subcuencas. En las restantes calles se trabajó teniendo en cuenta las trazas de rasante de cada calle, la ubicación de los badenes y las pendientes adoptadas.

Finalmente quedó subdividida toda la cuenca de acuerdo con el sentido de escurrimiento planteado de las calles y se ubicaron badenes para conducir los caudales de agua. Esta subdivisión es necesaria para considerar áreas de aporte a cada obra de drenaje propuesta y así poder realizar su posterior verificación.

En la Figura 8.2 se ven las áreas planteadas con su denominación y los puntos de estudio propuestos para el cálculo posterior.



Figura 8.2: Subcuencas de aporte.

El sistema de drenaje interno se planteó de escurrimiento directo por sobre la calzada de pavimento con sus respectivos cordones cuneta. También se diseñaron badenes para cruzar las calzadas con el agua.

El drenaje de los lotes se planteó hacia su lado frentista, en los lotes de esquina se trazó una diagonal hacia el extremo externo y también se tuvo en cuenta la altimetría de las calzadas, de esta manera se obtuvieron las áreas de aporte de cada manzana hacia las calles que se detallan a continuación en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1: Áreas de aporte de subcuencas.

Cuenca	Calle a la que aporta		Área de aporte	
	Denominación	aar - aab	[m2]	[ha]
01 (E)	Calle pública N°1	1-7	4.594,84	0,46
02 (N)	Calle pública N°5	7-8	1.342,61	0,13
03 (S)	Ex ruta 126	1-2	1.356,56	0,14
04 (O)	Calle pública N°2	2-8	4.559,56	0,46
05 (E)	Calle pública N°2	2-5	1.425,28	0,14
06 (N)	Calle pública N°4	5-6	4.298,28	0,43
07 (O)	Calle pública N°3	4-6	1.459,10	0,15
08 (S)	Ex ruta 126	3-4	2.561,30	0,26
09 (S)	Ex ruta 126	3-2	2.226,88	0,22
10 (E)	Calle Publica N°3	4-6	897,59	0,09
11 (S)	Calle Publica N°4	5-6	1.223,50	0,12
12 (E)	Calle Publica N°2	5-8	318,50	0,03
13 (S)	Calle Publica N°5	7-8	1.181,85	0,12
14 (O)	Calle Publica N°1	1-7	1.292,96	0,13
S1	Ex ruta 126	1-2	18.652,58	1,87
S2	Ex ruta 126	3-4	19.188,45	1,92

8.2. Estimación de caudales por el Método racional

Se realizó el estudio hidrológico e hidráulico teniendo en cuenta que están relacionados entre sí, el primero referido a la determinación de los caudales y el segundo con el dimensionamiento de las obras de drenaje para conducir dichos caudales.

Para la determinación de los caudales se utilizó el método racional el cual propone la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{C I A}{360}$$

Fórmula 8.1

Dónde:

C= es un coeficiente adimensional que contempla el estado de impermeabilización de la cuenca y se denomina coeficiente de escorrentía.

I= es la intensidad de la precipitación que producirá el caudal máximo, en mm/h.

A= es la superficie del área de aportes superficiales de cada cuenca o subcuencas estudiadas en hectáreas (Ha).

Con la determinación de la macrocuenca y las subcuencas que conforman el proyecto y en función de las características de estas, se adoptaron para cada una de ellas distintos coeficientes de escorrentía C_i característico.

El coeficiente de escorrentía se entiende como la relación entre el volumen de agua que escurre y el volumen de agua precipitada, siempre menor a la unidad y está en función de la calidad del suelo, pendiente, vegetación, cubrimiento de la superficie, edificación, etc. En la Tabla 8.2 se pueden ver los coeficientes de escorrentía propuestos en el libro "Hidrología aplicada" de Ven Te Chow, David Maidment y Larry Mays publicado por McGraw- Hill en 1994.

Tabla 8.2: Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional.

Características de la superficie	Período de retorno						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0,73	0,77	0,81	0,86	0,9	0,95	1,00
Concreto / techo	0,75	0,8	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
• Condicion pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0,32	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2-7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente, superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
• Condicion promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0,25	0,28	0,3	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente, superior a 7%	0,37	0,4	0,42	0,46	0,49	0,53	0,6
• Condicion buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0-2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Promedio, 2-7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente, superior a 7%	0,34	0,37	0,4	0,44	0,47	0,51	0,58
Áreas no desarrolladas							
Área de cultivos							
Plano, 0-2%	0,31	0,34	0,36	0,4	0,43	0,47	0,57
Promedio, 2-7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,6
Pendiente, superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0,25	0,28	0,3	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente, superior a 7%	0,37	0,4	0,42	0,46	0,49	0,53	0,6
Bosques							
Plano, 0-2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Promedio, 2-7%	0,31	0,34	0,36	0,4	0,43	0,47	0,56
Pendiente, superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Nota: Los valores de la tabla son los estándares utilizados en la ciudad de Austin , Texas.
Utilizada con autorización.

Para este caso se consideró un coeficiente de escorrentía de 0,28 para el sector que comprende las superficies S1 y S2, adoptadas como un área no desarrollada que contiene pastizales con una pendiente entre 0 y 2%, y para la zona donde se desarrollará la urbanización se adoptó un valor conservador de 0,77 considerando una proyección a futuro como áreas impermeabilizadas.

Luego se calculó el tiempo de concentración (Tc) que es el tiempo que tarda en llegar al extremo o punto de salida la gota de agua que cae e inicia su movimiento en el punto más alejado de la cuenca tributaria a ese punto. Por lo tanto, se dividió el recorrido del agua en dos tramos cada uno correspondiente a un tipo de flujo como se muestra en la Fórmula 8.2, uno es el tiempo de traslado del flujo superficial y otro el tiempo de traslado del flujo concentrado poco profundo.

$$tc = tsup + tcc$$

Fórmula 8.2

Dónde:

tc = es el tiempo de concentración.

tsup = tiempo de traslado del flujo superficial.

tcc= tiempo de traslado del flujo concentrado poco profundo (en cunetas).

El flujo superficial es el flujo que se desarrolla en las cabeceras de los cursos, en forma de lámina distribuida sobre una superficie (techos, patios, veredas y tramos de calzadas), caracterizado por un tirante muy pequeño y un ancho prácticamente infinito.

El tiempo de traslado del flujo superficial, se calcula con la Fórmula 8.3:

$$tsup = 0,007 \left(N \frac{L}{0,3048} \right)^{0,8} \left(\frac{P_2}{25,4} \right)^{-0,5} S^{-0,4}$$

Fórmula 8.3

Siendo:

tsup= tiempo de traslado del flujo superficial [h].

N= coeficiente de rugosidad del flujo superficial.

L= longitud del flujo superficial [m].

P₂= precipitación máxima en 24 h para una recurrencia de 2 años [mm].

S= pendiente del flujo superficial [m/m].

La precipitación se puede calcular a partir de la intensidad de la lluvia con la siguiente Fórmula 8.4:

$$P_2 = i \left[\frac{mm}{h} \right] \cdot 24 h$$

Fórmula 8.4

La intensidad de lluvia máxima se calcula para una duración y recurrencia a partir de la curva Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) que se pueden ver en la Figura 8.3, en este caso se utilizó la ecuación de intensidad de la localidad de Paraná, que se puede ver en la Fórmula 8.5, ya que es una localidad vecina con similares características climáticas la ecuación calcula la intensidad partiendo de un tiempo de concentración (Tr) y duración

(d) conocidos. Se utilizó la información estadística de precipitaciones del Manual de “Tormentas de Diseño para la Provincia de Entre Ríos” publicado por la UTN Regional Concordia en 2009.

$$i = \frac{601 \cdot Tr^{0,23}}{(d + 6)^{0,69}}$$

Fórmula 8.5

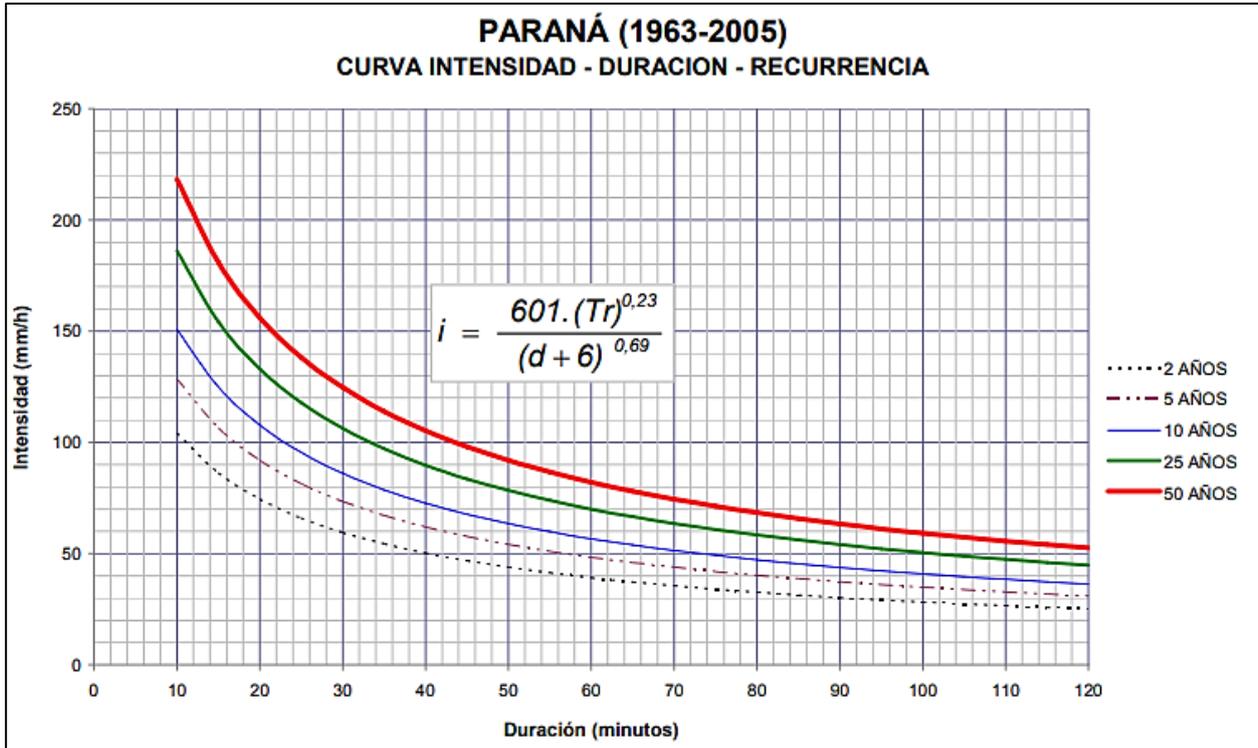


Figura 8.3: Curva intensidad – duración- recurrencia de Paraná.

Para obtener el tiempo de traslado del flujo superficial se trabajó con una recurrencia (Tr) de 2 años y una duración de 24 horas. El coeficiente de rugosidad (N) para superficie cubierta de césped se adoptó igual a 0,3. La longitud del flujo superficial se midió para cada subcuenca y la pendiente (S) utilizada fue igual a 0,03 m/m adoptándose igual a la pendiente de las veredas. Estos valores y el resultado del tiempo superficial se ven en la Tabla 8.3 a continuación.

Tabla 8.3: Cálculo del tiempo superficial.

Cuenca	i [mm/h]	P2 [mm]	N	L [m]	S [m/m]	T Sup. [min]
01 (E)	4,65	111,64	0,30	30,00	0,03	12,22
02 (N)	4,65	111,64	0,30	22,00	0,03	9,54
03 (S)	4,65	111,64	0,30	24,00	0,03	10,22
04 (O)	4,65	111,64	0,30	30,00	0,03	12,22
05 (E)	4,65	111,64	0,30	26,00	0,03	10,90
06 (N)	4,65	111,64	0,30	30,00	0,03	12,22
07 (O)	4,65	111,64	0,30	26,00	0,03	10,90
08 (S)	4,65	111,64	0,30	30,00	0,03	12,22

Cuenca	i [mm/h]	P2 [mm]	N	L [m]	S [m/m]	T Sup. [min]
09 (S)	4,65	111,64	0,30	30,00	0,03	12,22
10 (E)	4,65	111,64	0,30	6,00	0,03	3,37
11 (S)	4,65	111,64	0,30	11,00	0,03	5,48
12 (E)	4,65	111,64	0,30	8,00	0,03	4,24
13 (S)	4,65	111,64	0,30	20,00	0,03	8,84
14 (O)	4,65	111,64	0,30	6,00	0,03	3,37
S1	4,65	111,64	0,30	30,00	0,01	18,96
S2	4,65	111,64	0,30	30,00	0,01	18,96

El flujo concentrado poco profundo es el flujo encauzado de pequeño tirante, que se desarrolla en cordones cuneta, cunetas y conductos menores. Con el cociente entre la longitud de traslado del escurrimiento en cuneta (L) y la velocidad (V) se puede calcular el tiempo de traslado, como se ve en la Fórmula 8.6.

$$tcc = L/V$$

Fórmula 8.6

La velocidad de este flujo se estimó con la Fórmula 8.7 para cunetas pavimentadas:

$$V = 6,1960 \cdot S^{0.5}$$

Fórmula 8.7

Siendo:

V= velocidad media en cuneta [m/s].

S= pendiente de la cuneta [m/m].

Para las cuencas S1 y S2 el escurrimiento sobre el terreno supera los 30m y se tuvo que considerar el flujo encauzado poco profundo sobre el terreno hasta llegar a los badenes. Para este caso se utilizó la Fórmula 8.8 para cunetas no pavimentadas:

$$V = 4,9178 \cdot S^{0.5}$$

Fórmula 8.8

Siendo:

V= velocidad media en cuneta [m/s].

S= pendiente de la cuneta [m/m].

Las pendientes longitudinales fueron determinadas según las cotas de inicio y de fin de los nodos propuestos, y en aquellos casos en los que las calles presentaban uno o más cambios de pendientes se optó por realizar un promedio ponderado de las mismas.

A continuación en la Tabla 8.4 se resumen los resultados.

Tabla 8.4: Cálculo del tiempo de traslado del flujo concentrado poco profundo

Calle Denominación	Nodos aar -aab	Longitud [m]	Cotas esquina		Pendiente media [m/m]	Veloc. [m/s]	Tcc [min]
			Ag. Arr, [m IGN]	Ag. Ab. [m IGN]			
Ex ruta 126	1-2	80,094	29,21	29,02	0,0024	0,30	4,42
Ex ruta 126	3-2	59,43	29,02	29,19	0,0029	0,33	2,99
Ex ruta 126	3-4	80,59	29,19	28,95	0,0030	0,34	3,97
Calle pública N°1	1-7	143	29,21	27,85	0,0127	0,70	3,42
Calle pública N°2	2-5	87,501	29,02	27,13	0,0219	0,92	1,59
Calle pública N°2	5-8	55,12	27,13	25,09	0,0344	1,15	0,80
Calle pública N°3	4-6	83,33	28,95	25,56	0,0412	1,26	1,10
Calle pública N°4	5-6	140,09	27,13	25,56	0,0125	0,69	3,37
Calle pública N°5	7-8	77,134	27,85	25,09	0,0347	1,15	1,11
Sector S1	1-2	134,92	30,31	28,96	0,0100	0,49	4,57
Sector S2	3-4	187,72	30,73	28,86	0,0100	0,49	6,37

Una vez obtenidos los valores del tiempo superficial y el tiempo del flujo concentrado poco profundo se realizó la Tabla 8.5 para determinar el tiempo de concentración para cada subcuenca, sumando ambos valores, tal como se especificó anteriormente en la Fórmula 8.2.

Tabla 8.5: Cálculo del tiempo de concentración.

Cuenca	ts [min]	tcc [min]	tc [min]
01 (E)	12,22	3,42	15,64
02 (N)	9,54	1,11	10,65
03 (S)	10,22	4,42	14,65
04 (O)	12,22	2,39	14,61
05 (E)	10,90	1,59	12,49
06 (N)	12,22	0,69	12,91
07 (O)	10,90	1,10	12,00
08 (S)	12,22	3,97	16,19
09 (S)	12,22	2,99	15,21
10 (E)	3,37	1,10	4,48
11 (S)	5,48	3,37	8,85
12 (E)	4,24	0,80	5,04
13 (S)	8,84	1,11	9,95
14 (O)	3,37	3,42	6,79
S1	18,96	4,57	23,54
S2	18,96	6,37	25,34

Para el diseño y la verificación de los sistemas de desagües pluviales es necesario determinar el caudal pico resultante para un tiempo de recurrencia adoptado acorde con la obra que se proyecta. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos propone ciertos valores en años de recurrencias de diseño para el cálculo de estructuras de control de agua teniendo en cuenta las consecuencias potenciales de falla, ya que en áreas densamente pobladas una falla en estructuras de drenaje podría causar pérdidas

importantes y en áreas menos pobladas las fallas provocarían un daño menor. En la Tabla 8.6 se pueden ver los valores propuestos para estructuras de drenaje urbano.

Tabla 8.6: Criterios de diseño generalizados para estructuras de control de agua.

Tipo de estructura	Período de retorno (años)
Drenaje urbano	
Alcantarillas en ciudades pequeñas	2-25
Alcantarillas en ciudades grandes	25-50

Para el diseño de las estructuras de control del agua, se definió una intensidad para 5 años de recurrencia partiendo de la ecuación de intensidad detallada en la Fórmula 8.6 y utilizando como duración el tiempo de concentración calculado anteriormente en la Tabla 8.5.

En la Tabla 8.7 se muestran los resultados obtenidos para cada subcuenca.

Tabla 8.7: Cálculo del caudal de diseño de cada subcuenca.

Cuenca	Area [ha]	Intensidad i [mm/h]	Coef de escorrentía C	Caudal Q [m3/s]
01 (E)	0,46	104,31	0,77	0,103
02 (N)	0,13	124,99	0,77	0,036
03 (S)	0,14	107,75	0,77	0,031
04 (O)	0,46	107,88	0,77	0,105
05 (E)	0,14	116,27	0,77	0,035
06 (N)	0,43	114,47	0,77	0,105
07 (O)	0,15	118,43	0,77	0,037
08 (S)	0,26	102,51	0,77	0,056
09 (S)	0,22	105,76	0,77	0,050
10 (E)	0,10	172,06	0,28	0,013
11 (S)	0,12	135,26	0,28	0,013
12 (E)	0,03	165,91	0,28	0,004
13 (S)	0,12	128,75	0,28	0,012
14 (O)	0,13	149,93	0,28	0,015
S1	1,87	84,16	0,28	0,122
S2	1,92	80,79	0,28	0,121

Para obtener el caudal que recibe cada cordón cuneta se realizó el análisis del recorrido del flujo, planteando el caudal acumulado para el diseño en casos que sea necesario. En la Tabla 8.8 se muestra la denominación de cada cuneta respecto de su ubicación y orientación, las cuencas de aporte que recibe y el caudal resultante.

Tabla 8.8: Caudal de diseño por cordón cuneta.

Cuneta	Subcuenca de aporte	Caudal [m ³ /s]
Calle 1 E	14 (O)	0,015
Calle 1 O	01 (E)	0,103
Calle 2 E	S1 - 03 (S) - 04 (O)	0,259
Calle 2 O	09 (S) - 05 (E) - 12 (E)	0,090
Calle 3 E	S2 - 08 (S) - 07 (O)	0,214
Calle 3 O	10 (E)	0,013
Calle 4 N	11 (S)	0,013
Calle 4 S	06 (N)	0,105
Calle 5 N	13 (S) - 14 (O)	0,027
Calle 5 S	01 (E) - 02 (N)	0,138
Ex ruta 126	03 (S)	0,031
Ex ruta 127	09 (S)	0,050
Ex ruta 128	08 (S)	0,056

Posteriormente, para la verificación de las estructuras, se realizó el cálculo del caudal partiendo de una intensidad para 25 años de recurrencia. Estos resultados se ven en la Tabla 8.9

Tabla 8.9: Cálculo del caudal de verificación de cada subcuenca.

Cuenca	Area [ha]	Intensidad i [mm/h]	Coef de escorrentía C	Caudal Q [m ³ /s]
01 (E)	0,46	151,04	0,77	0,148
02 (N)	0,13	180,98	0,77	0,052
03 (S)	0,14	156,01	0,77	0,045
04 (O)	0,46	156,20	0,77	0,152
05 (E)	0,14	168,36	0,77	0,051
06 (N)	0,43	165,74	0,77	0,152
07 (O)	0,15	171,48	0,77	0,054
08 (S)	0,26	148,43	0,77	0,081
09 (S)	0,22	153,14	0,77	0,073
10 (E)	0,09	249,14	0,28	0,017
11 (S)	0,12	195,85	0,28	0,019
12 (E)	0,03	240,24	0,28	0,006
13 (S)	0,12	186,43	0,28	0,017
14 (O)	0,13	217,10	0,28	0,022
S1	1,87	121,86	0,28	0,177
S2	1,92	116,98	0,28	0,175

De la misma forma que para el caudal de diseño se realizó el cálculo del caudal acumulado según el recorrido del flujo por los cordones cuneta, obteniendo el caudal de verificación para cada estructura de control.

En la Tabla 8.10 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 8.10: Caudal de verificación por cordón cuneta.

Cuneta	Subcuenca de aporte	Caudal [m3/s]
Calle 1 E	14 (O)	0,152
Calle 1 O	01 (E)	0,148
Calle 2 E	S1 - 03 (S) - 04 (O)	0,374
Calle 2 O	09 (S) - 05 (E) - 12 (E)	0,130
Calle 3 E	S2 - 08 (S) - 07 (O)	0,309
Calle 3 O	10 (E)	0,017
Calle 4 N	11 (S)	0,019
Calle 4 S	06 (N)	0,152
Calle 5 N	13 (S) - 14 (O)	0,039
Calle 5 S	01 (E) - 02 (N)	0,200
Ex ruta 126	03 (S)	0,045
Ex ruta 127	09 (S)	0,073
Ex ruta 128	08 (S)	0,081

8.3. Análisis hidráulico

El estudio hidráulico del escurrimiento superficial consiste en verificar distintos tirantes hidráulicos procurando que los niveles de agua no superen la altura del cordón cuneta, o la altura de la cota de eje municipal.

Este estudio se realizó a fines de diseñar los cordones cuneta para una recurrencia de 5 años, en este caso se buscó que el caudal no supere la altura adoptada de dicha estructura. Como verificación para un evento extraordinario se consideró una recurrencia de 25 años, y para este caso se buscó que el tirante hidráulico generado por una crecida de magnitud no afecte a las viviendas llegando como máximo hasta la línea de eje municipal.

Tanto para el diseño como para la verificación se trabajó con el programa HY8 que se basa en la ecuación de Manning, detallada en la Fórmula 8.6.

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

Fórmula 8.9

Dónde:

Q= Caudal [m3/s].

N= Coeficiente de rugosidad de Kutter.

S= Pendiente [m/m].

A= Área de sección [m2].

R= Radio hidráulico [m].

Los valores del coeficiente de rugosidad de Manning (n) para varias superficies se muestran en la Tabla 8.11. Para este caso, en el que se plantearon cunetas de hormigón, se adoptó un n de 0,013. Para el escurrimiento que se dará sobre la calzada también se

Una vez que se cargaron los datos geométricos también se cargó el caudal mínimo para los 5 años de recurrencia de 0,015 [m³/seg] para el cordón Este y de 0,103 [m³/seg] para el lado Oeste. El caudal máximo ingresado fue el de verificación para 25 años de recurrencia de 0,152 [m³/seg] para la cuneta Este y de 0,148 [m³/seg] para la cuneta Oeste.

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%. Con estos datos el software arroja los resultados mostrados en la Tabla 8.12.

Tabla 8.12: Resultados para cordones cuneade calle N°1.

Cuneta Este:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.015	0.064	0.064	0.711	8.008
0.029	0.080	0.080	0.706	9.958
0.042	0.088	0.088	0.753	10.991
0.056	0.095	0.095	0.795	11.770
0.070	0.100	0.100	0.832	12.413
0.083	0.104	0.104	0.865	12.968
0.097	0.108	0.108	0.894	13.461
0.111	0.112	0.112	0.921	13.908
0.125	0.115	0.115	0.946	14.317
0.138	0.118	0.118	0.969	14.696
0.152	0.121	0.121	0.995	15.027

Cuneta Oeste:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.103	0.110	0.110	0.906	13.655
0.108	0.111	0.111	0.915	13.801
0.112	0.112	0.112	0.923	13.942
0.117	0.113	0.113	0.932	14.079
0.121	0.114	0.114	0.940	14.212
0.126	0.115	0.115	0.948	14.343
0.130	0.116	0.116	0.955	14.470
0.135	0.117	0.117	0.963	14.594
0.139	0.118	0.118	0.970	14.715
0.144	0.119	0.119	0.977	14.833
0.148	0.120	0.120	0.985	14.947

Se puede ver en la primera columna que los valores de caudales varían entre el de diseño y el de verificación, y la altura de este siempre es menor a la altura de la línea municipal. Por lo que se considera un diseño óptimo de estructuras de control de agua para la calle N° 1.

8.3.2. Calle pública N°2

Esta calle se proyectó de 8 metros de ancho con cordones cuneta de hormigón de 60 cm de ancho. Se considera que recibe también el caudal de 6 metros de vereda hasta la línea de eje municipal donde inician los terrenos de los respectivos propietarios, esta vereda es adoptada como superficie con cubierta vegetal con una pendiente del 3%.

Se trabajó de igual manera que para la calle anterior. Se cargaron las cotas en el programa Hy8 y se trazó un perfil transversal de la calle, posteriormente se añadieron los valores de la pendiente de la calle que se pueden ver previamente en la Tabla 8.4 y los caudales de diseño y de verificación calculados anteriormente en la Tabla 8.8 y 8.10. En la Figura 8.5 se detallan los datos y la sección propuesta.

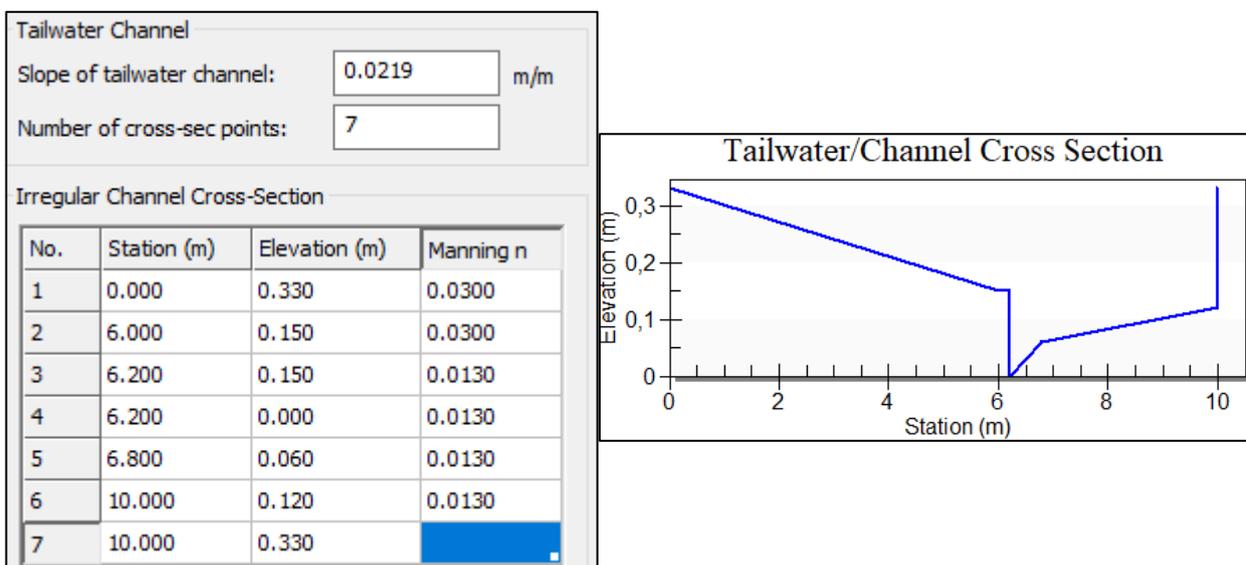


Figura 8.5: Datos y sección del perfil transversal de la calle N°2.

Una vez que se cargaron los datos geométricos, se ingresó la pendiente de la calle calculada en la Tabla 8.5 e igual a 0.0219m/m. También se cargó el caudal mínimo para los 5 años de recurrencia igual a 0,259 [m³/seg] para el lado Este y de 0,09 [m³/seg] para el Oeste. El caudal máximo para 25 años de recurrencia correspondiente al lado Este resultó ser igual a 0,374 [m³/seg] y 0,130 [m³/seg] para el Oeste.

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%. Con estos datos el software arroja los resultados mostrados a continuación en la Tabla 8.13.

Se puede ver que para el caudal máximo de 25 años de recurrencia la altura del agua supera a la altura del cordón cuneta, siendo de 0,153 m, pero no llega a una altura crítica que afecte las viviendas de la urbanización, es decir, a la altura de la línea municipal. Con los resultados obtenidos se da por verificado el cordón cuneta de la calle N° 2, considerándolo óptimo.

Tabla 8.13: Resultados para los cordones cuneta de calle N°2.

Cuneta Este:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.259	0.128	0.128	1.449	27.386
0.271	0.129	0.129	1.474	27.656
0.282	0.130	0.130	1.498	27.921
0.294	0.131	0.131	1.522	28.182
0.305	0.132	0.132	1.545	28.438
0.317	0.134	0.134	1.568	28.692
0.328	0.135	0.135	1.590	28.941
0.340	0.136	0.136	1.612	29.188
0.351	0.137	0.137	1.633	29.431
0.363	0.138	0.138	1.654	29.671
0.374	0.139	0.139	1.674	29.908

Cuneta Oeste:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.090	0.099	0.099	1.088	21.310
0.094	0.100	0.100	1.099	21.537
0.098	0.101	0.101	1.108	21.757
0.102	0.102	0.102	1.118	21.971
0.106	0.103	0.103	1.127	22.178
0.110	0.104	0.104	1.137	22.380
0.114	0.105	0.105	1.146	22.577
0.118	0.106	0.106	1.154	22.769
0.122	0.107	0.107	1.163	22.956
0.126	0.108	0.108	1.171	23.139
0.130	0.109	0.109	1.179	23.318

8.3.3. Calle pública N°3

Esta calle es de 8 metros de ancho con cordones cuneta de hormigón de 60 cm de ancho. Se considera que recibe también el caudal de 6 metros de vereda hasta la línea de eje municipal donde inician los terrenos de los respectivos propietarios, esta vereda es adoptada como superficie con cubierta vegetal con una pendiente del 3%.

Se trabajó de igual manera que para las calles anteriores. Se cargaron las cotas en el programa Hy8 y se trazó un perfil transversal de la mitad de la calle, posteriormente se añadieron los valores de la pendiente de la calle que se pueden ver en la Tabla 8.5. Los caudales de diseño resultaron ser para la cuneta Este igual a 0,214 [m³/seg] y para el lado Oeste igual a 0,013[m³/seg], finalmente los caudales de verificación para los 25 años de recurrencia resultaron ser sobre la cuneta Este fue igual a 0,309 [m³/seg] y para el lado Oeste 0,019 [m³/seg]. En la Figura 8.6 se detallan los datos y la sección propuesta.

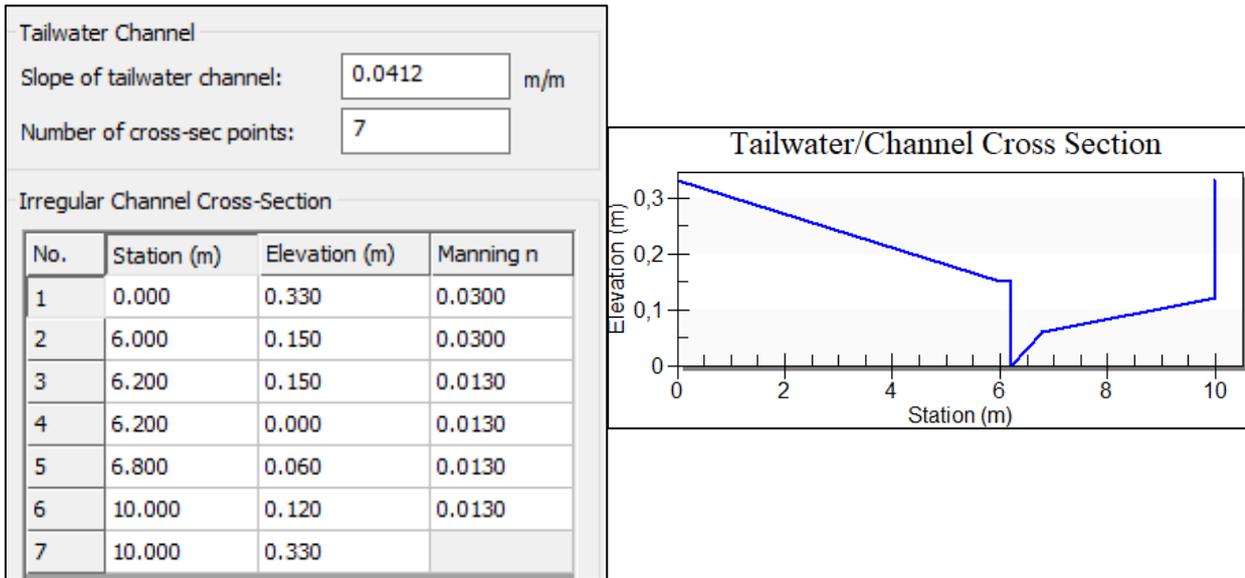


Figura 8.6: Datos de perfil de calle N°3.

Con los valores adoptados para el perfil del cordón cuneta se procedió a verificar los distintos tirantes resultantes para los caudales estudiados, entre el mínimo de diseño y el máximo de verificación.

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%. Con estos datos el software arroja los resultados mostrados en la Tabla 8.14 y Tabla 8.15.

Tabla 8.14: Resultados para cordón cuneta de calle N°3.

Cuneta Este:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.214	0.122	0.122	1.344	26.284
0.224	0.124	0.124	1.367	26.524
0.233	0.125	0.125	1.389	26.760
0.242	0.126	0.126	1.412	26.992
0.252	0.127	0.127	1.433	27.220
0.261	0.128	0.128	1.454	27.445
0.271	0.129	0.129	1.475	27.667
0.280	0.130	0.130	1.495	27.887
0.290	0.131	0.131	1.515	28.103
0.299	0.132	0.132	1.534	28.316
0.309	0.133	0.133	1.553	28.527

Tabla 8.15: Resultados para cordón cuneta de calle N°3.

Cuneta Oeste:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.013	0.053	0.053	0.941	11.281
0.014	0.053	0.053	0.952	11.474
0.014	0.054	0.054	0.962	11.661
0.015	0.055	0.055	0.972	11.844
0.015	0.056	0.056	0.982	12.021
0.016	0.057	0.057	0.992	12.195
0.017	0.058	0.058	1.001	12.365
0.017	0.058	0.058	1.010	12.530
0.018	0.059	0.059	1.018	12.692
0.018	0.060	0.060	1.027	12.851
0.019	0.063	0.063	0.960	13.452

8.3.4. Calle pública N°4

Esta calle es de 8 metros de ancho con cordones cuneta de hormigón de 60 cm de ancho. Se consideró que recibe también el caudal de 6 metros de vereda hasta la línea de eje municipal donde inician los terrenos de los respectivos propietarios, esta vereda fue adoptada como superficie con cubierta vegetal con una pendiente del 3%.

Se trabajó de igual manera que para las calles anteriores. Se cargaron las cotas en el software Hy8 y se trazó un perfil transversal de la calle, posteriormente se añadieron los valores de la pendiente de la calle que se pueden ver en la Tabla 8.4.

Los caudales de diseño resultaron ser para el cordón Norte igual a 0,013 [m³/seg] y para el cordón Sur de 0,105 [m³/seg]. Los de verificación resultaron ser para la cuneta Norte igual a 0,019 [m³/seg] y 0,152 [m³/seg] para la cuneta Sur.

En la Figura 8.7 se detallan los datos y la sección propuesta.

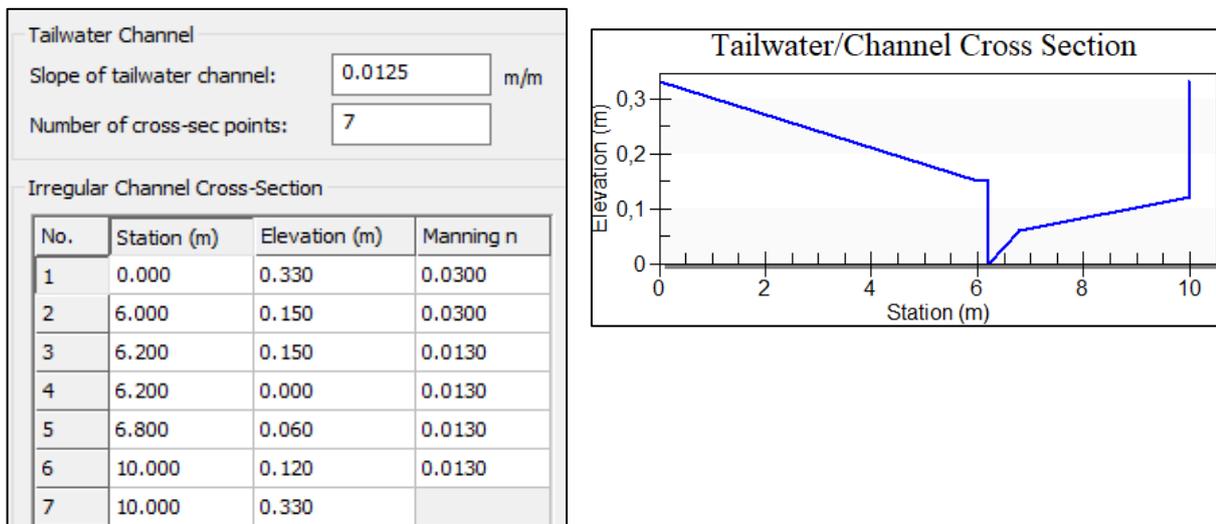


Figura 8.7: Datos de perfil de calle N°4.

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%.

En la Tabla 8.16 se muestran los valores resultantes de tirantes hidráulicos para distintos caudales variando entre el caudal máximo y mínimo.

Tabla 8.16: Resultados para cordón cuneta de calle N°4.

Cuneta Norte:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.013	0.058	0.058	0.763	7.153
0.014	0.059	0.059	0.772	7.275
0.014	0.062	0.062	0.736	7.594
0.015	0.064	0.064	0.708	7.855
0.015	0.066	0.066	0.695	8.034
0.016	0.067	0.067	0.687	8.181
0.017	0.068	0.068	0.683	8.310
0.017	0.069	0.069	0.680	8.426
0.018	0.070	0.070	0.678	8.532
0.018	0.070	0.070	0.677	8.632
0.019	0.071	0.071	0.677	8.725

Cuneta Sur:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.105	0.110	0.110	0.905	13.531
0.110	0.112	0.112	0.914	13.679
0.114	0.113	0.113	0.922	13.822
0.119	0.114	0.114	0.931	13.961
0.124	0.115	0.115	0.939	14.097
0.128	0.116	0.116	0.947	14.229
0.133	0.117	0.117	0.955	14.357
0.138	0.118	0.118	0.963	14.483
0.143	0.119	0.119	0.970	14.606
0.147	0.120	0.120	0.978	14.721
0.152	0.121	0.121	0.991	14.814

8.3.5. Calle pública N°5

La calle N°5 tiene 8 metros de ancho y cordones cuneta de hormigón de 60 cm de ancho. Se considera que recibe también el caudal de 6 metros de vereda hasta la línea de eje municipal donde inician los terrenos de los respectivos propietarios, esta vereda es adoptada como superficie con cubierta vegetal con una pendiente del 3%.

Con el software Hy8 se trazó un perfil transversal del cordón cuneta y se ingresaron los datos de caudal máximo y mínimo. Los caudales mínimos son los obtenidos para 5 años de recurrencia igual a 0,027 [m³/seg] para el cordón Norte y de 0,138 [m³/seg] para el cordón sur. Los caudales máximos son los calculados para 25 años de recurrencia igual a

0,039 [m³/seg] en la cuneta Norte y 0,200 [m³/seg] en la cuneta Sur. La pendiente adoptada fue más desfavorable de todo el tramo de la calle. Estos valores se ven en la Figura 8.8 a continuación.

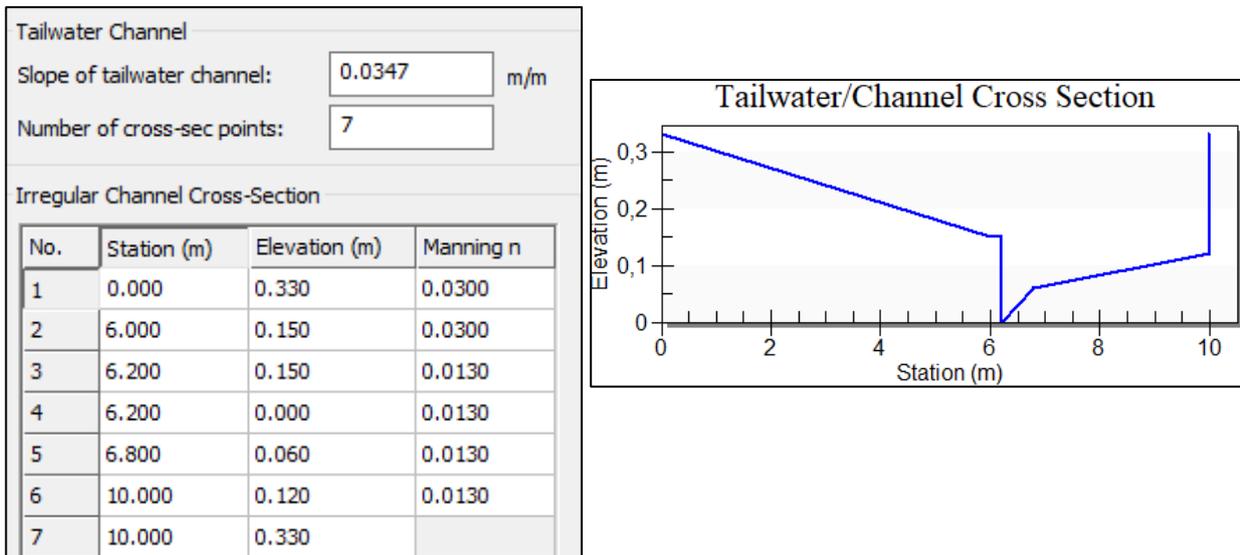


Figura 8.8: Datos de perfil de calle N°5.

Posteriormente se realizó el cálculo de los tirantes hidráulicos para distintos valores de caudales variando entre el máximo y el mínimo estipulado. Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%.

De esta forma se verificó que no se superara la altura crítica propuesta en la línea municipal donde la presencia de agua significaría un daño a los propietarios de los terrenos. Los resultados obtenidos se pueden ver en a Tabla 8.17 y 8.18, donde se concluye que el diseño elegido para el cordón cuneta de la calle N°5 es óptimo.

Tabla 8.17: Resultados para cordón cuneta de calle N°5.

Cuneta Norte:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.027	0.067	0.067	1.142	22.837
0.028	0.068	0.068	1.134	23.246
0.029	0.069	0.069	1.130	23.612
0.031	0.070	0.070	1.128	23.947
0.032	0.071	0.071	1.127	24.257
0.033	0.072	0.072	1.128	24.548
0.034	0.073	0.073	1.130	24.823
0.035	0.074	0.074	1.132	25.083
0.037	0.074	0.074	1.134	25.332
0.038	0.075	0.075	1.137	25.570
0.039	0.076	0.076	1.140	25.799

Tabla 8.18: Resultados para cordón cuneta de calle N°5.

Cuneta Sur:

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.138	0.104	0.104	1.430	35.432
0.144	0.105	0.105	1.443	35.816
0.150	0.106	0.106	1.457	36.188
0.157	0.107	0.107	1.470	36.549
0.163	0.108	0.108	1.483	36.900
0.169	0.109	0.109	1.495	37.242
0.175	0.110	0.110	1.508	37.576
0.181	0.111	0.111	1.519	37.901
0.188	0.112	0.112	1.531	38.218
0.194	0.113	0.113	1.542	38.528
0.200	0.114	0.114	1.554	38.832

8.3.6. Calle Ex ruta N°126

Esta calle es la calle de acceso a la urbanización, la misma se plantea de 12 metros de ancho, pero con la pavimentación solamente de una sección de 8 metros. Por lo que se considerará una media sección transversal pavimentada de 6 metros, un cordón cuneta de 60 cm y 13,75 metros de vereda de pasto con 3% de pendiente hasta la línea municipal (considerada la distancia más alejada entre la línea municipal y el cordón cuneta).

Se realizaron los cálculos y verificaciones para los distintos tramos de la calle planteados, el tramo 1-2 tiene una pendiente media de 0,0024m/m. Siendo el caudal de diseño para 5 años de recurrencia es 0,031 [m³/seg] y el caudal de verificación para los 25 años de recurrencia es de 0,045 [m³/seg]. En la Figura 8.9 se ven los datos cargados y el perfil transversal obtenido.

Tailwater Channel			
Slope of tailwater channel:	<input type="text" value="0.0024"/>	m/m	
Number of cross-sec points:	<input type="text" value="7"/>		
Irregular Channel Cross-Section			
No.	Station (m)	Elevation (m)	Manning n
1	0.000	0.563	0.0300
2	13.750	0.150	0.0300
3	13.950	0.150	0.0130
4	13.950	0.000	0.0130
5	14.550	0.060	0.0130
6	20.550	0.180	0.0130
7	20.550	0.563	

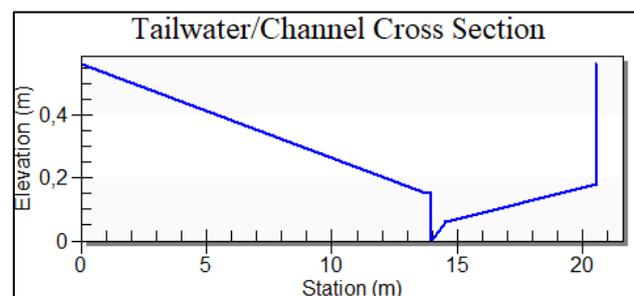


Figura 8.9: Datos de perfil de Ex ruta N°126 tramo 1-2.

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Y para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%.

Para este tramo los distintos valores de alturas son los que se muestran a continuación en la Tabla 8.19.

Tabla 8.19: Resultados para cordón cuneta de ex ruta N°126 tramo 1-2.

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.031	0.071	0.071	1.128	24.052
0.032	0.072	0.072	1.128	24.405
0.034	0.073	0.073	1.129	24.733
0.035	0.074	0.074	1.131	25.041
0.037	0.074	0.074	1.134	25.332
0.038	0.075	0.075	1.137	25.609
0.039	0.076	0.076	1.141	25.873
0.041	0.077	0.077	1.145	26.126
0.042	0.078	0.078	1.150	26.370
0.044	0.078	0.078	1.154	26.604
0.045	0.079	0.079	1.159	26.831

Se pueden observar valores de tirantes hidráulicos menores a la altura crítica estipulada en la línea municipal. Por lo que se considera que la estructura de control de agua para este tramo verifica correctamente.

Luego se verificó el tramo 2-3, que recibe el caudal de la subcuenca 09 (S). Los valores de caudal calculados en las Tablas 8.8 y 8.10 fueron considerados como mínimo de diseño y máximo de verificación para poder cargarlos al software y obtener las distintas alturas. Siendo el caudal mínimo de diseño para 5 años de recurrencia igual a 0,050 [m³/seg] y el caudal máximo de verificación para 25 años de recurrencia igual a 0,073 [m³/seg].

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Y para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%. En la Tabla 8.20 se pueden ver los resultados obtenidos.

Tabla 8.20: Resultados para cordón cuneta de ex ruta N°126 tramo 3-2.

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.050	0.081	0.081	1.176	27.584
0.052	0.082	0.082	1.184	27.905
0.055	0.083	0.083	1.192	28.214
0.057	0.084	0.084	1.200	28.511
0.059	0.085	0.085	1.208	28.796
0.061	0.085	0.085	1.216	29.073
0.064	0.086	0.086	1.224	29.340
0.066	0.087	0.087	1.231	29.599
0.068	0.088	0.088	1.239	29.851
0.071	0.088	0.088	1.247	30.095
0.073	0.089	0.089	1.254	30.333

Se pueden observar alturas dentro del rango aceptable de inundación del cordón cuneta, ya que no superan la altura de este.

Finalmente, se verificó el cordón cuneta del tramo 3-4. El mismo recibe el caudal de las subcuencas 08-S, y tiene una pendiente de 0,003m/m. En la Figura 8.10 se resumen os datos considerados.

Tailwater Channel			
Slope of tailwater channel:		0.0030	m/m
Number of cross-sec points:		7	
Irregular Channel Cross-Section			
No.	Station (m)	Elevation (m)	Manning n
1	0.000	0.563	0.0300
2	13.750	0.150	0.0300
3	13.950	0.150	0.0130
4	13.950	0.000	0.0130
5	14.550	0.060	0.0130
6	20.550	0.180	0.0130
7	20.550	0.563	

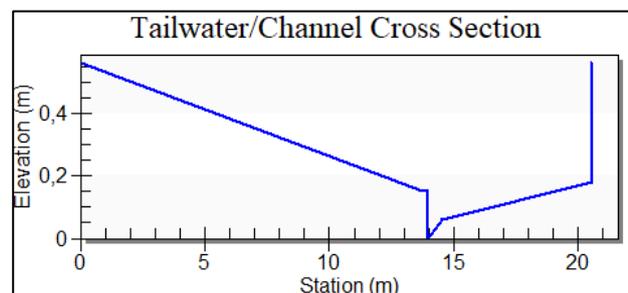


Figura 8.10: Datos de perfil de Ex ruta N°126 tramo 3-4.

Con estos valores adoptados se procedió a calcular los distintos tirantes hidráulicos obtenidos para distintos caudales estudiados entre el mínimo de diseño y el máximo de verificación. Siendo el caudal de diseño para 5 años igual a 0,056 [m³/seg] y el máximo para 25 años de recurrencia igual a 0,081 [m³/seg].

Para los 5 años de recurrencia se estableció que el caudal que fluya por los cordones cuneta no sea superior a la altura de éste, es decir, 15 centímetros. Y para la recurrencia de 25 años se adoptó una altura de 33 centímetros como máximo, esta altura

corresponde al nivel de la línea de edificación considerando una vereda de 6 metros con una pendiente del 3%.

Así se obtuvo la Tabla 8.21, donde cada columna representa un valor de interés. Se puede ver que los valores de alturas obtenidos no superan a la altura de la línea municipal, por lo que no representa un riesgo para los propietarios y por ende se considera un diseño óptimo de las estructuras de control del agua para esta calle.

Tabla 8.21: Resultados para cordón cuneta de ex ruta N°126 tramo 3-4.

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.056	0.083	0.083	1.197	28.396
0.058	0.084	0.084	1.205	28.711
0.061	0.085	0.085	1.214	29.013
0.063	0.086	0.086	1.223	29.306
0.066	0.087	0.087	1.231	29.588
0.068	0.088	0.088	1.239	29.861
0.071	0.089	0.089	1.248	30.127
0.073	0.089	0.089	1.256	30.384
0.076	0.090	0.090	1.264	30.635
0.078	0.091	0.091	1.272	30.878
0.081	0.091	0.091	1.279	31.116

Por último, a modo de resumen se realizó la Tabla 8.22 con los valores de caudal de diseño y caudal de verificación para cada cordón cuneta, con las respectivas alturas de tirante hidráulico alcanzadas.

En la tabla resumen se puede apreciar que todas las alturas verifican ya que ninguna sobrepasa los 15 centímetros de cordón, por lo que se concluye que el diseño proyectado es óptimo.

Tabla 8.22: Resumen de caudales y alturas por cuneta.

Cuneta	Subcuenca de aporte	Caudal de diseño [m3/s]	Altura [m]	Caudal de verificación [m3/s]	Altura [m]	Condición
Calle 1 E	14 (O)	0,015	0,06	0,152	0,12	Verifica
Calle 1 O	01 (E)	0,103	0,11	0,148	0,12	Verifica
Calle 2 E	S1 - 03 (S) - 04 (O)	0,259	0,13	0,374	0,14	Verifica
Calle 2 O	09 (S) - 05 (E) - 12 (E)	0,090	0,10	0,130	0,11	Verifica
Calle 3 E	S2 - 08 (S) - 07 (O)	0,214	0,12	0,309	0,13	Verifica
Calle 3 O	10 (E)	0,013	0,05	0,019	0,06	Verifica
Calle 4 N	11 (S)	0,013	0,06	0,019	0,07	Verifica
Calle 4 S	06 (N)	0,105	0,11	0,152	0,12	Verifica
Calle 5 N	13 (S) - 14 (O)	0,027	0,07	0,039	0,08	Verifica
Calle 5 S	01 (E) - 02 (N)	0,138	0,10	0,200	0,11	Verifica
Ex ruta 126	03 (S)	0,031	0,07	0,045	0,08	Verifica
Ex ruta 126	09 (S)	0,050	0,08	0,073	0,09	Verifica
Ex ruta 126	08 (S)	0,056	0,08	0,081	0,09	Verifica

9. Instalaciones

9.1. Red de agua potable

Se diseñó una red de distribución propia debido a que no es factible la conexión a la red de agua existente ya que la comuna cuenta con un tanque elevado de capacidad limitada, que no sería capaz de alimentar 24 lotes más.

Se propuso un sistema autónomo con una perforación, tanque de reserva y red de distribución propia, la cual será cedida a la cooperativa de agua de la comuna para su administración.

A continuación, se desarrolla el cálculo de la red de agua potable de la urbanización con la utilización del programa EPANET como soporte de cálculo.

9.1.1. Período de diseño

En este proyecto se adopta como periodo de diseño 30 años, en función de las obras e instalaciones previstas. El mismo se mide a partir de la fecha efectiva de iniciación de las operaciones del sistema, el cual se prevé para el año 2024, ya que la aprobación y ejecución del proyecto puede llevar un poco más de 1 año. Esto implica que la población a servir deberá contar con agua potable en calidad y cantidad, según las dotaciones adoptadas hasta 2053, que es el año final del período.

9.1.2. Área de estudio

Se analiza el área inmediata a servir con agua potable y las posibilidades de expansión y consolidación durante el período de diseño, para definir los límites del radio futuro a servir. La definición del área de estudio se ha considerado para el sector delimitado en la Figura 9.1.



Figura 9.1: Área de cobertura de agua potable.

9.1.3. Población de diseño

Se trabajó con datos hipotéticos, suponiendo que en cada lote vivirá inicialmente una familia de 3 integrantes en promedio, pero estos se alcanzarían recién a los 10 años de inicio de operación del sistema, período necesario para que se realice la ocupación plena de los lotes. A partir de este valor se calculó el total de personas por lote y consecuentemente en toda la urbanización, con este dato y los metros cuadrados de terreno destinados a lotes de viviendas se obtuvo la densidad poblacional por metro cuadrado, que se puede ver en la Tabla 9.1.

Tabla 9.1: Población inicial estimada.

Cantidad de lotes	Población por lote	Población total	Superficie Lotes	Densidad [hab/m ²]
24,00	3,00 [hab]	72,00 [hab]	14.320,00 [m ²]	0,0050

Para el año 30 del periodo de diseño se calculó una población estimada con una tasa de crecimiento del 2% aplicando la Fórmula 9.1.

$$Pf = Pi * (1 + \Delta)^{\Delta y}$$

Fórmula 9.1

Siendo:

- Pf= Población final
- Pi= Población inicial estimada
- Δ= Tasa de crecimiento adoptada
- Δy= Periodo en años

De esta manera se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 9.2.

Tabla 9.2: Población futura.

Año	Tasa de crecimiento %	Población [hab]
Año 01	Estimado	18,00
Año 10	Estimado	72,00
Año 30	2%	106,99

9.1.4. Dotación

Dentro de esta red se consideraron todos los consumos como residenciales ya que no se prevén establecimientos educacionales, hospitalarios ni industrias de grandes usuarios comerciales.

También se tuvo en cuenta que una parte del agua producida no llegará a los usuarios ya que parte del agua se consume en pérdidas y fugas en almacenamiento y/o distribución, usos en la producción o usos contra incendios, municipales, etc.

El agua no contabilizada (ANC) se separa en pérdidas físicas o reales y pérdidas comerciales o aparentes. En el presente proyecto no se consideraron estas últimas. El

agua no contabilizada representa una pérdida económica para el prestador del servicio, que puede ser importante, por lo que se recomienda la macro y micro medición.

El ENOHSA plantea como una meta razonable para el agua no contabilizada un orden del 20% de la dotación media aparente de producción.

Luego se consideró una dotación de consumo media por habitante de acuerdo con datos aportados por el Entre Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) que considera una dotación de 300 litros por habitante al día.

Por último, se consideró el caudal medio anual a producir que es la suma de los consumos medios anuales y del porcentaje de agua no contabilizada.

Con los datos anteriores se procedió a calcular la dotación media aparente de producción que es el cociente entre el caudal medio anual producido y el promedio anual de los habitantes servidos.

En la Tabla 9.3 se muestran los valores adoptados de dotación media de consumo aparente y porcentaje de agua no contabilizada para poder calcular la dotación media aparente de producción con la siguiente Fórmula 9.2.

$$Dpa = \frac{Dca}{1 - ANC}$$

Fórmula 9.2

Siendo:

Dpa= Dotación media de producción aparente.

Dca= Dotación media de consumo aparente.

ANC= Agua no contabilizada.

Tabla 9.3: Cálculo de dotación media de producción aparente.

Dotación media de consumo aparente	Agua no contabilizada	Dotacion media de produccion aparente
300,00 [L/hab.dia]	20,00%	375,00 [L/hab.dia]

Como los consumos de agua no son constantes en el tiempo, debido a causales como el clima, la longitud de la red, la simultaneidad de los consumos, etc. Se deben tener en cuenta variaciones a lo largo del día y del año. Por lo que es necesario considerar los valores de coeficiente pico correspondiente a los valores de caudales residenciales máximo diario (α_1) y máximo horario (α_2).

El coeficiente máximo diario α_1 relaciona el volumen consumido durante el día de mayor consumo del último año del periodo de diseño, con el volumen diario promedio de ese año.

El coeficiente máximo horario α_2 es la relación entre la demanda máxima horaria y la demanda media del día de mayor consumo.

Los valores típicos de α_1 y α_2 utilizados en Argentina son los siguientes:

$$1,3 < \alpha_1 < 1,5$$

$$1,4 < \alpha_2 < 1,9$$

La variación depende fundamentalmente de las características del consumo de las áreas a servir, en este caso se consideró un $\alpha_1=1,3$ y $\alpha_2=1,5$.

En función de los coeficientes máximo diario y horario adoptados anteriormente se obtiene el coeficiente máximo total con la Fórmula 9.3:

$$\alpha = \alpha_1 \cdot \alpha_2 = 1,3 \cdot 1,5 = 1,95$$

Fórmula 9.3.

Siendo:

α = relación entre la demanda máxima horaria anual y la media anual.

El cual se supone que permanecerá constante para todo el periodo de diseño.

9.1.5. Caudales de diseño

Para la determinación del caudal de diseño se utiliza la siguiente expresión:

$$Qd = Px \cdot Dx \cdot \alpha$$

Fórmula 9.4.

Dónde:

Qd = Caudal de diseño.

Px = Población servida año.

Dx = Dotación media de producción año.

α = coeficiente máximo total.

En la Tabla 9.4 se ven los valores obtenidos para los distintos años dentro del periodo de diseño. Para el primer año de operación del proyecto se estima una población igual a la cuarta parte de la estimada para el año 10 con la ocupación plena de los terrenos.

Tabla 9.4: Cálculo del caudal de diseño.

Año	Población de diseño Px [hab]	Dotación media de producción aparente Dx [L/hab.dia]	Coeficiente máximo total α	Caudal de diseño Qd	
				[L/dia]	[L/seg]
Año 01	18,00	375,00	1,95	13.162,50	0,152
Año 10	72,00	375,00	1,95	52.650,00	0,609
Año 30	106,99	375,00	1,95	78.235,13	0,905

9.1.6. Sistema proyectado de la Red

Para el diseño de la red se buscó sectorizar cada manzana para evitar que, en caso de roturas, toda la urbanización quede sin suministro. El ENOHSa exige primordialmente el

diseño de mallas cerradas, es decir, con una cañería principal de abastecimiento que delimitarían las mallas y otra secundaria de distribución a los domicilios.

El Ente también solicita que la red de distribución se diseñe y calcule para cubrir la totalidad del radio servido y para un horizonte de proyecto a futuro.

Para este proyecto se diseñó una red teniendo en cuenta la importancia de esta en cuanto a la densidad poblacional, adaptando la sectorización de manera que responda técnica y económicamente a las necesidades de los usuarios.

Se propuso una cañería de 90mm para el cruce de calle desde el tanque hasta la primera manzana, y una cañería de 75 mm de diámetro para todo el resto del tendido dentro de la urbanización. Por ser tan pocos usuarios se estableció que todas las cañerías posean conexiones domiciliarias.

En la Figura 9.2 se puede ver el diseño adoptado.

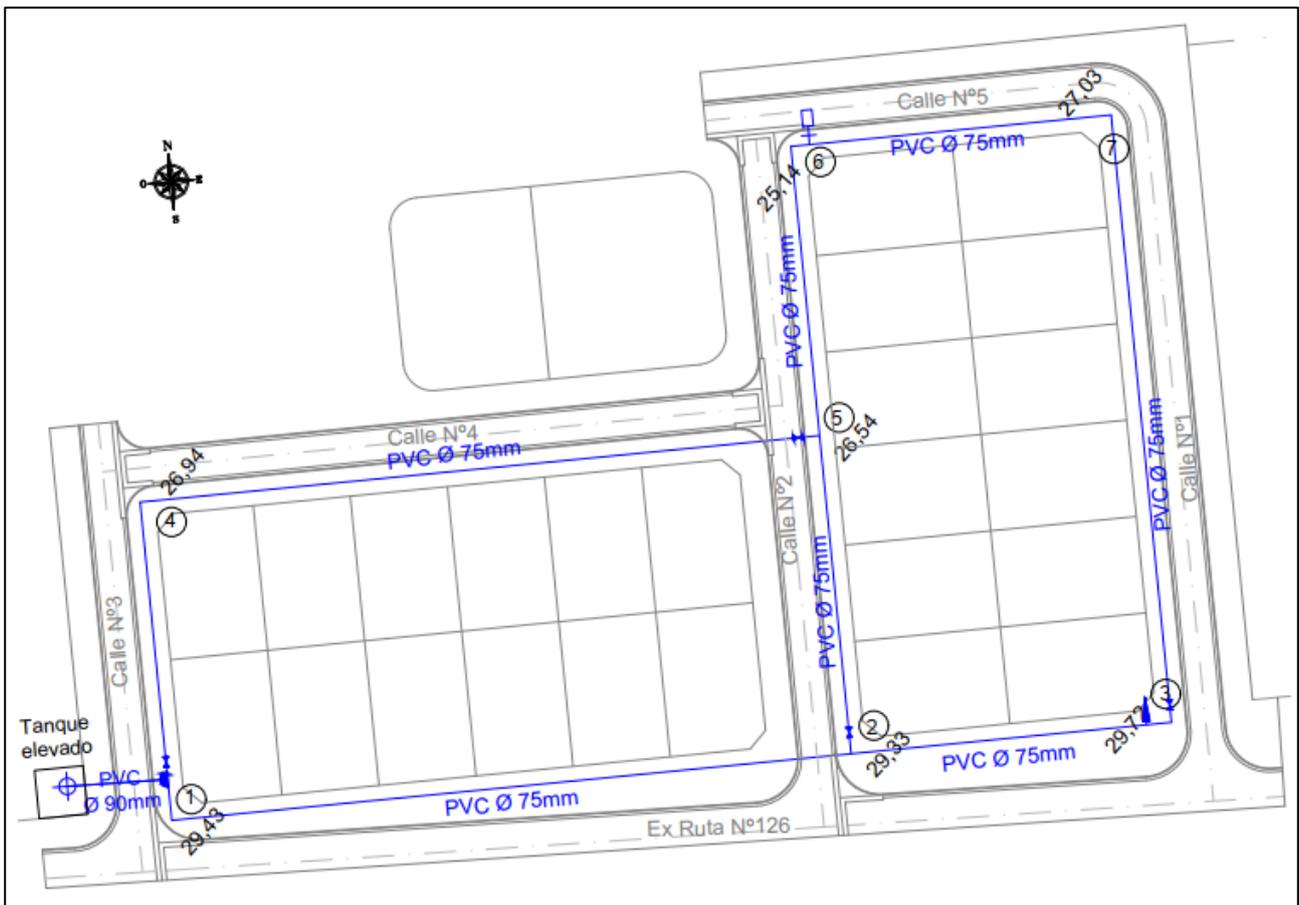


Figura 9.2: Diseño de red de agua potable.

El material seleccionado para las cañerías es PVC, con una rugosidad absoluta de 0,0015 mm. Se optó por este tipo de caño ya que son económicos y fáciles de colocar.

9.1.6. Modelado y simulación con software EPANET

Para poder modelar la red de agua con el software EPANET se asignó a cada nodo una cierta cantidad de lotes por abastecer, para conocer la demanda base de caudal por nudo.

En la Figura 9.3 se puede ver a qué lote alimenta cada nudo.

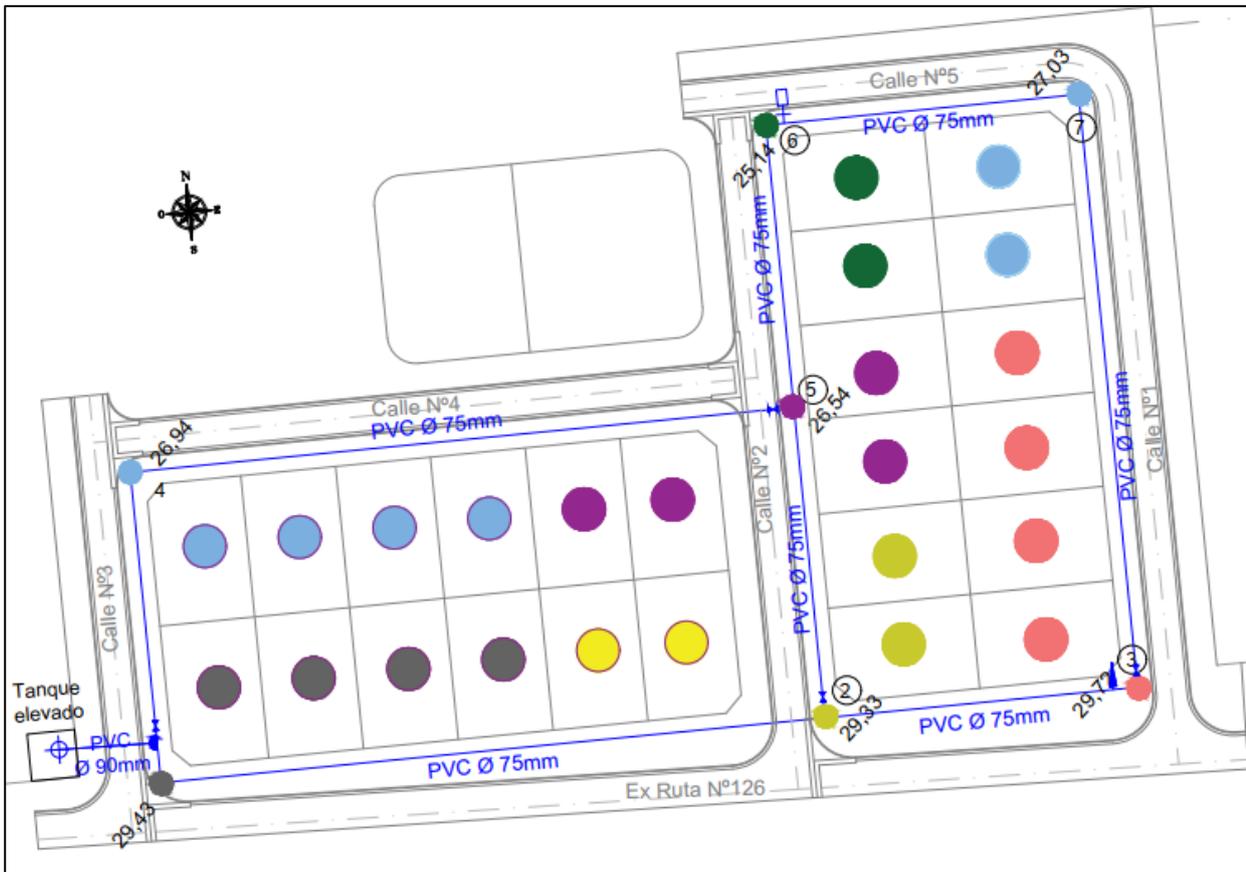


Figura 9.3: Planificación de la distribución interna de la Red de agua potable.

En la Tabla 9.5 se pueden ver los valores de cotas de cada nudo y la cantidad de lotes asignados, y en las últimas columnas el valor de demanda base en litros por segundo para el año de diseño y el año de proyección a futuro estimado. La demanda para esa cantidad de lotes surgió del cálculo del caudal de diseño para la totalidad de los lotes, obteniendo a partir de estos valores la demanda por lote.

Tabla 9.5: Cálculo del caudal de demanda base por nodo.

Nudo	Cota [m IGN]	Nº de Lotes	Demanda base [L/s]	
			Año 10	Año 30
1	29,43	4	0,102	0,151
2	29,33	4	0,102	0,151
3	29,72	4	0,102	0,151
4	26,94	4	0,102	0,151
5	26,54	4	0,102	0,151
6	25,10	2	0,051	0,075
7	27,03	2	0,051	0,075
			Σ 0,609	Σ 0,905

Con los datos obtenidos se procedió al modelado de la red en el Software EPANET.

El software requiere de ciertos datos de entrada para poder efectuar las verificaciones, en la Tabla 9.6 se muestran los valores cargados como longitudes de los tramos la rugosidad

de la cañería propuesta y las pérdidas de carga localizadas.

Tabla 9.6: Datos de la modelación.

	Tramo	Longitud [m]	Rugosidad [mm]	Coef. de pérdidas
Calle N°1	03 -07	126,1	0,0015	1,8
Calle N°2	02- 05	65,5	0,0015	1,8
Calle N°2	05 - 06	60,6	0,0015	0,6
Calle N°3	01 - 04	67,901	0,0015	0,6
Calle N°4	04 - 05	138,7	0,0015	1,8
Calle N°5	06 -07	66	0,0015	1,8
Ex ruta N°126	01 -02	140	0,0015	1,8
Ex ruta N°126	02 -03	66	0,0015	0,6

El tanque se consideró de 10 metros más de altura que el punto más alto de las cotas de nodos. Quedando el fondo de este a una cota de 39,72 metros.

En la Figura 9.4 se puede ver la red con los valores de velocidad en las cañerías (v) con el sentido de escurrimiento del agua y la presión en los nodos (p) con el respectivo color modelada en el software. Dichas velocidades no deben superar los 3 m/s y la presión se debe mantener en los 10 metros de columna de agua (mca) como mínimo.

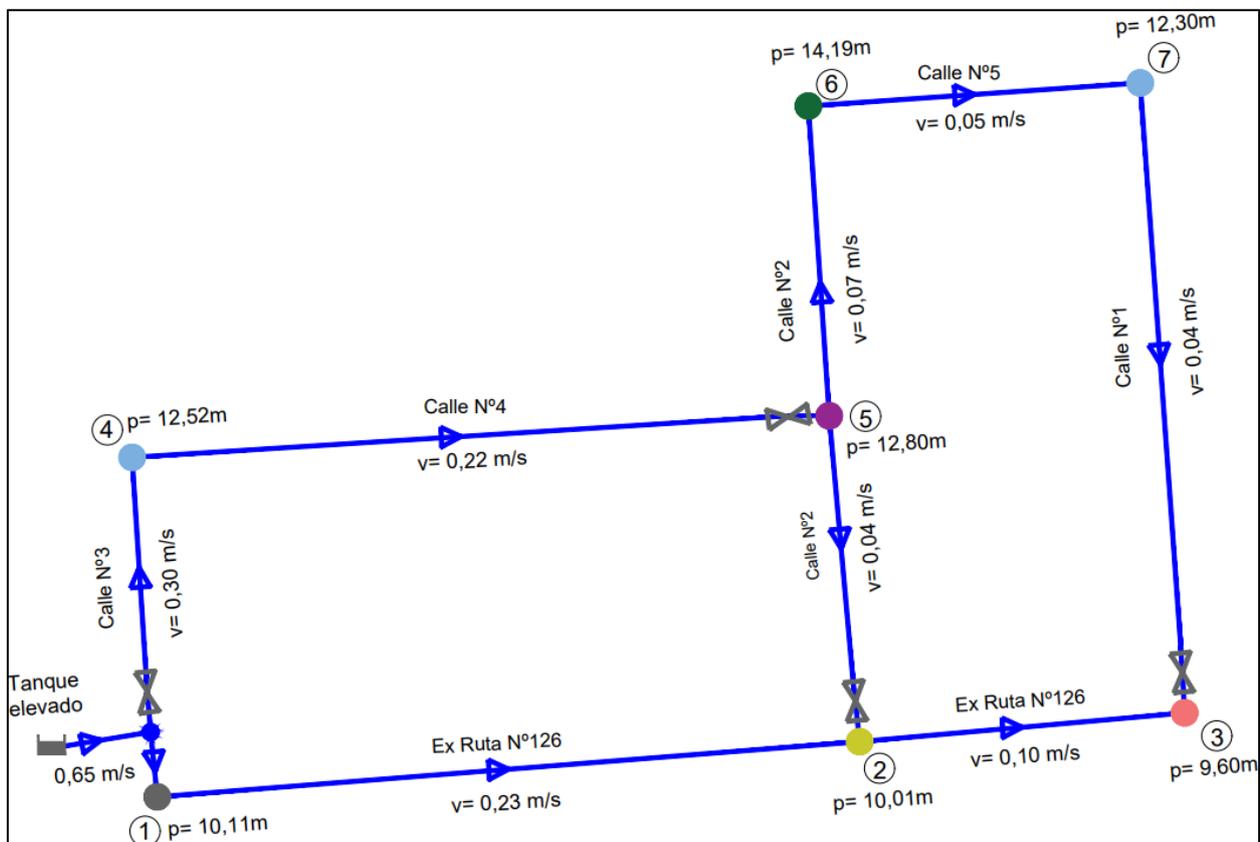


Figura 9.4: Resultados obtenidos con Software EPANET.

A continuación se muestran tablas resumen con los valores obtenidos, la Tabla 9.7 muestra los resultados arrojados para cada tramo de cañería en la que importa la sección de la misma, la velocidad a la que fluye el agua y el caudal.

Tabla 9.7: Resultados para tramos de cañerías.

Tramo	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]	Caudal [L/s]
Calle N°1	75	0,25	1,09
Calle N°2 a	75	0,03	-0,14
Calle N°2 b	75	0,22	0,96
Calle N°3	75	0,12	-0,55
Calle N°4	75	0,16	-0,69
Calle N°5	75	0,23	1,02
Ex ruta N°126 a	75	0,28	1,23
Salida de TK	75	0,43	1,9

Para cada nudo se obtuvieron valores de presión en metros de columna de agua, dicha presión debe ser como mínimo de 10 metros, para asegurar la alimentación a edificaciones de planta baja y un piso con tanque de reserva.

Las presiones deben ser tales que no excedan las máximas de trabajo de acuerdo con el tipo y clase de cañerías utilizada, tanto para la red de distribución como para las conexiones domiciliarias.

En la Tabla 9.8 se muestran los resultados obtenidos por nodos.

Tabla 9.8: Resultados para nudos de la red.

Nudo	Presión [m]
1	10,11
2	10,01
3	9,60
4	12,52
5	12,80
6	14,19
7	12,30

Se puede ver que los resultados arrojados por el software son satisfactorios a los fines de este proyecto. En el Anexo IV de este proyecto se muestran detallados los resultados de salida del software.

9.1.7. Tanque elevado

La función básica del tanque es almacenar agua en los períodos donde la demanda es menor que el suministro, de tal forma que en los períodos que la demanda sea mayor que el suministro, se complete el déficit con el agua almacenada en el tanque.

La captación de agua potable se plantea a través de un pozo semisurgente, cuya profundidad se deja liberada al momento de su ejecución en obra. Se debe tener en cuenta que el acuífero de la zona tiene la característica de poseer una capa confinante de suelo muy resistente por lo que se denomina acuífero cautivo. Esta particularidad hace que al realizar la perforación la misma presión a la que se encuentra el agua subterránea

haga que se eleve su nivel sobre el pozo hasta cierta altura denominada nivel estático. En este punto es donde debe darse impulsión al agua para que llegue hasta la superficie, por lo que se debe instalar una bomba de elevación.

Esta perforación debe tener ciertas protecciones para la captación de agua limpia, primeramente se realiza un encamisado con caño de hierro y dentro de este encamisado se instala un caño de elevación de menor diámetro. Al final de la perforación, cuando se encuentre suelo apto, se ubican los tramos filtrantes por donde ingresa el agua.

Los tramos filtrantes son caños ranurados denominados filtros tipo Johnson. La efectividad de los mismos depende más de la longitud que del diámetro, por lo que generalmente se opta por disminuir el diámetro en estos tramos. Y finalmente, posterior a los filtros, se deja un caño ciego sin costura con tapón para que decanten posibles elementos arrastrados que no son elevados por la bomba.

El agua elevada se almacena en un tanque elevado lo que permite brindar presiones adecuadas en la red de distribución y disponer de reserva ante eventualidades e interrupciones en el suministro de agua.

En este caso se optó por un tanque distribuidor alimentado desde una perforación en un terreno de 100 m², deslindando esta superficie exclusivamente para ubicar el mismo, al Oeste de la calle N°3 en la esquina con la Ex Ruta N°126, como se puede ver en la Figura 9.1.

Al fondo del tanque se le dio una altura de 10 metros respecto del terreno natural, quedando a una cota de fondo igual a 39,72 m IGN. La Figura 9.5 muestra un croquis de instalación típica de un tanque elevado.

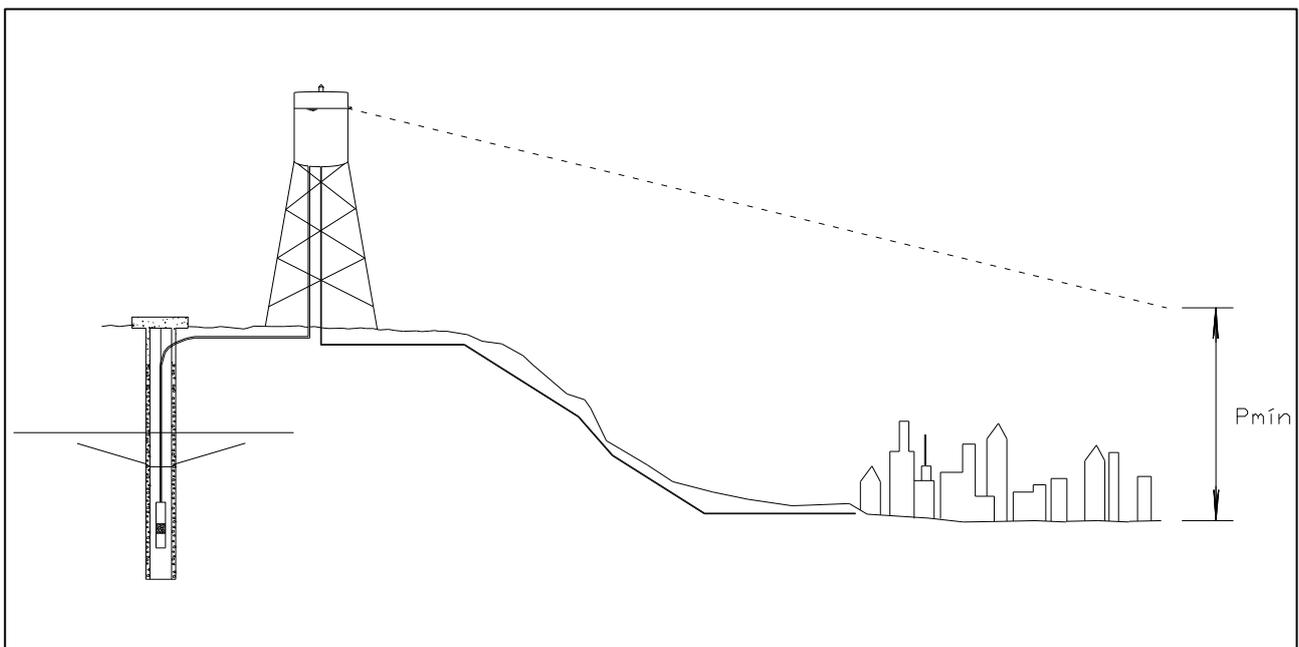


Figura 9.5: Disposición típica de tanque elevado con perforación.

Para calcular la capacidad del tanque se consideró un volumen del 25% del consumo doméstico promedio diario. Para este caso, al ser una población pequeña, se desprecia un volumen adicional para incendios y/o casos de emergencia.

El caudal medio diario se calculó con el producto entre la población de diseño adoptada en las secciones anteriores y la dotación media de producción aparente según la fórmula 9.5.

$$Q_{md} = Px \cdot D_{eR}$$

Fórmula 9.5

Siendo:

Q_{md} = Caudal medio diario

Px = Población de diseño

D_{eR} = Dotación media de producción aparente

En la Tabla 9.9 se ven los resultados obtenidos para los distintos periodos de cálculo.

Tabla 9.9: Caudal medio diario.

Año	Población de diseño Px [hab]	Dotación media de producción aparente [L/hab.dia]	Caudal medio diario	
			[L/dia]	[L/seg]
Año 01	18,00	375,00	6.750,00	0,078
Año 10	72,00	375,00	27.000,00	0,313
Año 30	106,99	375,00	40.120,58	0,464

Con el 25% del caudal medio diario para el año 30 se obtiene el volumen de diseño del tanque elevado de la urbanización, como se puede ver en la Fórmula 9.6.

$$V_{TK} = 0,25 \cdot Q_{md}$$

Fórmula 9.6

Siendo:

V_{TK} = Volumen del tanque elevado

Q_{md} = Caudal medio diario

El volumen calculado del tanque elevado fue:

$$V_{TK} = 10,03 \text{ m}^3$$

Para este caso se propuso la instalación de un tanque de Polietileno (PE) con protección UV de 10m³ de capacidad, apoyado sobre una torre de elevación de estructura metálica reticulada.

En la Figura 9.6 se ven las características de un tanque de este tipo.



Medidas: 243 cm de diámetro x 255 cm de altura.
 Fabricado en polietileno virgen con protección U.V.
 Provisto con tapa de inspección de 45,5 cm de diámetro.

Figura 9.6: Características de tanque propuesto.

9.2. Red eléctrica

Para determinar el consumo energético se consideraron los consumos de iluminación de todas las calles que rodean a los lotes, los consumos de las parcelas y la plaza, excluyendo la iluminación de las calles que conectan la urbanización con la Ruta Nacional 12 debido a que ya existe iluminación en dichos tramos.

En primera instancia se analizaron los 24 lotes los cuales son destinados a la construcción de viviendas.

De acuerdo con el Procedimiento de conexión “DTI-006-anexo 002 OBRAS CONSTRUIDAS POR TERCEROS Y CEDIDAS A ENERSA” se consideran como mínimo las densidades de carga que se detallan en la Tabla 9.10.

Tabla 9.10: Densidades de carga.

Tipo de infraestructura	Sup. De cálculo	Densidad carga
Loteo urbano o suburbano	Sup. Terrenos	8 Watt/m ²
Conjunto de viviendas unifamiliares	Sup. Edificada	20 Watt/m ²
Viviendas colectivas	Sup. Edificada total	25 Watt/m ²

Por lo cual se adoptó una densidad de carga de 8 [Watt/m²].

Con respecto al factor de simultaneidad grupal se asignó un valor de 0,7 de acuerdo con la Tabla 9.11 brindada por ENERSA y detallada a continuación.

Tabla 9.11: Factores de simultaneidad.

Tipo de infraestructura	Factor de simultaneidad
Loteo urbano o suburbano	0,7
Conjunto de viviendas unifamiliares	0,7
Viviendas colectivas	0,7

Para el factor de potencia se utilizó el valor de 0,95 que es el recomendado para viviendas por Alberto Naranjo en su libro "Proyecto de sistemas de distribución eléctricos".

El consumo por vivienda se consideró de acuerdo con el área del terreno y la densidad de carga recomendada por ENERSA. En la Fórmula 9.6 se detalla dicho cálculo.

$$C = A \cdot \delta$$

Fórmula 9.6

Siendo:

C= Consumo por vivienda en KW.

A= Superficie de terreno, para este caso igual a 600m².

δ= Densidad de carga detallada en la Tabla 9.6 igual a 8 Watt/m².

Con los valores descriptos anteriormente se llegó a un consumo por vivienda igual a:

$$C = 4,80 [KW]$$

Para el cálculo de alumbrado público se optó por colocar toda la luminaria Led de 75W de potencia como especifica el decreto N°2778 mencionado anteriormente en el marco legal.

En la Tabla 9.12 se puede ver la cantidad de lotes por abastecer y la luminaria pública total para poder calcular el consumo total de energía eléctrica de toda la urbanización.

Tabla 9.12: Consumo de energía eléctrica.

Lugar	Cantidad Total	Consumo c/u [KW]	Factor de potencia	Consumo c/u [KVA]	Factor de simultaneidad de viviendas	Cantidad en simultaneo	Consumo total [KVA]
	[1]	[2]	[3]	[4]=[2]/[3]	[5]	[6]=[1]*[5]	[7]=[4]*[6]
Viviendas	24,00	4,80	0,95	5,05	0,70	16,80	84,88
Alumbrado Publico	21,00	0,075	0,95	0,08	1,00	21,00	1,66
							Σ 86,54

El diseño de la red eléctrica se planteó a partir de la línea de media tensión de 13,2 KV que pasa por la ruta Nacional N°12. Se propuso realizar una derivación de esta red hasta el transformador propuesto para la urbanización como se puede ver en el esquema de la Figura 9.7.

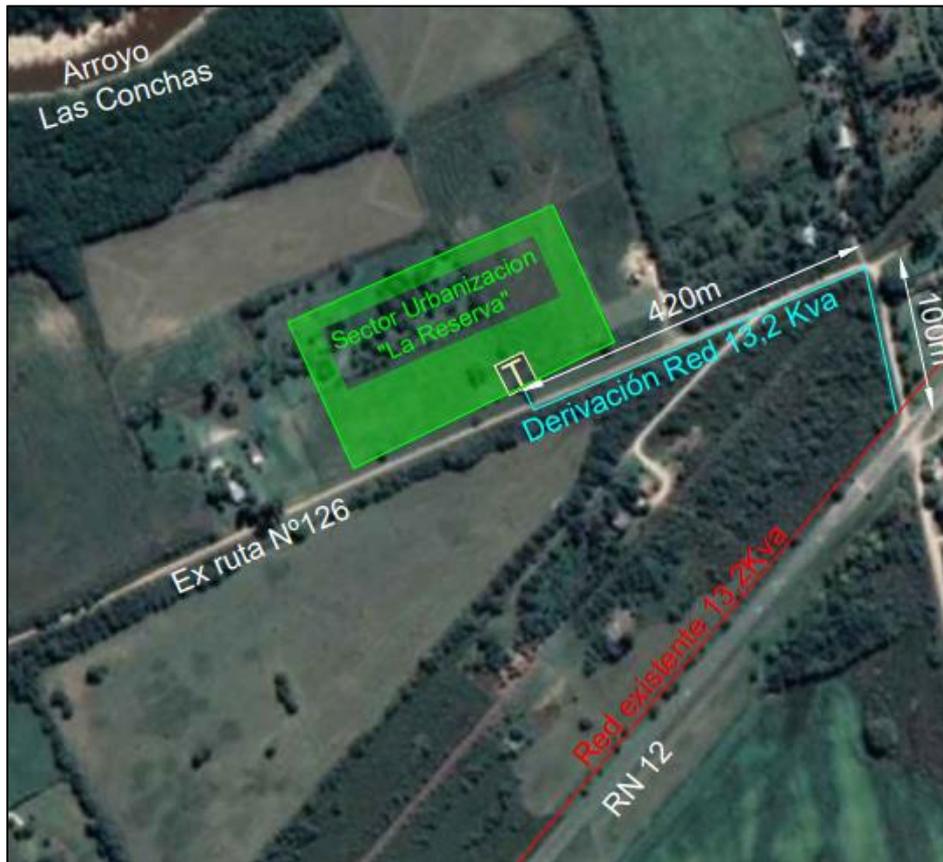


Figura 9.7: Derivación de red de media tensión.

El transformador fue ubicado en el poste que se encuentra en la intersección entre la calle ex ruta 126 y la calle N°2.

A continuación, se puede ver en la Tabla 9.13 el catálogo de transformadores con tanque de expansión relación 13,2/0,4 KV del fabricante Tadeo Czerweny. Luego, en la Figura 9.8 se muestra un croquis con las referencias de dimensiones del transformador.

Tabla 9.13: Catálogo de transformadores de distribución.

Transformadores Distribución - Relación 13200 ± 2x2,5% / 400 V/V								
Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	P ₀	P _{cc}		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
* 25	160	600	4	1250	750	1250	600	410
40	200	900	4	1300	750	1300	600	490
* 63	270	1350	4	1300	750	1300	600	540
80	315	1500	4	1450	750	1300	600	620
* 100	350	1750	4	1450	750	1350	600	660
125	420	2100	4	1500	750	1350	600	700
* 160	500	2500	4	1600	750	1450	600	840
* 200	600	3000	4	1650	850	1450	600	890
* 250	700	3500	4	1650	900	1450	700	1040
* 315	850	4250	4	1650	900	1500	700	1220
400	1000	5000	4	1700	950	1700	700	1490
* 500	1200	6000	4	1700	1050	1700	700	1760
* 630	1450	7250	4	1700	1050	1900	800	1960
* 800	1750	8750	5	1950	1050	2025	800	2390
* 1000	2000	10500	5	2100	1100	2050	800	3080

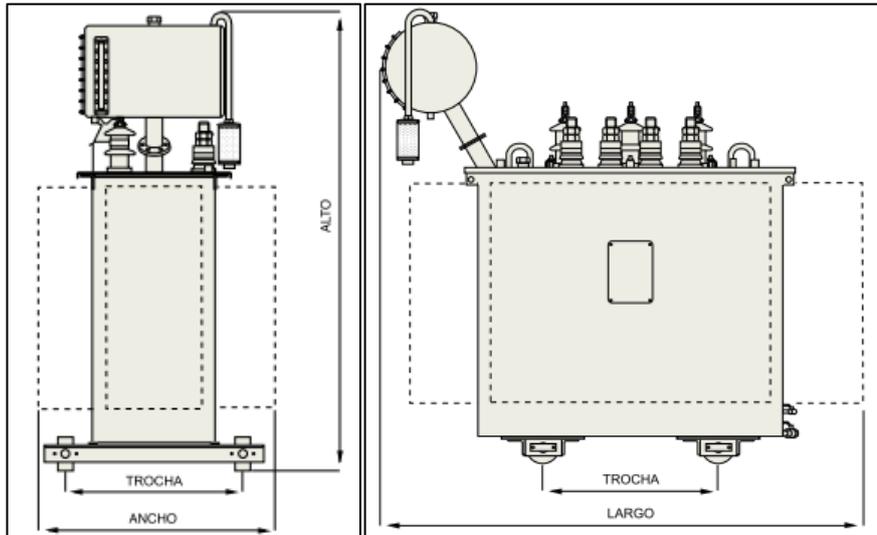


Figura 9.8: Dimensiones de transformador.

Se adoptó el transformador de 100 [KVA] de potencia, verificando el consumo necesario para proveer la demanda de la urbanización.

La distribución de la energía eléctrica en la urbanización se hará mediante dos circuitos de redes aéreas, para los cuales se adoptó un cable preensamblado de 3x35/50/25 que es una de las secciones normalizadas por ENERSA. En la Figura 9.9 se muestra la distribución propuesta dentro del predio a urbanizar.

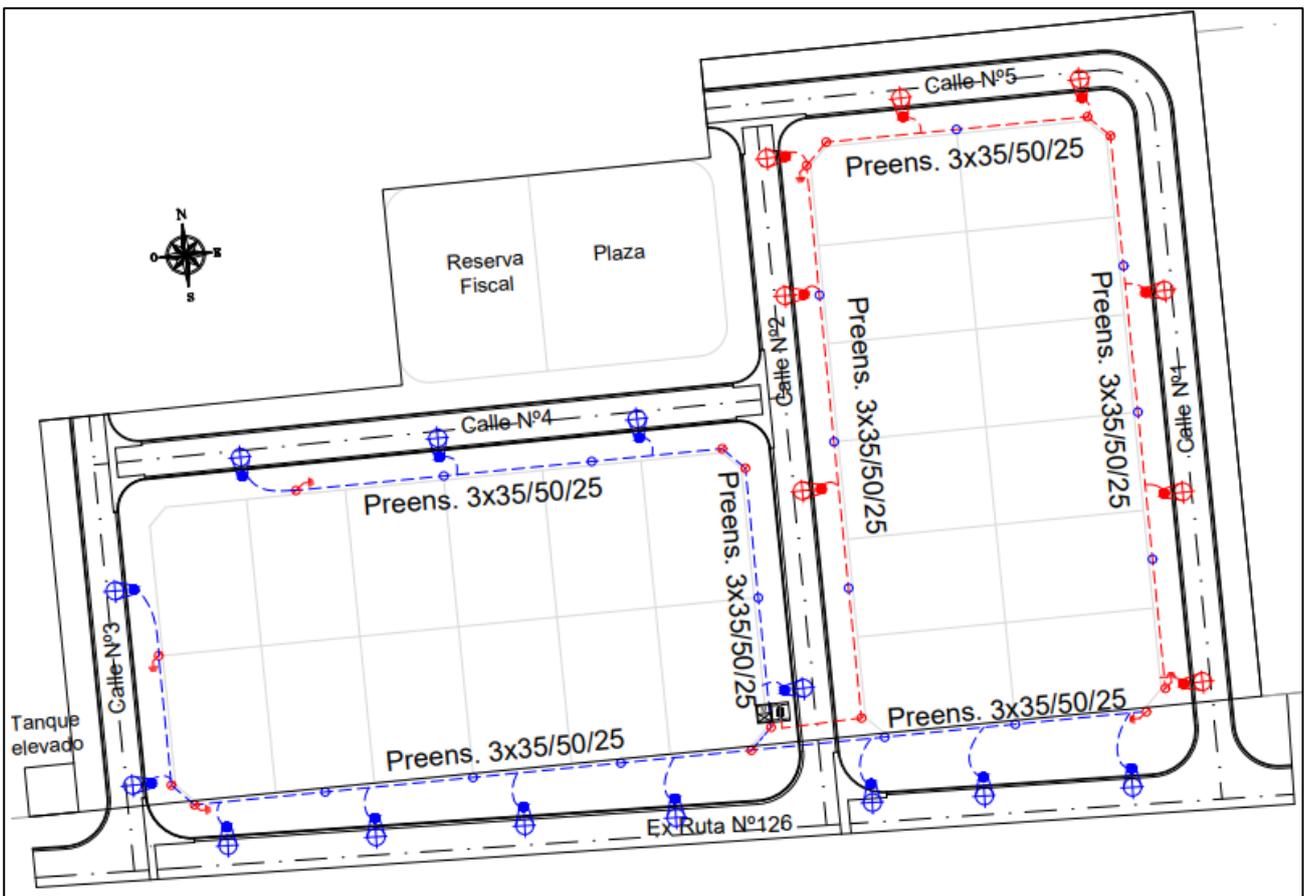


Figura 9.9: Red de distribución de energía eléctrica y alumbrado público.

Los cables se distribuyen sobre toda la urbanización de manera aérea mediante postes de eucalipto tratado con compuesto hidrosoluble de óxidos cromo cupro-arsenicales (CCA). A excepción de las intersecciones donde se producen los cambios de dirección que se optó por postes de hormigón armado. Las características de estos conductores de muestran en la Tabla 9.14 a continuación.

Tabla 9.14: Características de conductores adoptados.

Secciones						ø exterior del haz ⁽¹⁾	Corriente ² admisible	Resistencia 60°C – 50 Hz	Reactancia inductiva de servicio	Caída de tensión a 60°C y Cos ø = 0.8	Peso total ¹
Fases		Neutro		Ilumin.							
Nº	mm²	Nº	mm²	Nº	mm²	mm	A	Ω/km	Ω/km	V/A km	kg/km
3	x 25	+	1 x 50			23,60	76	1,39	0,0973	2,02	498
3	x 25	+	1 x 50	+	1 x 16	25,20	76	1,39	0,0973	2,02	564
3	x 25	+	1 x 50	+	2 x 16	21,00	76	1,39	0,0973	2,02	630
3	x 25	+	1 x 50	+	1 x 25	26,20	76	1,39	0,0973	2,02	598
3	x 25	+	1 x 50	+	2 x 25	28,60	76	1,39	0,0973	2,02	698
3	x 35	+	1 x 50			24,40	96	1,01	0,0965	1,5	605
3	x 35	+	1 x 50	+	1 x 16	27,50	96	1,01	0,0965	1,5	671
3	x 35	+	1 x 50	+	2 x 16	29,50	96	1,01	0,0965	1,5	737
3	x 35	+	1 x 50	+	1 x 25	29,50	96	1,01	0,0965	1,5	705
3	x 35	+	1 x 50	+	2 x 25	30,50	96	1,01	0,0965	1,5	805
3	x 50	+	1 x 50			26,40	117	0,744	0,0931	1,13	730
3	x 50	+	1 x 50	+	1 x 16	29,50	117	0,744	0,0931	1,13	796

Se realizó la verificación de la caída de tensión para el circuito más desfavorable, es decir el de mayor longitud y demanda de consumo, para este caso fue el circuito representado en la Figura 9.9 con color azul.

Primeramente, se calculó el consumo total de dicha red. En la Tabla 9.15 se muestran los datos utilizados y resultados obtenidos.

Tabla 9.15: Consumo de circuito 2.

Lugar	Cantidad Total	Consumo c/u [KW]	Factor de potencia	Consumo c/u [KVA]	Factor de simultaneidad viviendas	Cantidad en simultaneo	Consumo total [KVA]
	[1]	[2]	[3]	[4]=[2]/[3]	[5]	[6]=[1]*[5]	[7]=[4]*[6]
Viviendas	12,00	4,80	0,95	5,05	0,70	8,40	42,44
Alumbrado Publico	13,00	0,075	0,95	0,08	1,00	13,00	1,03
							43,47

A continuación, con la Fórmula 9.7 se calcula la caída de tensión la cual puede ser como máximo del 3% de la Tensión Nominal de Servicio, calculada hasta el punto de medición de la energía a entregar a cada futuro usuario.

$$\delta = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho}{S} \cdot \sum i \cdot L$$

Fórmula 9.7

Siendo:

δ = Caída de tensión.

ρ = Resistividad del aluminio del cable igual a $\frac{1}{36} \frac{\Omega \text{mm}^2}{m}$.

S = Sección del conductor en mm².

i = Intensidad de corriente en Amperes $i = 4,8 \text{ KW}/380\text{Volt}$.

L = Longitud de la línea en metros.

En la Tabla 9.16 se muestran los datos adoptados para el cálculo de la caída de tensión. Finalmente se puede ver que es menor a la admisible por lo que el diseño verifica con las condiciones dadas por ENERSA.

Tabla 9.16: Caída de tensión.

Cable	Viviendas	Alumbrado	Longitud [m]	Caída de tensión δ	Caída de tensión adm.	
3x35/50/25	12	13	314,5	0,47%	3%	Verifica

9.2.1. Diseño de alumbrado público

Para el diseño del alumbrado público se utilizó el software Dialux evo 10.1 el cual se usa para la creación de proyectos de iluminación. Primeramente, fue necesario cargar los datos de ancho de calzada, altura libre de la columna de alumbrado, longitud de pescante y la disposición de estos en la urbanización.

La verificación de la disposición de las luminarias se obtuvo a partir de los niveles de iluminación recomendados según la norma IRAM AADLJ 2022. La misma establece valores de acuerdo con la clasificación de arterias según el tránsito. Los valores mínimos recomendados se muestran en la Tabla 9.17.

Tabla 9.17: Niveles de iluminación recomendados.

Clases	Ejemplo	Descripción	Recomendación		
			Emed [Lx]	G1= $\frac{E_{min}}{E_{med}}$	G2= $\frac{E_{min}}{E_{max}}$
C	Avenida Principal	Semi rápido. Hasta 60Km/h Calzadas de una o 2 direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos, con intensa presencia de peatones y obstáculos.	40	1/2= 0,5	1/4=0,25
D	Arteria comercial	Lento. Hasta 40Km/h. Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos, con intensa presencia de peatones y obstáculos.	27	1/3=0,33	1/6=0,167

Clases	Ejemplo	Descripción	Recomendación		
			Emed [Lx]	G1= Emin Emed	G2= Emin Emax
E	Avenida Secundaria	Moderado. Hasta 50 Km/h. Acumulan y conducen el tránsito desde un barrio hacia vías de tránsito de orden superior, (Clases A, B,C,D)	16	1/4=0,25	1/8=0,125
F	Calle residencial	Lento. Hasta 40Km/h. Calles residenciales de una o dos manos; con tránsito exclusivamente local. Presencia de peatones y obstáculos.	10	1/4=0,25	1/8=0,125

Para este caso se consideró a la ex ruta N° 126 y al resto de las calles como calles residenciales de clase F.

La iluminación elegida fue con luces Led de 75Watt con una iluminancia de 10612 Im. Estos artefactos son los utilizados actualmente por Alumbrado público de la Ciudad de Paraná.

Para las calles interiores se adoptó una disposición bilateral en alternancia con luces cada 40 metros. Como se puede ver en la Figura 9.10.

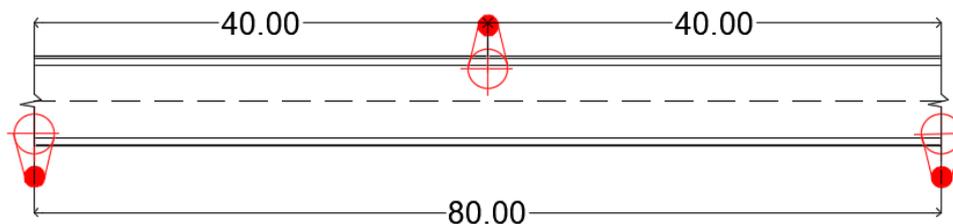


Figura 9.10: Disposición de luces de alumbrado público en calles interiores.

Para la Ex ruta N°126 se adoptó una disposición de luces cada 30 metros de un solo lado, ya que la calzada propuesta será en el futuro de 12 metros. En la Figura 9.11 se puede ver un gráfico con la disposición adoptada.

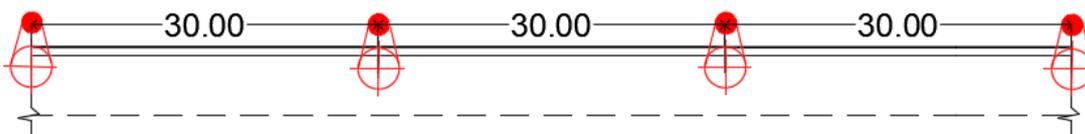


Figura 9.11: Disposición de luces de alumbrado público Ex ruta N°126.

Los postes elegidos son del modelo BJE-1100 de Obrelectric, son de acero con costura aboquillados, centrados y soldados eléctricamente entre sí. Sin ángulo de inclinación horizontal y con acometida aérea.

En este caso se optó por uno de 8 metros de altura, cuyas dimensiones y características se ven en la Figura 9.12.

Modelo	H	h	L	Ø 1 (Base)
BJE-1157/1	7,00 m	0,70 m	1,50 m	Ø 114 mm
BJE-1158/1	8,00 m	0,80 m	1,50 m	Ø 114 mm
BJE-1159/2	9,00 m	0,90 m	1,50 m	Ø 140 mm
BJE-1210/2	10,00 m	10,00 m	2,00 m	Ø 168 mm
BJE-1212/2	12,00 m	12,00 m	2,00 m	Ø 168 mm

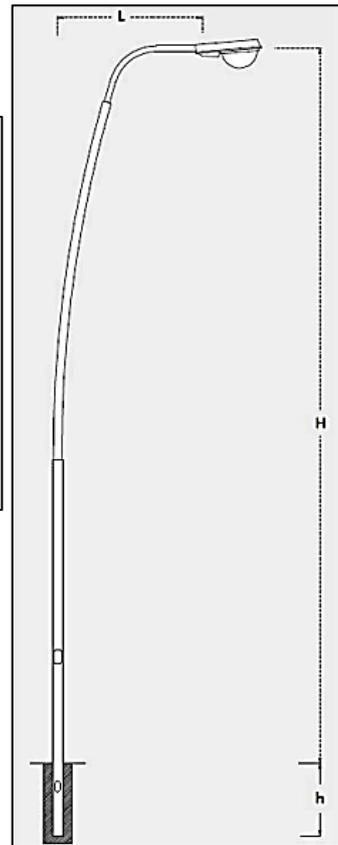


Figura 9.12: Características de postes.

Con todos los datos de tipo de luz, altura de postes y disposición en la calzada detallados anteriormente se procedió a la verificación con el software Dialux.

En la Tabla 9.18 se muestran los resultados de nivel de iluminación obtenidos para un alumbrado público con las características propuestas, se realizó la verificación para la calle de acceso Ex ruta N°126 y para la calle N°1, el resto de las vías serán iluminadas de igual forma que esta última.

Tabla 9.18: Iluminancia de alumbrado público.

Calle	Em [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	g1	g2
Calle N°1	11,1	5,67	23,1	0,51	0,25
Ex ruta N°126	11,6	3,32	23,8	0,29	0,14

Se puede observar que se cumple con los valores mínimos mencionados anteriormente por lo que se considera una disposición óptima de las luces.

Finalmente, en la Figura 9.13 se muestra el diseño típico, dispuesto en el terreno.

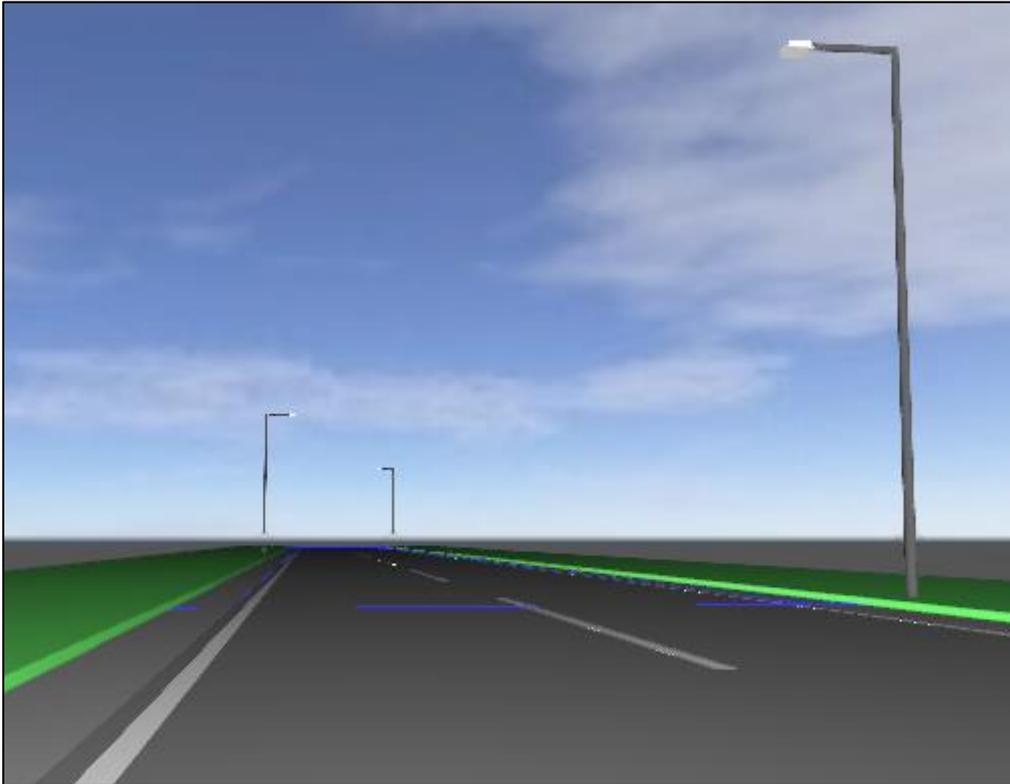


Figura 9.13: Diseño de alumbrado público.

10. Estudio de Impacto ambiental

En este capítulo se realiza un estudio de impacto ambiental vinculado al proyecto de urbanización de 3 manzanas en la zona de La Picada. Se delimitaron las áreas de influencia, se estableció la línea base ambiental, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales, y finalmente se desarrollaron las medidas de mitigación correspondientes.

10.1. Área de influencia directa e indirecta

El área de influencia directa (AID) es aquella superficie receptora directa de los impactos ambientales positivos y negativos de las etapas constructivas y operativas del proyecto a ejecutar.

Para este proyecto se consideró como área de influencia directa la zona marcada con color naranja en la Figura 10.1 en la que se puede ver la calle de acceso desde la Ruta Nacional N°12 y todo el sector donde se ejecutarán las obras necesarias para el desarrollo de la urbanización incluyendo el terreno deslindado.



Figura 10.1: Área de influencia directa.

El área de influencia indirecta es la zona en el que los impactos ambientales (IA) se manifiestan en forma indirecta o inducida, ocurriendo en un sitio diferente de donde se produjo la acción generadora del IA, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió dicha acción, pudiendo también afectar a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto.

Para este caso se consideró como área de influencia en directa la zona delimitada con color celeste en la Figura 10.2



Figura 10.2: Área de influencia indirecta.

10.2. Descripción del medio receptor

Para establecer la línea base ambiental se establecieron valores de referencia en el momento previo al comienzo de la obra. Estos valores se refieren a los componentes ambientales que son considerados susceptibles de ser modificados debido a la realización de la obra.

Teniendo estos valores, previo a la ejecución, los mismos permitieron analizar los impactos generados por la obra durante la etapa de construcción y la etapa de operación posterior. De esta manera se pudieron elaborar medidas para remediar estos impactos en caso de ser necesario.

Para este caso se presentan todos los datos que se encontraban disponibles y pudieron ser recopilados de distintos organismos.

En primer lugar, en cuanto al medio físico se destacan:

- **Suelos:** El proyecto se ubica dentro de un área antropizada, donde actualmente el suelo no es utilizado para actividad productiva. Sin embargo, en las adyacencias se pueden encontrar algunos lotes utilizados para la agricultura en pequeña escala. De los resultados obtenidos de los sondeos se define un perfil de suelos compuesto en general por arcillas inorgánicas de mediana a alta plasticidad. No se encontró presencia de aguas subterráneas ni suelos saturados a una profundidad de 0,60[m].

- **Clima:** El clima es templado y húmedo, con temperaturas moderadas, promedio de 18 °C. Las lluvias son de aproximadamente 1000 mm anuales. Predominan los vientos de dirección sur y norte en forma alternada, y menos frecuentes son del este y el oeste.
- **Aire:** En el área de proyecto puede considerarse que la principal fuente de contaminación del aire se debe a la movilidad vehicular por la calle de tierra que genera el levantamiento de partículas de suelo (tierra y polvillo).

En lo referente al medio socioeconómico se distinguen:

- **Población:** La Picada es una localidad y comuna de 1ª categoría de los distritos Tala y Espinillo del departamento Paraná, en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. Se desarrolló a partir de una estación ferroviaria. La población de la localidad era de 603 habitantes en 2001. En la localidad también se encuentran varias viviendas de fin de semana, principalmente de propietarios de la ciudad de Paraná, lo que constituye una demanda creciente.
- **Actividad económica:** Los diversos comercios se encuentran en el área indirecta de influencia, es decir en la zona no rural de la localidad.

10.3. Normativa

Como se mencionó anteriormente este proyecto se rige por la Ley N°6041 "Subdivisión de Inmuebles Rurales", el decreto N° 2778/78, ya que se encuentra ubicado en un área rural y será regulado por el Estado Provincial en lo referente al estudio de impacto ambiental se regulará por la normativa provincial.

A nivel provincial, el Decreto N°4.977/2009 establece que la Secretaría de Medio Ambiente será la autoridad de aplicación de este y que ningún emprendimiento o actividad que requiera de un Estudio de Impacto Ambiental (EslA) podrá iniciarse hasta tener el mismo aprobado, por la autoridad de aplicación.

El Decreto N°3.498/2016 establece que la provincia y las municipalidades emitirán el Certificado de Aptitud Ambiental en sus respectivas jurisdicciones. La Resolución 38/10 crea en el ámbito de la Secretaría de Medio Ambiente, el Registro Provincial de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental.

10.4. Evaluación del impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental se realizó a través de una matriz simplificada del método de Conesa Fernández Vítora.

La metodología de evaluación consiste en un análisis de importancia de impactos que utiliza para la representación gráfica una matriz de doble entrada en la cual se dispone en las filas los principales factores ambientales del sistema ambiental receptor y en las columnas las principales acciones del proyecto.

Se identifican las intersecciones entre ambos, factores ambientales y acciones de proyecto interactuando entre sí y arrojando en primera instancia el carácter del impacto

(negativo o positivo) para posteriormente hacer una valoración como se explicará a continuación.

Se cuantifican según el criterio del equipo evaluador los parámetros de Intensidad (In), Extensión (Ex) y Duración (Du) del impacto en el ambiente receptor. De la combinación ponderada de estos tres parámetros surge el valor de Magnitud (Mg) del impacto, a través de la utilización de la ecuación 10.1:

$$Mg = \pm(0,50 \cdot In + 0,30 Ex + 0,20 Du)$$

Fórmula 10.1

De acuerdo con la ecuación anterior y a lo mencionado anteriormente, se tiene:

- **Carácter o signo:** + Positivo / -Negativo.
- **In (intensidad):** Grado de cambio que produce el impacto (baja, 2; media, 5; alta, 10).
- **Ex (Extensión):** Alcance espacial del impacto (predial, 2; local, 5; regional 10).
- **Du (Duración o persistencia):** Escala temporal referida al tiempo de persistencia de las consecuencias del impacto (corto, 2; mediano, 5; largo plazo, 10).

Luego se cuantifican los parámetros de reversibilidad (Re) y Probabilidad de Ocurrencia (Oc) del impacto:

- **Re (Reversibilidad):** Posibilidad de retornar a la situación inicial (Total, 2; parcial, 4; nula, 10).
- **Oc (probabilidad de ocurrencia):** Estima la probabilidad de que ocurra el impacto durante la vida útil del proyecto (baja, 2; mediana, 5; cierta, 10)

Finalmente, de la combinación ponderada de los parámetros de magnitud, reversibilidad y probabilidad de ocurrencia surge el Valor de Impacto Ambiental (VIA). Para impactos positivos resulta VIA=Mg. En cambio, para impactos negativos el VIA se calcula con la Fórmula 10.2:

$$VIA = 0,60 \cdot Mg + 0,25 \cdot Re + 0,15 Oc$$

Fórmula 10.2

El VIA toma valores que van de 2 a 10, pudiendo ser positivo o negativo.

Dependiendo del valor, su criticidad puede ser baja, media o alta, resultando el impacto como se muestra en la Tabla 10.1:

Tabla 10.1: Nivel de criticidad.

VIA	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Criticidad	Baja			Media			Alta		
Balance -	Compatible			Moderado			Severo		
Balance +	Bajo			Medio			Alto		

Por otro lado, los factores ambientales que conforman la matriz (filas) son:

- **Ruido:** Niveles sonoros molestos para la población cercana y para los animales.

- **Calidad del aire:** Presencia de partículas, humos, olores, etc.
- **Suelo:** Suelo y subsuelo.
- **Drenaje superficial:** Sistema de conducción de aguas pluviales.
- **Fauna y flora en AID:** Animales y vegetación en el área de impacto directo del proyecto.
- **Calidad de vida de la población en AID:** Hace referencia al confort que presentan la población en el área de impacto directo.
- **Tránsito vehicular en AID:** Se refiere a la transitabilidad de la población en el área de impacto directo.
- **Actividades económicas:** Comercio y empleo de la zona, incluyendo la actividad que puede generar la misma obra a través del empleo local.
- **Servicios e infraestructura:** Hace referencia a los servicios existentes en la zona de obras. (gas, energía eléctrica, agua, etc.)

Con respecto a las acciones de proyecto (columnas), en la etapa constructiva se identifican las siguientes:

- **Movimiento de suelo:** Trabajo de excavación y relleno previos a la pavimentación.
- **Construcción del paquete estructural:** Ejecución de subbase de suelo calcáreo, base de suelo calcáreo y tratamiento bituminoso.
- **Ejecución del sistema de agua potable:** Provisión de tanque de almacenamiento de agua potable y tendido de la red de agua.
- **Ejecución del sistema de energía eléctrica y alumbrado público:** Provisión de transformador, tendido de cables y colocación de las columnas de alumbrado.
- **Ejecución de cordones cuneta y badenes:** Trabajo de hormigonado en los moldes de cordón cuneta y en los badenes.
- **Arbolado:** Implantación de especies arbóreas.

En tanto en la etapa de operación y función del proyecto se encuentran:

- **Presencia de viviendas unifamiliares:** Se refiere a la presencia física de las nuevas casas construidas en la urbanización.
- **Servicio de luz:** Hace referencia a la implantación definitiva del tendido de red eléctrica y alumbrado público en la urbanización.
- **Función vial de las obras:** Incluye los beneficios directos asociados al proyecto del paquete estructural planteado para el presente y de la pavimentación a futuro que se dejó planteado junto con sus obras complementarias.
- **Función hídrica de las obras:** Incluye los beneficios directos relacionados con el drenaje de las aguas pluviales.
- **Servicio de agua:** Hace referencia a la implantación definitiva del tendido de cañerías y el abastecimiento de agua para la urbanización.

De esta manera, se identificaron y evaluaron 108 interacciones (intersecciones).

En las Tablas 10.2 y 10.3 se pueden observar las matrices de importancia para las distintas etapas, constructiva y operativa, respectivamente.

Tabla 10.2: Matriz de impacto ambiental (etapa constructiva).

Factores Ambientales	Etapa Constructiva							Valor medio
	Limpieza del terreno	Movimiento de suelo	Construcción del paquete estructural	Ejecución del sistema de agua potable	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Arbolado	
Ruido	-2,90	-4,90	-4,90	-2,50	-2,50	-4,90	-	-3,77
Calidad de aire	-2,90	-3,40	-4,90	-	-	-4,90	-	-4,03
Suelo	-	-3,40	-3,40	-	-	-3,40	-	-3,40
Drenaje superficial	-	-3,40	-3,40	-	-	-3,40	-	-3,40
Fauna y flora en AID	-	-2,50	-2,50	-	-	-2,50	7,60	0,02
Calidad de vida de la población en AID	-	-2,50	-2,50	-	-	-2,50	7,60	0,02
Tránsito vehicular en AID	-2,00	-2,50	-2,50	-	-2,50	-2,50	-	-2,40
Actividades económicas	2,00	3,50	3,50	2,00	2,00	6,00	-	3,17
Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	-	-	-	0,00
VIA promedio etapa constructiva								-1,53

Tabla 10.3: Matriz de impacto ambiental (etapa operativa).

Factores Ambientales	Etapa Operacional					Valor medio
	Presencia de viviendas unifamiliares	Servicio de luz	Funcion vial de las obras	Funcion hidrica de las obras	Servicio de agua	
Ruido	-4,36	-	-4,36	-	-	-4,36
Calidad de aire	-	-	-4,36	-	-	-4,36
Suelo	-3,46	-	-	7,60	-	2,07
Drenaje superficial	7,60	-	5,10	7,60	-	6,77
Fauna y flora en AID	5,10	-	-	5,10	-	5,10
Calidad de vida de la población en AID	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60
Tránsito vehicular en AID	5,10	7,60	7,60	7,60	-	6,98
Actividades económicas	7,60	7,60	8,50	7,60	7,60	7,78
Servicios e infraestructura *	7,60	7,60	-	-	7,60	7,60
VIA promedio etapa operativa						3,91

El cálculo de los impactos y la matriz final se adjuntan en el Anexo VI.

De la valoración final puede apreciar que la etapa constructiva presenta un VIA promedio de -1,53, a la vez la etapa operativa un VIA de 3,91, resultando en consecuencia un VIA medio de 1,19. Los impactos negativos en su gran mayoría son bajos y no se encontró ningún impacto severo.

Quedando en evidencia que el proyecto de urbanización presentará un impacto positivo para el medio receptor.

10.5. Descripción de los impactos identificados.

En este tipo de obra, la mayor parte de los efectos potenciales negativos están relacionados a la etapa de la construcción, es decir derivan de las acciones que finalizan en un plazo de tiempo reducido coincidente con el cronograma de obras.

De las 108 interacciones identificadas y evaluadas en toda la vida útil del proyecto, se puede observar que la etapa constructiva es la que genera la mayor cantidad de impactos, con un total de 63 interacciones entre las obras y el ambiente, resultando 27 impactos negativos "compatibles" con el ambiente y 8 impactos positivos. Cabe destacar que no se detectaron impactos severos.

De todas las acciones de proyecto evaluadas durante la etapa de la construcción quedan en evidencia que las tareas de excavación, movimiento de suelo, ejecución del paquete estructural y de los cordones cuneta son los que generan mayores impactos. Los factores ambientales más afectados son el suelo y subsuelo debido al retiro de éste y su remplazo por capas de suelo calcáreo y el tratamiento bituminoso que producen una impermeabilización.

Se producen impactos negativos, pero de clasificación "compatible" sobre la flora y fauna debido a que es una zona de vegetación antropizada. Sin embargo, se prevén medidas de forestación compensatoria que se indican en el apartado siguiente. El tránsito también se verá afectado de manera moderada por la ejecución de la obra, así como el ingreso a las propiedades, cabe aclarar que son solamente 3 las viviendas que sufrirán estos impactos de forma directa.

La calidad del aire se verá afectada por las tareas debido a la generación de polvillo durante los trabajos, también se generará un incremento del ruido ambiental proveniente de maquinarias y equipos.

Por el contrario, no se producen impactos sobre las redes de servicios públicos, dado que hasta el momento los vecinos no cuentan con estos servicios.

Como impacto positivo se identifican los trabajos de forestación, parquizado y arbolado en conjunto con la actividad económica que generará la ejecución de la obra, principalmente con la contratación de mano de obra.

Durante la etapa operativa, el proyecto impactará positivamente en las condiciones de transitabilidad y de drenaje superficial al mejorar la calidad física de la vía existente y la

realización de las nuevas vías pertenecientes a la urbanización, favoreciendo aspectos socio económicos y de seguridad vial en el área de influencia.

También se producirán impactos positivos sobre la calidad de vida de la población ya que se dará la posibilidad de construir una vivienda propia en una zona rodeada de naturaleza, con un ambiente tranquilo para criar y educar a sus hijos o también para despejarse del caos que genera vivir en la ciudad con el tráfico y la sobrepoblación, considerando también como ventaja la cercanía que tiene la urbanización con la capital de la ciudad.

Como efecto negativo se identifica el incremento de ruidos provenientes de la mayor densidad de población y de transitabilidad en la zona. También se reconocen impactos moderados sobre el suelo a raíz de la impermeabilización de este.

10.6. Medidas de protección y mitigación propuestas.

En la Tabla 10.4 se detallan las principales tareas del proyecto identificadas y los posibles impactos generados, junto con las principales medidas de mitigación y prevención propuestas.

Tabla 10.4: Medidas de protección y mitigaciones propuestas.

Factor ambiental	Acción de impacto	Impacto identificado	Medidas propuestas	Carácter
<ul style="list-style-type: none"> Suelo Drenaje Superficial 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de suelo. Construcción del paquete estructural. Ejecución de cordón cuneta 	<ul style="list-style-type: none"> Compactación y alteración de la estructura del suelo Riesgo de contaminación del suelo por gestión inadecuada de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Resguardar suelo para su reutilización. 	Preventiva
			<ul style="list-style-type: none"> Correcta gestión y preservación de los excedentes de la excavación. 	Mitigatoria
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar una completa gestión del conjunto de residuos y efluentes. 	Preventiva
			<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que todas las maquinas y vehiculos cuenten con adecuado mantenimiento. 	Preventiva
<ul style="list-style-type: none"> Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de suelo. Construcción del paquete estructural. Suministro de agua y tendido de red domiciliaria Energía eléctrica y alumbrado público Ejecución de cordón cuneta 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener a la población informada del tipo de tareas y los horarios de ruido. 	Preventiva
			<ul style="list-style-type: none"> Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores. 	Mitigatoria
<ul style="list-style-type: none"> Calidad del aire 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de suelo. Construcción del paquete estructural. Ejecución de cordón cuneta 	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de residuos. 	Mitigatoria
			<ul style="list-style-type: none"> Verificar el correcto funcionamiento de los motores a explosión para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma. 	Mitigatoria

Factor ambiental	Acción de impacto	Impacto identificado	Medidas propuestas	Carácter
<ul style="list-style-type: none"> • Flora y Fauna • Calidad de vida de la población • Tránsito vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de suelo. • Construcción del paquete estructural. • Ejecución de cordón cuneta 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del riesgo de accidentes • Obstrucciones temporales 	• Forestación compensatoria.	Mitigatoria
			• Mantener a la población informada sobre posibilidades de cortes.	Preventiva
			• Ejecución completa de señales de seguridad durante la ejecución de los trabajos.	Preventiva

11. Presupuesto, plan de trabajo y curva de inversión

En este capítulo se muestran los valores tenidos en cuenta para presupuestar la obra, en conjunto con el plan de trabajo propuesto y la curva de inversión correspondiente.

Todos los materiales tenidos en cuenta y los métodos constructivos propuestos son descriptos en el Anexo VII "Pliego de especificaciones técnicas particulares".

11.1. Cómputo métrico

La elaboración del presupuesto implicó primeramente la definición de los ítems y sub-ítems de obra y sus unidades de medida, la ejecución del cómputo métrico y posteriormente el desarrollo de los análisis de precios unitarios.

En la Tabla 11.1 se muestran los ítems y subítems de la obra con la unidad de medida considerada para cada uno, y la cantidad obtenida a partir del cómputo métrico detallado en el Anexo VIII "Cómputo métrico". Este se realizó siguiendo las características y dimensiones planteadas en los planos y el pliego de especificaciones técnicas.

Para el cálculo de movimiento de suelo se utilizaron los perfiles transversales del software Civil 3d. A partir de los cuales se obtuvo el volumen de suelo a extraer o a colocar según sea el caso. La metodología adoptada para hallar dichas cantidades de suelo fue el método del área media, el cual consiste en calcular el volumen a partir del producto de la sección media de desmonte o terraplén de dos perfiles continuos, y la distancia existente entre las progresivas de los perfiles propiamente dichos, como se puede ver en la siguiente fórmula.

$$V = \frac{A1 + A2}{2} * d$$

Fórmula 11.1

Dónde:

V= Volumen de suelo de desmonte o terraplén existente entre dos perfiles continuos. [m3]

A1= Área de desmonte o de terraplén existente en el perfil transversal N°1. [m2]

A2= Área de desmonte o de terraplén existente en el perfil transversal. N°2. [m2]

d= Distancia entre perfiles transversales N°1 y N° 2. [m]

Tabla 11.1: Cómputo.

Nº RUBRO	ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	CANTIDADES
				TOTAL
1	TRABAJOS PREPARATORIOS			
	1.1	Limpieza del Terreno	m2	15743,33
	1.2	Cartel de Obra	Gl.	1,00
	1.3	Instalación del obrador	Gl.	1,00
2	MOVIMIENTOS DE SUELO			
	2.1	Desmote y apertura de caja	m3	4622,71
	2.2	Terraplén	m3	144,13
3	PAQUETE ESTRUCTURAL			
	3.1	Compactación de la subrasante	m2	7.165,31
	3.2	Subbase de suelo calcáreo	m3	1.287,16
	3.3	Base de suelo calcáreo	m3	814,78
	3.4	Tratamiento bituminoso	m2	5.814,26
4	DESAGUES PLUVIALES			
	4.1	Cordones cuneta de H° A°	ml	1274,86
	4.2	Badenes de H° A°	m2	227,56
5	RED DE AGUA POTABLE			
	5.1	Excavación, relleno y nivelación de zanjas	m3	306,94
	5.2	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 75mm	ml	730,80
	5.3	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 90mm	ml	25,00
	5.4	Válvula esclusa	u.	4,00
	5.5	Hidrante	u.	1,00
	5.6	Cámara de limpieza	u.	1,00
	5.7	Conexión domiciliaria	u	26,00
	5.8	Sistema de captación y almacenamiento de agua potable	Gl.	1,00
6	RED ELÉCTRICA			
	6.1	Extensión media tensión de 13,2 [kV]	Gl.	1,00
	6.2	Provisión e instalación de estación transformadora aérea de 100 [Kva]	u	1,00
	6.3	Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25	ml	684,17
	6.4	Poste de hormigón pretensado 8,00m 800 daN	u	15,00
	6.5	Poste de eucalipto impregnado	u	15,00
7	ALUMBRADO PÚBLICO			
	7.1	Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW	u	21,00
	7.2	Tablero de control de alumbrado público	u	1,00
8	FORESTACIÓN			
	8.1	Álamos	u	53,00
	8.2	Ceibo	u	26,00

11.2. Presupuesto de obra

Para la elaboración de los análisis de precios se determinaron primeramente los costos de materiales, mano de obra y equipos. Se fijó el mes de octubre de 2022 como mes base de referencia de precios.

Para los materiales se tomaron los precios sin impuesto al valor agregado (IVA), se consideró su costo en origen y se incluyó el costo del transporte hasta la ubicación de la urbanización. Los materiales fueron elegidos de acuerdo con las características requeridas en el pliego de especificaciones técnicas, la planilla con los precios de materiales se encuentra en el Anexo IX donde se pueden ver detallados los precios y las fuentes de donde se obtuvieron.

Para la mano de obra se consideraron los jornales de salarios básicos con vigencia del 01 de octubre del 2022 de la Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina (UOCRA) para la zona "A", para las distintas categorías previstas en el Convenio Colectivo de Trabajo N°76/75, siendo las mismas oficial especializado, oficial, medio oficial y ayudante. El Convenio y Tablas Salariales 76/75 y 577/10 reapertura septiembre 2022 junto con su respectiva homologación se puede ver detallada en el Anexo IX.

Para el costo horario de mano de obra total se consideraron adicionales por asistencia y horas extras, también cargas sociales y aportes establecidos por ley, y se incluyó un adicional por vigilancia.

En la Tabla 11.2 se detallan de manera resumida los valores tenidos en cuenta y resultados del costo de mano de obra.

Tabla 11.2: Costo de mano de obra. Octubre de 2022

Concepto		Categoría			
		Oficial especializado	Oficial	Medio oficial	Ayudante
Salario básico mes OCTUBRE 2022		\$648	\$552	\$509	\$467
Asistencia perfecta	20,00%	\$ 129,60	\$ 110,40	\$ 101,80	\$ 93,40
Horas extras	10,00%	\$ 64,80	\$ 55,20	\$ 50,90	\$ 46,70
Subtotal 1		842,40	717,60	661,70	607,10
Sueldo anual complementario	8,33%	\$ 70,20	\$ 59,80	\$ 55,14	\$ 50,59
Vacaciones	7,80%	\$ 65,71	\$ 55,97	\$ 51,61	\$ 47,35
Contribuciones a la seguridad y obra sociales	28,00%	\$ 235,87	\$ 200,93	\$ 185,28	\$ 169,99
Ley N°4.035	1,50%	\$ 12,64	\$ 10,76	\$ 9,93	\$ 9,11
Aseguradora de riesgos del trabajo y seguro de vida	9,20%	\$ 77,50	\$ 66,02	\$ 60,88	\$ 55,85
Fondo de desempleo	12,00%	\$ 101,09	\$ 86,11	\$ 79,40	\$ 72,85
Aporte IERIC- UOCRA	0,50%	\$ 4,21	\$ 3,59	\$ 3,31	\$ 3,04
Salario por días no trabajados	9,36%	\$ 78,85	\$ 67,17	\$ 61,94	\$ 56,82
Subtotal 2		1488,46	1267,95	1169,18	1072,71

Concepto		Categoría			
		Oficial especializado	Oficial	Medio oficial	Ayudante
Vigilancia	5,00%	\$ 74,42	\$ 63,40	\$ 58,46	\$ 53,64
Subtotal 3		1562,89	1331,35	1227,64	1126,34
Costo total por hora		\$ 1.562,89	\$ 1.331,35	\$ 1.227,64	\$ 1.126,34

Los costos de equipos se adoptaron a partir de los precios de mercado de modelos estándar de maquinarias. Los precios se cotizaron en dólares y se convirtieron a pesos argentinos con el valor del dólar oficial igual a \$159,50. Se consideró un 10% del importe nuevo como valor residual para su amortización. También, se consideró la vida útil de cada equipo y el uso estimado por año para obtener una amortización en pesos por hora al igual que los intereses. De forma adicional se incorporan costos de reparación y repuestos como un 50% del costo de los intereses, costos de lubricantes, combustibles y finalmente el valor de seguro automotor componen el costo final por hora de cada equipo.

En el Anexo IX se puede ver la planilla de cálculo con todas las consideraciones mencionadas anteriormente.

En la Tabla 11.3 se muestran, a modo de resumen, los precios finales obtenidos.

Tabla 11.3: Costo horario de equipos. Octubre de 2022

Designación	Costo horario total
	[\$/h]
Motoniveladora Tipo Iron Gr18	\$ 14.405,73
Cargadora frontal	\$ 11.119,37
Retroexcavadora	\$ 11.050,91
Camión volcador	\$ 11.895,30
Vibro apisonador	\$ 1.971,20
Minicargador multifunción	\$ 7.096,40
Vibro compactador pata de cabra	\$ 10.137,83
Camión regador de 10 m ³	\$ 10.249,09
Tractor con rastra	\$ 7.646,66
Rodillo neumático	\$ 7.859,97
Camioneta	\$ 4.387,97
Camión caja playa con grúa hidráulica	\$ 9.651,31
Hidro grúa con barquilla	\$ 312,65
Equipo de perforación + camión	\$ 6.890,40

Los rendimientos de mano de obra y equipos estimados en los análisis de precios se obtuvieron partiendo de bibliografía especializada y/o profesionales y personal con conocimiento en cada rubro.

Finalmente, para la determinación del coeficiente resumen "K" se tuvieron en cuenta porcentajes adicionales correspondientes a distintos gastos, como se puede ver en la Tabla 11.4, se consideró un 20% correspondiente a gastos generales indirectos, 10% en beneficios, gastos financieros del 13,66% partiendo de una tasa de interés del Banco de la Nación Argentina (BNA) de 83,1% para el mes de octubre, un 2,5% de impuesto a ingresos brutos y el 21% del Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Sumando todos los porcentajes mencionado anteriormente se obtiene un valor final de $K=1,86$. Este valor será el que afecte a todos los costos de los análisis de precios a partir del producto entre el coeficiente K con el costo unitario obtenido para cada subítems, para obtener el precio unitario total.

Los análisis de precios detallados con los materiales, equipos y mano de obra necesaria para cada subítems que componen la obra se encuentran en el Anexo IX "Presupuesto". Los precios unitarios obtenidos se muestran en la Tabla 11.5.

Tabla 11.4: Determinación del coeficiente resumen K.

Cálculo del Coef. K		Coeficiente
Costo neto	100,00%	1,00
Gastos generales	20,00%	0,20
	SUBTOTAL 1	1,20
Beneficio	10,00%	0,12
	SUBTOTAL 2	1,32
Gastos Financieros (Tasa de interés BNA 83,1%)	13,66%	0,18
	SUBTOTAL 3	1,50
Ingresos brutos s/ ICCER	2,5%	0,03
	SUBTOTAL 4	1,53
IVA	21,00%	0,32
		1,86
Valor del K adoptado		1,86

Tabla 11.5: Precio unitario de subítems de la obra.

Ítem	Designación de las obras	Unidad	Precio unitario
1	TRABAJOS PREPARATORIOS		
1.1	Limpieza del Terreno	m2	\$ 25,87
1.2	Cartel de Obra	Gl.	\$ 165.082,71
1.3	Instalación del obrador	Gl.	\$ 278.022,15
2	MOVIMIENTOS DE SUELO		
2.1	Desmante y apertura de caja	m3	\$ 3.018,45
2.2	Terraplén	m3	\$ 4.186,72

Ítem	Designación de las obras	Unidad	Precio unitario
3	PAQUETE ESTRUCTURAL		
3.1	Compactación de la subrasante	m2	\$ 964,43
3.2	Subbase de suelo calcáreo	m3	\$ 8.034,16
3.3	Base de suelo calcáreo	m3	\$ 8.915,94
3.4	Tratamiento bituminoso	m2	\$ 1.001,27
4	DESAGUES PLUVIALES		
4.1	Cordones cuneta de H° A°	ml	\$ 17.738,77
4.2	Badenes de H° A°	m2	\$ 23.883,66
5	RED DE AGUA POTABLE		
5.1	Excavación, relleno y nivelación de zanjas	m3	\$ 5.989,23
5.2	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 75mm	ml	\$ 1.548,44
5.3	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 90mm	ml	\$ 2.238,24
5.4	Válvula esclusa	u.	\$ 218.525,21
5.5	Hidrante	u.	\$ 274.996,98
5.6	Cámara de limpieza	u.	\$ 293.460,81
5.7	Conexión domiciliaria	u	\$ 59.258,85
5.8	Sistema de captación y almacenamiento de agua potable	Gl.	\$ 3.221.690,76
6	RED ELÉCTRICA		
6.1	Extensión media tensión de 13,2 [kV]	Gl.	\$ 4.257.461,19
6.2	Provisión e instalación de estación transformadora aérea de 100 [Kva]	u	\$ 3.753.339,66
6.3	Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25	ml	\$ 12.630,23
6.4	Poste de hormigón pretensado 8,00m 800 daN	u	\$ 70.350,74
6.5	Poste de eucalipto impregnado	u	\$ 15.203,05
7	ALUMBRADO PÚBLICO		
7.1	Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW	u	\$ 321.374,97
7.2	Tablero de control de alumbrado público	u	\$ 355.193,35
8	FORESTACIÓN		
8.1	Álamos	u	\$ 8.161,60
8.2	Ceibo	u	\$ 9.274,79

Finalmente, en base al cómputo métrico y los análisis de precios se obtuvo el presupuesto de obra, adjunto en el Anexo IX. A continuación, en la Tabla 11.5 se muestra el valor final de cada ítem de la obra y el porcentaje de incidencia que tiene sobre el monto total.

Tabla 11.6: Precios finales de ítems e incidencia de cada uno.

Ítem	Designación de las obras	Precio total	Incidencia [%]
1	TRABAJOS PREPARATORIOS	\$850.393,98	0,78%
2	MOVIMIENTOS DE SUELO	\$14.556.884,43	13,39%
3	PAQUETE ESTRUCTURAL	\$30.337.871,02	27,90%
4	DESAGUES PLUVIALES	\$28.049.412,07	25,80%
5	RED DE AGUA POTABLE	\$9.230.846,04	8,49%
6	RED ELÉCTRICA	\$17.935.360,83	16,49%
7	ALUMBRADO PÚBLICO	\$7.104.067,70	6,53%
8	FORESTACIÓN	\$673.709,60	0,62%

El monto total de obra asciende al valor de \$ 108.738.545,66.- (Ciento ocho millones setecientos treinta y ocho mil quinientos cuarenta y cinco pesos con sesenta y seis centavos.-) al mes de octubre de 2022.

En la Figura 11.1 se puede apreciar un gráfico de torta con las incidencias por rubro de los ítems principales de la obra.

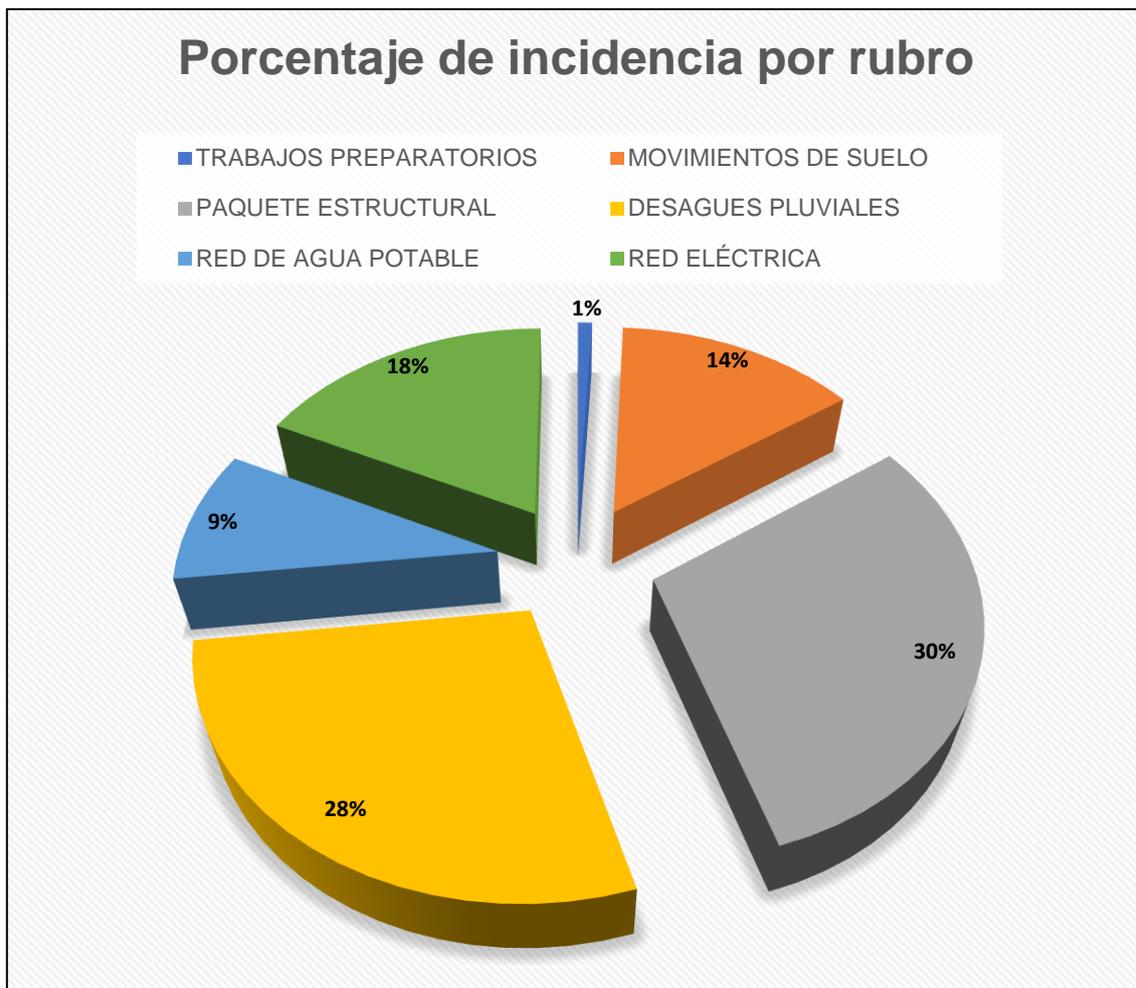


Figura 11.1: Gráfico de porcentajes de incidencia por rubro.

11.2. Plan de trabajo y curva de inversión

El cronograma de tareas para la ejecución de la obra completa se propuso de un período de 8 meses.

En el primer mes de trabajo se propone realizar las tareas preliminares, que son integradas por la limpieza del terreno, instalación del obrador y el cartel de obra en su totalidad. También se comenzará con las tareas de desmonte, apertura de caja y terraplén.

En el segundo mes se terminará con el desmonte y apertura de caja, y se completará el terraplén.

Durante el tercer mes se comenzará con la compactación de la subrasante. También se realizarán la excavación, relleno y nivelación de zanjas para cañerías y luego se procederá al tendido de los caños esto se realizará antes de la subbase previendo el cruce de calle que tiene la traza de la red de agua potable. Una vez colocadas las cañerías se dará comienzo a la ejecución de subbase.

En el cuarto mes se finalizarán las tareas de subbase de suelo calcáreo, y también se concluirán las tareas relacionadas a la red de agua potable como instalación de válvulas, hidrante y cámara de limpieza. Y se comenzará con las tareas de desagües pluviales, realizando los cordones cuneta y badenes de hormigón armado.

Al quinto mes se continuarán las tareas de cordones cuneta y badenes de hormigón armado, se comenzará la base de suelo calcáreo y se finalizará con las tareas de conexiones domiciliarias de agua potable y se dará comienzo a la ejecución del sistema de captación con un pozo semisurgente.

En el sexto mes se concluirán las tareas de cordón cuneta y badenes, se finalizará la ejecución de base de suelo calcáreo y se completa la construcción del sistema de captación de agua potable desde un pozo semisurgente. En este mes también se inician las tareas de extensión de la red eléctrica de media tensión.

Durante el séptimo mes se completará la extensión de la red eléctrica de media tensión, se realizarán las tareas para la provisión e instalación de la estación transformadora, se realizará la postación y se comenzará con el tendido eléctrico dentro del loteo y se comenzará con la instalación de las columnas de alumbrado público. En este mes también se concluirá con la ejecución de tratamiento bituminoso.

En el octavo y último mes se finalizarán las tareas de tendido de cableado para la energía eléctrica, se colocarán la totalidad de columnas de alumbrado público con el correspondiente tablero de comando, y se plantarán los árboles correspondientes al ítem forestación.

A continuación en las Figuras 11.2 y 11.3 se pueden ver las curvas de plan de trabajo y de inversión respectivamente, sus respectivos valores se detallan en el Anexo X del presente proyecto.

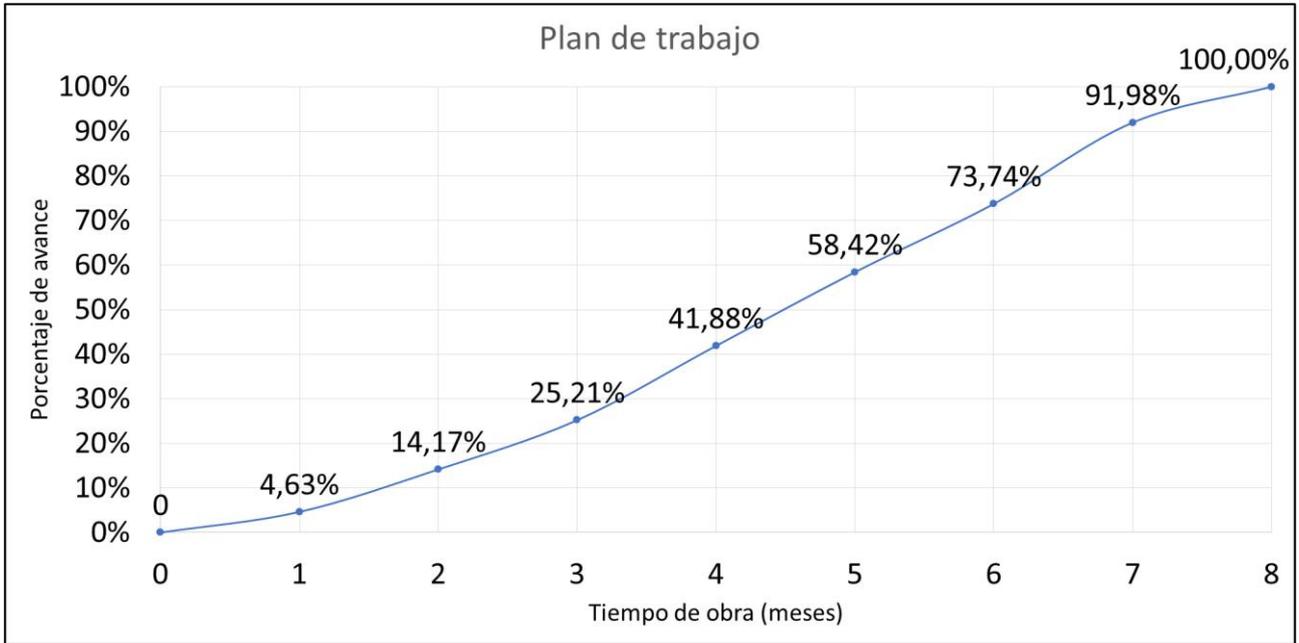


Figura 11.2: Plan de trabajo

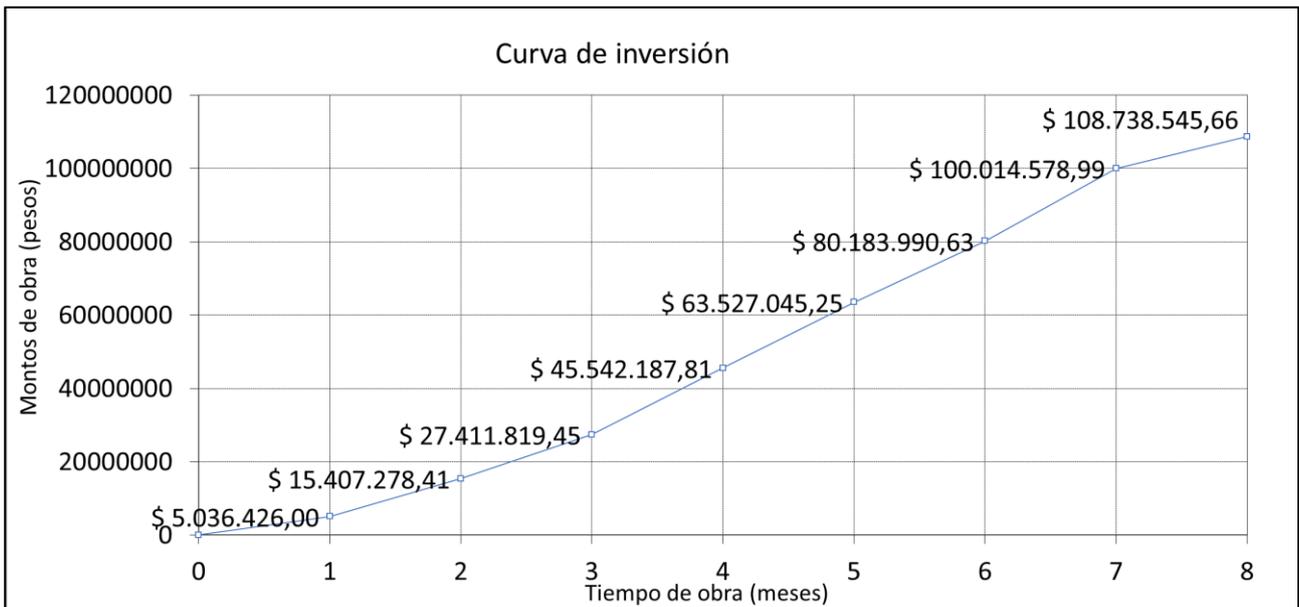


Figura 11.3: Curva de inversión.

12. Análisis Financiero

En el presente capítulo se desarrolla un análisis financiero que permite evidenciar la factibilidad económica del emprendimiento inmobiliario considerando las diferentes variables comprendidas en el aspecto financiero.

Una vez obtenido el presupuesto y el valor del terreno se buscaron establecer los ingresos mínimos que se deberían obtener por las ventas de los terrenos para garantizar la rentabilidad de la inversión que se necesita realizar.

Este precio mínimo de venta se encuentra asociado a la inversión en trabajo de infraestructura y el valor del terreno.

En cuanto a la rentabilidad se establece que la compensación estará dada por el recupero del capital invertido más una ganancia que justifique el haber asumido riesgos y postergado el reintegro de los fondos aportados.

La suma de los egresos y de los ingresos dará el margen económico del negocio. Si los ingresos de las ventas son distribuidos en el tiempo, se puede evaluar cuánto se tardará en recuperar el dinero invertido. Por lo cual para obtener una tasa de retorno de la inversión se deberán ir actualizando los valores de los terrenos. En este sentido se considera que para garantizar la viabilidad de la inversión debería obtenerse una tasa de retorno mínima del 6% anual, considerando los precios a valores constantes, es decir esta tasa debe estar por encima de la inflación. Más allá, podrán venderse los terrenos a valores mayores si el mercado inmobiliario lo permite, siendo deseable obtener una tasa de retorno del 12% anual.

12.1. Criterios de evaluación del proyecto

Para calcular la rentabilidad de la inversión se desarrollaron los métodos de análisis más comúnmente utilizados que son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), herramientas que comparan los beneficios del proyecto con su correspondiente flujo de desembolso.

Se define al VAN como la diferencia entre todos los ingresos y egresos expresados en moneda actual. La fórmula que lo representa es la siguiente:

$$VAN = \sum_{j=0}^{j=n} \frac{FN_j}{(1+i)^j}$$

Fórmula 12.1

Dónde:

FN_j = Flujo neto del periodo j (Ingreso del periodo – Egreso del periodo)

i = Tasa mínima de interés de referencia

n = vida útil del proyecto (5 años)

Este análisis se realiza a valores constantes, sin tener en cuenta la inflación, por lo que la rentabilidad considerada es por encima del valor de inflación anual en dólares.

También se trabajó con la hipótesis de venta de lotes desde el año cero, que sería el año durante el cual se ejecuta la obra, por lo que los lotes vendidos durante este período tendrán un valor igual a el costo de la obra dividido los 24 lotes como se puede ver a continuación.

Costo total= US\$402.572,71.- = AR\$ 115.135.793,66.-

Cantidad de lotes= 24 unidades

Precio por lote durante la ejecución de obra = $\frac{\text{Costo total}}{\text{Cantidad de lotes}}$ =US\$ 16.773,86.-
 AR\$ 4.797.324,74.-

Respecto al valor monetario de las unidades, se usará el dólar blue, según el uso y costumbre del mercado inmobiliario argentino.

Partiendo de los siguientes datos:

Precio dólar 1 de octubre 2022: AR \$286,00.-

Precio de obra de infraestructura: US\$ 380.204,71.- = AR \$ 108.738.545,66.-

Precio por hectárea: US\$8.000

Precio del terreno destinado a la urbanización: US\$ 22.368,00.- = AR \$ 6.397.248,00.-

Inversión Total: US\$ 402.572,71.- = AR \$ 115.135.793,66.-

Tasa de rentabilidad mínima (por encima de la inflación): 6% anual

Tabla 12.1: Análisis Financiero

Año n	Tasa de rentabilidad acumulativa (1 + Tr) ⁿ	Valor de un lote por año		Ingreso total del periodo con ventas del 20%	
		Pesos Argentinos	USD	Pesos Argentinos	USD
0	1,00	\$ 4.797.324,74	\$ 16.773,86	\$ 23.027.158,73	\$ 80.514,54
1	1,06	\$ 5.085.164,22	\$ 17.780,29	\$ 24.408.788,26	\$ 85.345,41
2	1,12	\$ 5.390.274,07	\$ 18.847,11	\$ 25.873.315,55	\$ 90.466,14
3	1,19	\$ 5.713.690,52	\$ 19.977,94	\$ 27.425.714,49	\$ 95.894,11
4	1,26	\$ 6.056.511,95	\$ 21.176,62	\$ 29.071.257,35	\$ 101.647,75

Aplicando la fórmula 12.1 se obtiene como resultado un VAN=0 lo que significa que el proyecto es viable, siempre que los lotes se puedan vender a un monto igual o mayor a los consignados de para los distintos años. El monto final de venta depende también de los valores de mercado, en la medida de lo posible se podrán obtener rentabilidades mayores si existen precios de mercado mayores a los que garantizan una rentabilidad mínima.

Realizando una comparación con los precios actuales del mercado inmobiliario en zonas cercanas a la ubicación de la urbanización se pueden encontrar lotes desde

Aplicando la fórmula 12.1 se obtiene como resultado un VAN=0 lo que significa que el proyecto es viable, siempre que los lotes se puedan vender a un monto igual o mayor a los consignados de para los distintos años. El monto final de venta depende también de los valores de mercado, en la medida de lo posible se podrán obtener rentabilidades mayores si existen precios de mercado mayores a los que garantizan una rentabilidad mínima.

Realizando una comparación con los precios actuales del mercado inmobiliario en zonas cercanas a la ubicación de la urbanización se pueden encontrar lotes desde US\$15.000,00.- con dimensiones de 600m² sobre calle sin asfalto en Villa Urquiza. O lotes de 630m² sobre calle sin asfalto a US\$17.500,00.- en Sauce Montrul, esta diferencia de valores se puede interpretar como un aumento debido a la ubicación ya que Sauce Montrul es una zona más desarrollada y más cercana a la ciudad de Paraná tal como es el caso de este proyecto.

La Tasa interna de rentabilidad (TIR) se define como la tasa en que el retorno del VAN se hace cero, esta tasa iguala la suma de los flujos descontados la inversión inicial y la fórmula que lo representa es:

$$VAN = \sum_{j=0}^{j=n} \frac{FN_j}{(1 + TIR)^j}$$

Fórmula 12.2

Dónde:

FN_j = Flujo neto del periodo j (Ingreso del periodo – Egreso del periodo)

TIR= Tasa interna de rentabilidad 6%

n= vida útil del proyecto (5 años)

Si el TIR es mayor o igual a la Tasa de interés el proyecto es viable, por el contrario, si el TIR es menos a la Tasa de interés el proyecto no es viable.

Para este proyecto el TIR= 6%, es decir, igual a la tasa de rentabilidad mínima requerida por el desarrollador. Por lo tanto el proyecto es viable, si se logran vender a los valores calculados con la rentabilidad mínima considerada.

En este proyecto se trata de lotes de 600m² sobre calles con un tratamiento bituminoso superficial sobre las capas de brosa, por lo que se puede concluir que el precio de venta de los mismos según el análisis de rentabilidad está en el orden del precio de venta del mercado, con una rentabilidad acorde.

13. Bibliografía

- Martín Horacio Iriondo, (1980). El cuaternario de Entre Ríos. Dep. Hidrología Gral. Y Aplicada, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
- Bedendo, D., Schulz, G., Pausich, G. & Tentor, F. (1986-2011), INTA: Carta de Suelos de Entre Ríos. <http://www.geointa.inta.gob.ar/2014/04/22/cartas-de-suelos-de-entre-rios/>
- Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays, (1994). Hidrología aplicada. Austin, Texas: Mc Graw Hill Interamericana S.A.
- Secretaría de Planificación Territorial y Coordinación de Obra Pública Ministerio del interior, obras públicas y vivienda (2018), Plan Estratégico Territorial La Picada Provincia de Entre Ríos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Dirección Nacional de Vialidad (2017). Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales. MEGA II. Edición 2017.
- Dirección Nacional de Vialidad. Normas de Ensayo. Buenos Aires.
- Vicente Conesa Fernández Vitoria (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid. 4ª edición.
- Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina "Mapa de Red" <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/Nivelacion/Mapa>
- Naranjo, Alberto. (2006). Proyecto de sistemas de distribución eléctricos. Caracas, Venezuela – Universidad Simón Bolívar.

14. Anexos

ANEXO I.	LEGISLACIÓN
ANEXO II.	ANTECEDENTES
ANEXO III.	INFORMACIÓN DE ESTACIÓN GPS PERMANENTE
ANEXO IV.	CÁLCULO DE RED DE AGUA CON SOFTWARE EPANET
ANEXO V.	ALUMBRADO PÚBLICO
ANEXO VI.	PLANILLAS DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO VII.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
ANEXO VIII.	CÓMPUTO MÉTRICO
ANEXO IX.	PRESUPUESTO
ANEXO X.	PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIÓN
ANEXO XI.	PLANOS

ANEXO I. "Legislación"

En el presente anexo se consignan los artículos principales de aplicación al proyecto de la Ley N°6041 "Subdivisión de Inmuebles Rurales", el decreto N° 2778/78.

ETAPA I: Factibilidad de anteproyectos

"ARTÍCULO 43°: A la etapa de Factibilidad corresponde la presentación de: Estudios Básicos; Estudios Ambientales y Anteproyecto de Urbanización e Infraestructuras."

ESTUDIOS BÁSICOS

TOPOGRAFÍA:

"ARTICULO 44: Se presentará un relevamiento planialtimétrico del/los inmuebles y puntos acotados en lugares estratégicos del contexto que permitan comprender la topografía del proyecto y del entorno donde se inserta. Toda la información topográfica debe estar referida al plano de comparación del sistema IGN y al sistema coordinado Gauss-Kruger Argentina. Se deberá presentar la memoria descriptiva de al menos dos (2) puntos fijos que se hayan empleado para la elaboración de las curvas de nivel, los cuales deben ser de público acceso y estar correctamente amojonados para posibilitar eventuales tareas de control. Las curvas de nivel cada 0,25 metros deben realizarse en base a información actualizada, la cual surgirá de un relevamiento topográfico en el sitio de implantación de la urbanización, ejecutado por profesional con incumbencias. La información topográfica debe mostrar claramente la relación de niveles entre la urbanización propuesta y los distintos elementos existentes del entorno, tales como calles, desagües pluviales y cuerpos hídricos. La planimetría de la propuesta de urbanización deberá incluir todos los elementos cartográficos de importancia. Por ejemplo, cunetas, arroyos, bordos, calles, alcantarillas, líneas de electricidad, bosques, entre otros."

ESTUDIO HIDROLÓGICO:

"ARTÍCULO 46°: Se presentará un estudio hidrológico sobre el cual se fundará la propuesta de urbanización y el sistema de desagües pluviales, identificando los límites impuestos por la dinámica hídrica existente. Análisis a nivel de macro cuenca ubicando contextualmente la zona de estudio y microcuenca donde se inserta la propuesta de urbanización. Se deberá identificar áreas de aporte/subdivisión de cuencas, drenajes/desagües naturales, obras de desagües pluviales existentes y cualquier otro elemento del sistema hídrico presente en la zona de estudio. Verificar en el/los punto/s bajo/s del terreno a urbanizar la dinámica hídrica con y sin urbanización. Las obras de desagües pluviales proyectadas deberán responder y respetar a este análisis. La modelación para la transformación lluvia-caudal, deberá realizarse por modelos matemáticos [Ar-Hvrno. Hec-Hms, SWMM, etc.). El método racional podrá ser aplicado solo de manera muy criteriosa y para prediseño. En la modelación, las superficies por fuera del predio a urbanizar que afectan en la hidrología deberán ser consideradas con su máximo nivel de impermeabilización permitido constituyendo escenarios posibles a analizar. Las recurrencias aceptadas para las tormentas de

diseño son: Intervención sobre sistemas menores: 10 años. Intervención sobre cursos naturales/arroyos/cañadas: 25 años. En ambos casos verificación para 100 años."

"ARTÍCULO 47°: Se deberá presentar un estudio hidráulico que incluya:

- a) Verificación hidráulica de los elementos del sistema hídrico que recibirán los excesos pluviales generados en el predio con proyecto más los que tengan influencia desde aguas arriba.
- b) Verificación hidráulica interna del área de proyecto según los elementos identificados en el Estudio Hidrológico. Determinación de manchas de inundación según corresponda.
- e) Verificación de las calzadas (con sus respectivos cordones cuneta y badenes) como sistema primario de desagüe pluvial.
- d) Tabla con características de los sistemas analizados y propuestos incluyendo: material, longitud, pendiente, sección, caudal máximo de la conducción y caudal de diseño para cada tramo.
- e) Planos de planta de las trazas de las distintas obras de desagües pluviales.
- f) Verificación de velocidades para justificar la necesidad o no de obras de disipación en las obras hidráulicas."

ESTUDIOS AMBIENTALES

"ARTÍCULO 48°: Los Estudios Ambientales a presentar se registrarán por lo estipulado en el Decreto N.º 4977 /2009, sus modificatorios y las Resoluciones dictadas por la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos en lo que sea materia de aplicación y deberán estar firmados por profesionales con competencias y registrados en el registro provincial de consultores ambientales de la Secretaría de Ambiente. El proponente deberá presentar en primera instancia la Carta de Presentación. Según la categorización asignada al emprendimiento por la Secretaría de Ambiente en virtud del análisis de la Carta de Presentación, el proponente deberá presentar el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente ajustado a los requerimientos de la Secretaría. La Carta de Presentación y el Estudio de Impacto Ambiental deberán referirse al Anteproyecto de Urbanización e Infraestructuras. Será requisito indispensable contar con el Certificado de Aptitud Ambiental emitido por la Secretaría de Ambiente previo a dictar la Resolución de Factibilidad de Anteproyecto.

ANTEPROYECTO DE URBANIZACIÓN E INFRAESTRUCTURA

"ARTÍCULO 54°: El Anteproyecto de Urbanización e Infraestructuras deberá proponer un adecuado trazado y estructura urbana para el terreno que se propone desarrollar, la que deberá permitir la articulación con la urbanización existente y con la futura urbanización posible. Se minimizará el movimiento de suelos, buscando siempre adaptar el proyecto a la topografía. Se deberá priorizar la integración física y funcional del proyecto con las áreas urbanizadas

existentes. Se deberán proponer estructuras urbanas que permitan una legibilidad del conjunto, buscando conformar centralidades, vías troncales estructurales para el comercio y el transporte público, espacios públicos de escala adecuada y distribución equitativa, usos mixtos compatibles del suelo, límites y bordes claros, gradientes de intensidad de usos, y reservas fiscales para localizar equipamientos públicos estratégica y equitativamente distribuidos. Se evitarán los trazados indiferenciados, homogéneos y continuos que no ofrecen legibilidad ni singularidad para la conformación de la imagen urbana, para la diversidad de usos y la conformación de centralidades."

"ARTÍCULO 55º: El Anteproyecto de Urbanización e Infraestructuras deberá considerar los siguientes requisitos y contendrá como mínimo:

- a) Memoria descriptiva general. Indicando la ubicación del proyecto, sus características principales, objetivos, plazos, entre otros.
- b) Plano topográfico e hidrográfico. En escala 1:10000 u otra más conveniente a juicio de las áreas técnicas, incluyendo: cotas de nivel del inmueble a intervenir y curvas de nivel cada 0,50 metros del terreno y el entorno; sistema hídrico existente en el inmueble y en el entorno abarcando la cuenca y/o subcuenca hídrica donde se inserta (cauces de ríos o arroyos, canales, cunetas, lagunas, humedales); firmado por profesional con incumbencias en la materia y visado por el Colegio Profesional correspondiente. En el caso de terrenos con pendientes pronunciadas, sobre laderas de barrancas u accidentes topográficos muy pronunciados, las oficinas técnicas correspondientes podrán exigir la presentación de estudios específicos de estabilidad firmados por un profesional con incumbencias.
- c) Plano general de anteproyecto. En escala 1:5000 u otra más conveniente a juicio de las áreas técnicas, indicando: límite jurídico de la Planta Urbana donde se localiza el proyecto; límites de los inmuebles a fraccionar; infraestructuras y equipamientos principales existentes en el entorno hasta 1.000 metros a partir del perímetro del anteproyecto (ferrocarril, líneas eléctricas, gasoductos, fibra óptica, acueductos, rutas y caminos, instalaciones significativas, equipamiento social, espacios verdes, industrias, producción animal intensiva); sistema hídrico; monte nativo; curvas de nivel cada 0,25 metros; amanzanamientos existentes en líneas llenas negras y amanzanamiento propuesto en líneas de rayas rojas; firmado por profesional con incumbencias en la materia y visado por el Colegio Profesional correspondiente.
- d) Análisis de riesgo hídrico. Estará firmado por profesional con incumbencias en la materia y visado por el Colegio Profesional correspondiente. Este análisis se realizará superponiendo los resultados de los estudios hidrológico e hidráulico y el anteproyecto de urbanización. Las manchas de inundación determinadas deberán mapearse superpuestas al Plano General de Anteproyecto (Art. 55º, Inciso c) permitiendo

identificar el riesgo hídrico a que estará sujeto el proyecto. Las condiciones mínimas aceptables de riesgo hídrico del proyecto estarán determinadas por los siguientes criterios:

1. El amanzanamiento, las calles y plazas, deberán ubicarse en cotas superiores a las de la línea de ribera que fija el promedio de las máximas crecidas ordinarias (Art. 235 código Civil y Comercial de la Nación, Ley 26.994). En caso de no contarse con series de datos suficientes que permitan establecer la línea de ribera según lo antes indicado, deberá considerarse cotas superiores a las que correspondan a la línea de crecida del curso o cuerpo de agua para tormentas de diseño de 25 (veinticinco) años de recurrencia, salvo mejor criterio de la Dirección de Hidráulica según el caso.

2. La cota mínima interna de las parcelas o lotes será igual o mayor a la cota del nivel de crecida para tormentas de diseño de 100 años de recurrencia de los cuerpos de agua de la cuenca donde se insertan.

e) Plano de sensibilidad ambiental. En escala 1:5000 u otra más conveniente a juicio de las áreas técnicas, indicando hasta 1000 metros a partir del perímetro del emprendimiento: áreas con cobertura de bosque nativo; áreas naturales protegidas, edificaciones e instalaciones; elementos de valor patrimonial, pasivos ambientales (canteras abandonadas, basurales, suelos contaminados, etc.); usos del suelo y otros que se consideren pertinentes. Firmado por profesional con incumbencias en la materia y visado por el Colegio Profesional correspondiente.

f) Plano de anteproyecto de subdivisión y urbanización. En escala 1:5000, u otra más conveniente a juicio de las áreas técnicas, indicando: amanzanamiento y parcelamiento propuestos; localización de espacios de reserva fiscal, plazas y áreas verdes; lotes para localización de infraestructuras, trazados viales del proyecto (troncales y secundarios) y de nexos con caminos públicos pavimentados existentes (si correspondiera), trazados peatonales y otros de movilidad, (con las correspondientes cotas que permitan verificar las dimensiones en planta); trazados generales de las infraestructuras y localización de sus instalaciones complementarias. Todo ello georreferenciado, sobre el Plano General de Anteproyecto (Art. 55º, Inciso b). Firmado por profesional con incumbencias en la materia y visado por el Colegio Profesional correspondiente.

g) Sistema de provisión de agua potable

1. Memoria descriptiva del sistema propuesto, esquema del trazado de la red y localización de instalaciones complementarias (reservas elevadas, pozos, cisternas, etc.).

2. Identificación de la fuente a utilizar.

3. En caso de que el proyecto se abastezca de red existente deberá presentarse certificado de calidad del agua emitido por el concesionario o prestador autorizado del

servicio. En el caso que el proyecto no se abastezca de una red existente, deberá obligatoriamente presentar análisis físico - químico y bacteriológico de una muestra de agua correspondiente a la napa de la que propone obtener el agua, consignándose la profundidad. En caso de no contarse en esta etapa con la perforación a utilizar, la muestra de agua podrá obtenerse de la perforación existente más cercana. Deberá indicarse la localización del punto de muestreo y la profundidad a la que se tomó la muestra, como así también adjuntarse constancia policial de la zona donde se certifique la localización del pozo.

4. En caso de que el proyecto se abastezca de red existente, deberá presentarse certificado de factibilidad de suministro emitido por el concesionario O prestador autorizado del servicio.

h) Sistema de desagües cloacales

a. Memoria descriptiva del sistema propuesto, esquema del trazado de la red y localización de instalaciones complementarias (estaciones elevadoras, impulsiones, plantas de tratamiento, etc.).

b. Identificación del punto de descarga.

c. En caso de que el proyecto se conecte a red existente, deberá presentarse certificado de factibilidad de conexión emitido por el concesionario o prestador autorizado del servicio.

i) Sistema de desagües pluviales

a. Memoria descriptiva del sistema propuesto, esquema del trazado de la red y localización de instalaciones complementarias (reservorios, disipadores, etc.).

b. Los anteproyectos deberán ajustarse a los conceptos de "bajo riesgo hídrico" según lo indicado en el inciso d) del presente artículo y de "bajo impacto hídrico", es decir que los caudales que erogue el área a intervenir una vez abiertas las calles y urbanizada, no podrán ser superiores a los que erogaba el terreno en su condición previa. c. Identificación del/los puntos de descarga.

j) Red vial y de movilidad

a. Memoria descriptiva breve del sistema propuesto, tipo de esquema del trazado de la red (calles colectoras, troncales, secundarias, de nexos, rotondas, veredas, bici sendas, etc.).

b. Los anteproyectos deberán considerar tanto la movilidad vehicular como peatonal y en la medida de lo posible la movilidad en bicicletas. Asimismo, deberán considerar la accesibilidad universal en redes peatonales.

k) Sistema de provisión de energía eléctrica

a. Memoria descriptiva del sistema propuesto, esquema del trazado de la red y localización de instalaciones complementarias (transformadores, etc.).

- b. Identificación del punto de conexión para el suministro.
- c. Certificado de factibilidad de suministro emitido por el concesionario o prestador autorizado del servicio.
 - 1) Anteproyecto de alumbrado público
 - a. Memoria descriptiva del sistema propuesto, esquema de localización de luminarias e instalaciones complementarias (tableros, etc.).
 - b. Identificación del punto de conexión para el suministro de energía eléctrica.
 - c. Certificado de factibilidad de suministro de energía eléctrica emitido por el concesionario o prestador autorizado del servicio".

ETAPA II: Elaboración del proyecto integral

PROYECTO DE SUBDIVISIÓN

"ARTÍCULO 59°. - El proyecto de subdivisión deberá contener: plano general de amanzamiento y parcelamiento incluyendo: croquis general de ubicación; límite de el/los títulos de las parcelas a urbanizar; manzanas y parcelas; ubicación de reservas fiscales, plazas, áreas verdes públicas; calles principales y troncales, vías de accesos principales; servidumbres existentes y a constituir; restricciones al dominio. Las manzanas y lotes deberán estar numerados y/o nominados. Se incluirá planilla de balance de superficies. La documentación del proyecto de subdivisión deberá confeccionarse en un todo de acuerdo con el Decreto 3220/05 "Normas para la ejecución de mensuras y su registro o aprobación documental ante la Dirección de Catastro de Entre Ríos" y deberá estar firmado por el profesional competente y visado en el Colegio Profesional correspondiente."

DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

"ARTÍCULO 60°. - El Proyecto Integral deberá contener las medidas de mitigación ambiental que hubieran sido propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la Secretaría de Ambiente. Las medidas de mitigación de carácter estructural (obras y diseños) deberán estar integradas en los diferentes proyectos ejecutivos. Las medidas de mitigación no estructurales que hayan sido presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental deberán estar contenidas en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto Integral y serán de cumplimiento obligatorio para el proponente y todos los contratistas y subcontratistas que ejecuten las obras."

DE LAS CALLES

"ARTÍCULO 71°. · Las calles propuestas en los proyectos serán públicas, de libre acceso y circulación permanente y deberán ser donadas al Superior Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, a excepción de aquellas internas de los conjuntos inmobiliarios."

"ARTÍCULO 72°. · Las calles que se tracen en los proyectos, en todos los casos deberán responder a las exigencias de los incisos siguientes:

- a) Las calles secundarias deberán tener un ancho mínimo de 20 metros, con calzadas de ancho máximo de 8 metros y mínimo de 6,40 metros siempre que cuenten con dársenas de estacionamiento de 1,80 metros de ancho.
- b) Las calles troncales tendrán un ancho mínimo de 25 metros y calzadas de 12 metros de ancho. Deberá preverse una calle troncal cada 500 metros en ambos sentidos de la trama urbana.
- c) Las calles colectoras (frente a rutas provinciales o nacionales, vías férreas, cuerpos de agua y elementos estructurales del sistema de drenaje natural o artificial) tendrán un ancho mínimo según lo dispuesto en los artículos 67º y 68º y calzadas de 12 metros de ancho.
- d) Las calles de nexo (vinculando urbanizaciones y urbanizaciones de recreación con caminos pavimentados) tendrán un ancho mínimo de 25 metros y calzadas de 12 metros de ancho.
- e) Las calles no deberán tener pendientes longitudinales mayores a 10%. Excepto que las condiciones del lugar así lo requieran, y conforme lo determine el área técnica interviniente. Tendrán pendientes transversales de entre el 2% y 4% hacia ambos lados del eje de calzada, para conducir el escurrimiento hacia los laterales de la calzada para ser colectados por el sistema de desagües pluviales proyectado.
- f) Cuando por accidentes topográficos o impedimentos físicos inamovibles no se pueda dar continuidad a una vía proyectada, se podrá proyectar calles sin salida con una longitud máxima de 60 m (sesenta metros), debiendo tener en el fondo cerrado un espacio circular de 12 m (doce metros) de radio.”

“ARTÍCULO 74º. Las ochavas se trazarán por medio del corte de un triángulo isósceles con vértice en las esquinas cuyos lados iguales tendrán como mínimo 4,24 metros, en caso de ser recto el ángulo de intersección de las líneas de las calles, si así no fuera se regirá de acuerdo con el Cuadro III del Anexo 1”

Tabla 2.1: Longitud mínima de ochavas según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro III. Ochavas	
Angulo en el vértice que forman las dos líneas de calles	Longitud mínima del lado opuesto (M)
Hasta 30°	2,50
De 30° a 35°	3,00
De 35° a 40°	3,50
De 40° a 45°	4,00
De 45° a 50°	4,50
De 50° a 60°	5,00
De 60° a 70°	5,50
De 70° a 100°	6,00
De 100° a 110°	5,50
De 110° a 120°	5,00
De 120° a 180°	0,00

DE LAS PLAZAS

“ARTÍCULO 75°. Deberá dejarse plaza pública de acuerdo con lo establecido en el Cuadro IV del Anexo I. Las plazas deberán tener una superficie mínima, igual a la de las manzanas tipo del proyecto de urbanización. Se entiende por manzana tipo a la predominante en el proyecto o al promedio de superficie de todas las manzanas del proyecto. La forma de las plazas en planta deberá respetar las dimensiones mínimas exigidas a las manzanas en el Cuadro II del Anexo I. Deberán estar delimitadas íntegramente por calles públicas y constituirán manzanas completas. Será preponderante la ubicación de estas en el centro de la urbanización proyectada.”

Tabla 2.2 : Porcentaje de terreno destinado a plazas según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro IV. Plazas			
	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de recreación
Hasta 9 manzanas	0*	10%	0
A partir de 10 manzanas	10 %	10%	10%

DE LAS RESERVAS FISCALES

“ARTÍCULO 78°. Deberán donarse superficies destinadas a Reserva Fiscal de acuerdo con lo establecido en el Cuadro V del Anexo I. Las superficies emergentes de los porcentajes establecidos en el Cuadro V para las reservas fiscales a donar. deberán considerarse mínimas y estarán siempre integradas por un número entero de lotes. Los porcentajes corresponden al total de la urbanización. descontando calles. ochavas. veredas. áreas verdes públicas y superficies correspondientes a cuerpos de agua naturales.”

Tabla 2.3 : Porcentaje de terreno destinado a reservas fiscales según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro V. Reservas fiscales			
Manzanas	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de recreación
Hasta 9 manzanas	5%	8%	5%
A partir de 10 manzanas	5%	8%	8%

DE LAS MANZANAS

“ARTÍCULO 88°.- Las manzanas, estarán formadas por el conjunto de lotes, debiendo encontrarse rodeadas por calles públicas.”

“ARTÍCULO 89°. - Las formas y dimensiones de las manzanas. deberán ser las que se establecen en el Cuadro II del Anexo 1.”

Tabla 2.4 : Dimensiones de manzanas según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro II: Dimensiones y formas de manzanas				
TIPO	FORMAS	DIMENSIONES		
		Lado menor mínimo (m)	Lado mayor máximo(m)	Superficie mínima (m2)
Ampliación Urbana	Preferentemente mantener la forma del trazado existente	60	120	4000
Urbanizaciones	Cuadradas o rectangulares, salvo caso debidamente justificado	60	120	4000
Urbanización de recreación	Idem Urbanizaciones	100	120	10000

AGUA POTABLE

“ARTÍCULO 95°. Los proyectos deberán estar dotados de un sistema de agua potable distribuida por red a todas las parcelas, a las reservas y a las plazas. De existir un sistema de distribución de agua potable el proyecto deberá conectarse a este siempre que las capacidades de extracción, bombeo, reserva y distribución sean suficientes para la nueva demanda. De otro modo el proyecto deberá prever las necesarias ampliaciones y/o adecuaciones del sistema existente o nuevas instalaciones según requerimientos de la Dirección Provincial de Obras Sanitarias y del prestador autorizado el servicio. Los proyectos deberán incluir los cálculos de demanda proyectada para toda la urbanización propuesta en su máxima ocupación, la identificación de las fuentes, el cálculo de las reservas necesarias, el diseño de las redes. tanques elevados, cisternas y bombas. el sistema de válvulas para poder realizar limpiezas y cortes sectorizados, los hidrantes suficientes cada 200 metros. entre otras exigencias que determine el área técnica interviniente. La red de agua se localizará bajo veredas, no bajo calzada. El agua potable por proveer deberá cumplir con los estándares indicados en el Decreto N.º 2.235/2002 o la norma que lo reemplace.”

DESAGÜES PLUVIALES

“ARTÍCULO 97°. Deberá garantizarse el correcto escurrimiento de las aguas superficiales del proyecto sin generar problemas de anegamientos, erosión, sedimentación u otros, aguas abajo ni aguas arriba, para lo cual se realizarán los estudios previos necesarios y los proyectos de desagües pluviales correspondientes. Los proyectos deberán ajustarse al concepto de “urbanización de bajo impacto hídrico”, es decir que los caudales que erogue el área a intervenir una vez abiertas las calles y urbanizada, no podrán ser superiores a los que erogaba el terreno en su condición previa. Asimismo, deberán ajustarse al concepto de "bajo riesgo hídrico" es decir que las manzanas, parcelas, calles y plazas se localicen en niveles de seguridad aceptables según se indica en el artículo 55°. Los fraccionamientos y los proyectos de desagües pluviales deberán respetar e incorporar al paisaje urbano los elementos de la red de drenaje existentes. No podrán rellenarse cauces naturales, lagunas o humedales. La vegetación arbórea ribereña existente deberá ser conservada a excepción

del sistema de drenaje proyectado. El organismo competente (Dirección Provincial de Hidráulica) podrá solicitar obras complementarias y/o requisitos que entienda necesario. Los proyectos deberán incluir estudio hidrológico e hidráulico, modelaciones con métodos adecuados, memorias de cálculo y dimensionamiento de las obras. Deberán considerar como ámbito de análisis toda la cuenca o subcuenca en que se inserta el proyecto. En terrenos donde el nivel freático de las aguas subterráneas (según indique el estudio de aguas subterráneas) se encuentre a una profundidad que pudiera comprometer, a criterio de las áreas técnicas competentes, la infraestructura pública proyectada se deberá prever un sistema de drenaje subterráneo que garantice el control del nivel freático, captando y conduciendo las aguas subterráneas hasta un punto apto para tales vertidos, que sea parte del sistema hídrico o de un sistema de desagües pluviales artificiales existente o proyectado. En inmuebles que comprendan desagües naturales que evacuan solo excesos pluviales, se podrá reemplazar estos desagües naturales por la correspondiente sistematización de desagües pluviales mediante obras de infraestructura adecuadas, usando para el dimensionamiento de estas una recurrencia de la tormenta de diseño del O años y verificando el sistema para 25 años de recurrencia. En el diseño del sistema de desagües pluviales deberán considerarse los siguientes criterios:

- 1) Las cámaras de captación enfrentadas deberán vincularse individualmente a una cámara de registro y de esta al conducto de desagües. No podrán vincularse cámaras de captación entre sí.
- 2) Pendiente mínima de conducción y de cordón cuneta 0,3 %. Pendiente máxima sujeta a velocidades máximas admisibles de los materiales de conducción y el cuerpo receptor.
- 3) Diámetro mínimo de conducción por caños, D=800 mm y diámetro mínimo para acometidas 600 mm. La tapada se verificará según material del caño.
- 4) Altura mínima de conducción rectangular de Hormigón Armado, h=600 mm. La tapada se verificará según la estructura propuesta del conducto.
- 5) Cámaras de registro en cada cambio de dirección y máximo cada 50 m para mantenimiento, ejecutadas en Hormigón Armado tipo H-21 según CIRSOC. Las tapas serán de hierro fundido.
- 6) Las cámaras de captación se deberán calcular hidráulicamente y adoptar en función de las características del proyecto propuesto. Se utilizarán cámaras de hierro fundido con ventana vertical y reja horizontal y/o cámaras de hormigón armado prefabricadas de captación de ventana; según corresponda por proyecto.
- 7) Cordón cuneta y badenes de hormigón armado tipo H2I según CIRSOC

8) Cabezal en toda conducción que desagüe en curso/canal natural, verificando si es necesario la protección del tramo de donde se vinculan los sistemas. Ejecutados en Hormigón Armado tipo H-21 según CIRSOC.

9) Se deberá verificar la estabilidad de los taludes de los cauces naturales y canales propuestos para establecer el retiro necesario.

Se deberá presentar plano tipo de los conductos donde se observe la forma de ejecución de estos en cuanto a excavación, bases de apoyo y tapadas mínimos.”

RED VIAL Y DE MOVILIDAD URBANA

“ARTÍCULO 98°. Los proyectos deberán considerar tanto la movilidad vehicular como peatonal y en la medida de lo posible la movilidad en bicicletas. Asimismo, deberán considerar la accesibilidad universal en redes peatonales. Las nuevas calles deberán ser abiertas y niveladas en todo su ancho (aceras y calzada). Sus características técnicas se ajustarán lo indicado en los Cuadros VI y VII del Anexo I. El organismo competente podrá solicitar obras complementarias y/o requisitos que entienda necesario según el caso particular. El trazado vial propuesto deberá tener conexión con transitabilidad permanente y adecuada en su calibre con la red vial preexistente. Los proyectos de Urbanización y Urbanizaciones de Recreación deberán prever la vinculación permanente del proyecto mediante calle pública de nexo, con calles y caminos públicos abiertos pavimentados.”

Tabla 2.5: Infraestructura requerida según decreto 2778/2018 MPIS

Cuadro VI. Infraestructura requerida								
Infraestructura requerida	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de Recreación	Urb. de Recreación como conjunto inmobiliario	Desglose de uso Industrial	Desglose de uso comercial	Desglose de uso público	Desglose vivienda rural
Agua potable	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Desagües cloacales	SI	SI	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)
Desagües pluviales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO (2)
Red vial	Tipo a: todas las calles troncales y las secundarias de pte. longitudinal >4%. Tipo b: todas las calles colectoras y las secundarias de pte. longitudinal <4%. Tipo c: calles de nexo.				Tipo b: Colectoras.			NO (3)
Energía eléctrica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	(4)
Alumbrado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Forestación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO

ENERGÍA ELÉCTRICA

“ARTÍCULO 99°. Deberá abastecerse a todas las calles, parcelas, reservas fiscales y plazas, incluidas las calles de nexo del proyecto. El proponente deberá instalar a su

costo, la derivación en media tensión y los transformadores correspondientes si fuera necesario, la red de distribución de baja tensión y la red de alimentación del alumbrado público, para atender satisfactoriamente el consumo calculado para la urbanización propuesta contemplando el consumo domiciliario, del alumbrado público y de las instalaciones complementarias de sistemas de servicios públicos propuestos (bombas, motores, etc.). Se tendrá especialmente en cuenta la alimentación de aquellos servicios que por su naturaleza deben considerarse esenciales, tales como bombas de agua potable, plantas de tratamiento de líquidos cloacales, plantas de bombeo de líquidos cloacales, dotándolas en todos los casos de seccionadores que permitan rápidamente conmutar su alimentación sin mayor interrupción del servicio. Los proyectos deberán adecuarse a los requerimientos técnicos de las prestadoras del servicio público de distribución eléctrica, de acuerdo con el área de concesión otorgada. Se priorizará el tendido subterráneo de conductores a los fines de no interferir en el espacio aéreo con la forestación pública de alineación, que presta el invaluable servicio de mitigación ante los efectos del cambio climático y que no puede localizarse más que en Alumbrado público."

ALUMBRADO PÚBLICO

"ARTÍCULO 100°. - Deberá dotarse de este servicio a todas las calles, parcelas, reservas fiscales y plazas, incluidas las calles de nexo del proyecto. Los proyectos se ajustarán a lo especificado en la norma IRAM J2022-2. La aprobación de los proyectos de alumbrado público será competencia de las Juntas de Gobierno quienes podrán solicitar asistencia técnica a organismos provinciales para el análisis. El proponente deberá instalar a su costo el sistema de energía, la estructura de sostén, las luminarias y demás elementos necesarios para el sistema. La operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público deberá estar resuelta de forma independiente del sistema de distribución de energía. Asimismo, el sistema de alumbrado deberá prever que ante fallas no se afecte al sistema de distribución de energía para otros suministros eléctricos.

a) Sistema energía: El sistema que provea energía eléctrica será dedicado, es decir, exclusivo para el alumbrado público e independiente de otras demandas energéticas. Estará en concordancia con las redes de baja tensión. En el desarrollo de redes aéreas se incorporará el quinto conductor al cable preensamblado. En redes subterráneas se agregará un cableado independiente. Deberá poseer al menos un tablero para la medición y comando del sistema. Este tablero contará con una protección general mediante interruptor termo magnético, disyuntor, contactor de maniobra, interruptor horario o foto interruptor, e interruptores termomagnéticos para cada circuito de alumbrado. La caja de medición y sistema de comando deberá instalarse en el lugar que designe el prestador del suministro eléctrico como punto de conexión. En ningún caso se admitirá encendido individual de la luminaria. Se deberán contemplar las distancias de seguridad a otras instalaciones públicas o privadas como líneas aéreas de alta tensión, líneas aéreas de media tensión y centros aéreos de transformación, etc. En el desarrollo de redes aéreas, se incorporará el quinto conductor al cable preensamblado.

b) Estructura sostén: Se utilizarán columnas metálicas como soporte de luminarias.

Para las calles 8m de ancho tendrán una altura mínima de 7m libres con brazo de caño doblado de 1,5m de largo mínimo. Para calle de 12m de ancho tendrán 9m libres y brazos de 2,5m de largo mínimo, para ambos casos deberán realizarse cálculos de esfuerzos de las columnas proyectadas, en ningún caso el espesor del tramo inferior será menor a 4,85mm. Se emplazarán a una distancia no menor de 0.8m del cordón. Las columnas deben estar puestas a tierra mediante jabalina de cobre con alma de acero normalizada IRAM 2309 de 3/8" de diámetro x 1,5m de longitud y cable unipolar de cobre de 6mm² mínimo con aislación verde-amarilla. No se admitirán luminarias colocadas en columnas o postes de la red de energía. Se priorizará la localización de columnas de modo de no interferir en el espacio aéreo con la forestación pública de alineación, que presta el invaluable servicio de mitigación ante los efectos del cambio climático y que no puede localizarse más que en superficie y mayoritariamente en las aceras públicas.

c) Luminarias: Podrán utilizarse luminarias con lámparas de descargas (sodio alta presión de alta performance o mercurio halogenado) o luminarias de leds. Las luminarias con lámparas de descargas tendrán un rendimiento del 75% como mínimo hacia el hemisferio inferior, con un recinto óptico con grado de estanqueidad mínimo IP65. Las luminarias de leds tendrán una eficiencia superior a 110 lm/w, temperatura de color entre 4000 a 5000°K y una durabilidad mínima 50000 horas. Todas las luminarias por utilizar deberán poseer ensayo fotométrico realizado por un laboratorio nacional habilitado.

d) Cálculo lumínico: Los parámetros a considerar en el cálculo se regirán con lo establecido en la norma IRAM-AADL J 2022-2 donde especifica la clasificación y niveles de iluminación en vías de tránsito.

e) Proyecto: Contendrá memoria descriptiva, calculo lumínico, calculo caída de tensión, cálculo de esfuerzo columna, plano de la planta con ubicación luminarias, tablero y conductores y plano columnas.

f) Interferencia con el arbolado: el proyecto de alumbrado deberá compatibilizarse con el de forestación, contemplando la no superposición de columnas y árboles en un radio de 5m en torno a cada uno."

2.3. ETAPA II: Elaboración del proyecto integral

PROYECTO DE SUBDIVISIÓN

"ARTÍCULO 59°. - El proyecto de subdivisión deberá contener: plano general de amanzanamiento y parcelamiento incluyendo: croquis general de ubicación; límite de el/los títulos de las parcelas a urbanizar; manzanas y parcelas; ubicación de reservas fiscales, plazas, áreas verdes públicas; calles principales y troncales, vías de accesos principales; servidumbres existentes y a constituir; restricciones al dominio. Las manzanas y lotes deberán estar numerados y/o nominados. Se incluirá planilla de balance de superficies. La documentación del proyecto de subdivisión deberá confeccionarse en un todo de acuerdo con el Decreto 3220/05 "Normas para la ejecución de mensuras y su

registro o aprobación documental ante la Dirección de Catastro de Entre Ríos" y deberá estar firmado por el profesional competente y visado en el Colegio Profesional correspondiente."

DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

"ARTÍCULO 60°. - El Proyecto Integral deberá contener las medidas de mitigación ambiental que hubieran sido propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la Secretaría de Ambiente. Las medidas de mitigación de carácter estructural (obras y diseños) deberán estar integradas en los diferentes proyectos ejecutivos. Las medidas de mitigación no estructurales que hayan sido presentadas en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental deberán estar contenidas en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto Integral y serán de cumplimiento obligatorio para el proponente y todos los contratistas y subcontratistas que ejecuten las obras."

DE LAS CALLES

"ARTÍCULO 71°. - Las calles propuestas en los proyectos serán públicas, de libre acceso y circulación permanente y deberán ser donadas al Superior Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, a excepción de aquellas internas de los conjuntos inmobiliarios."

"ARTÍCULO 72°. - Las calles que se tracen en los proyectos, en todos los casos deberán responder a las exigencias de los incisos siguientes:

- a) Las calles secundarias deberán tener un ancho mínimo de 20 metros, con calzadas de ancho máximo de 8 metros y mínimo de 6,40 metros siempre que cuenten con dársenas de estacionamiento de 1,80 metros de ancho.
- b) Las calles troncales tendrán un ancho mínimo de 25 metros y calzadas de 12 metros de ancho. Deberá preverse una calle troncal cada 500 metros en ambos sentidos de la trama urbana.
- c) Las calles colectoras (frente a rutas provinciales o nacionales, vías férreas, cuerpos de agua y elementos estructurales del sistema de drenaje natural o artificial) tendrán un ancho mínimo según lo dispuesto en los artículos 67° y 68° y calzadas de 12 metros de ancho.
- d) Las calles de nexo (vinculando urbanizaciones y urbanizaciones de recreación con caminos pavimentados) tendrán un ancho mínimo de 25 metros y calzadas de 12 metros de ancho.
- e) Las calles no deberán tener pendientes longitudinales mayores a 10%. Excepto que las condiciones del lugar así lo requieran, y conforme lo determine el área técnica interviniente. Tendrán pendientes transversales de entre el 2% y 4% hacia ambos lados del eje de calzada, para conducir el escurrimiento hacia los laterales de la calzada para ser colectados por el sistema de desagües pluviales proyectado.
- f) Cuando por accidentes topográficos o impedimentos físicos inamovibles no se pueda dar continuidad a una vía proyectada, se podrá proyectar calles sin salida con una

longitud máxima de 60 m (sesenta metros), debiendo tener en el fondo cerrado un espacio circular de 12 m (doce metros) de radio.”

“ARTÍCULO 74°. Las ochavas se trazarán por medio del corte de un triángulo isósceles con vértice en las esquinas cuyos lados iguales tendrán como mínimo 4,24 metros, en caso de ser recto el ángulo de intersección de las líneas de las calles, si así no fuera se regirá de acuerdo con el Cuadro III del Anexo 1”

Tabla 2.1: Longitud mínima de ochavas según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro III. Ochavas	
Angulo en el vértice que forman las dos líneas de calles	Longitud mínima del lado opuesto (M)
Hasta 30°	2,50
De 30° a 35°	3,00
De 35° a 40°	3,50
De 40° a 45°	4,00
De 45° a 50°	4,50
De 50° a 60°	5,00
De 60° a 70°	5,50
De 70° a 100°	6,00
De 100° a 110°	5,50
De 110° a 120°	5,00
De 120° a 180°	0,00

DE LAS PLAZAS

“ARTÍCULO 75°. Deberá dejarse plaza pública de acuerdo con lo establecido en el Cuadro IV del Anexo I. Las plazas deberán tener una superficie mínima, igual a la de las manzanas tipo del proyecto de urbanización. Se entiende por manzana tipo a la predominante en el proyecto o al promedio de superficie de todas las manzanas del proyecto. La forma de las plazas en planta deberá respetar las dimensiones mínimas exigidas a las manzanas en el Cuadro II del Anexo I. Deberán estar delimitadas íntegramente por calles públicas y constituirán manzanas completas. Será preponderante la ubicación de estas en el centro de la urbanización proyectada.”

Tabla 2.2: Porcentaje de terreno destinado a plazas según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro IV. Plazas			
	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de recreación
Hasta 9 manzanas	0*	10%	0
A partir de 10 manzanas	10 %	10%	10%

DE LAS RESERVAS FISCALES

“ARTÍCULO 78°. Deberán donarse superficies destinadas a Reserva Fiscal de acuerdo con lo establecido en el Cuadro V del Anexo I. Las superficies emergentes de los porcentajes establecidos en el Cuadro V para las reservas fiscales a donar. deberán

considerarse mínimas y estarán siempre integradas por un número entero de lotes. Los porcentajes corresponden al total de la urbanización. descontando calles. ochavas. veredas. áreas verdes públicas y superficies correspondientes a cuerpos de agua naturales.”

Tabla 2.3: Porcentaje de terreno destinado a reservas fiscales según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro V. Reservas fiscales			
Manzanas	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de recreación
Hasta 9 manzanas	5%	8%	5%
A partir de 10 manzanas	5%	8%	8%

DE LAS MANZANAS

“ARTÍCULO 88°.- Las manzanas, estarán formadas por el conjunto de lotes, debiendo encontrarse rodeadas por calles públicas.”

“ARTÍCULO 89°. - Las formas y dimensiones de las manzanas deberán ser las que se establecen en el Cuadro II del Anexo 1.”

Tabla 2.4: Dimensiones de manzanas según decreto 2778 / 2018 MPIS

Cuadro II: Dimensiones y formas de manzanas				
TIPO	FORMAS	DIMENSIONES		
		Lado menor minimo (m)	Lado mayor maximo(m)	Superficie minima (m2)
Ampliación Urbana	Preferentemente mantener la forma del trazado existente	60	120	4000
Urbanizaciones	Cuadradas o rectangulares, salvo caso debidamente justificado	60	120	4000
Urbanización de recreación	Idem Urbanizaciones	100	120	10000

AGUA POTABLE

“ARTÍCULO 95°.- Los proyectos deberán estar dotados de un sistema de agua potable distribuida por red a todas las parcelas, a las reservas y a las plazas. De existir un sistema de distribución de agua potable el proyecto deberá conectarse a este siempre que las capacidades de extracción, bombeo, reserva y distribución sean suficientes para la nueva demanda. De otro modo el proyecto deberá prever las necesarias ampliaciones y/o adecuaciones del sistema existente o nuevas instalaciones según requerimientos de la Dirección Provincial de Obras Sanitarias y del prestador autorizado el servicio. Los proyectos deberán incluir los cálculos de demanda proyectada para toda la urbanización propuesta en su máxima ocupación, la identificación de las fuentes, el cálculo de las reservas necesarias, el diseño de las redes. tanques elevados, cisternas y bombas. el sistema de válvulas para poder realizar

limpiezas y cortes sectorizados, los hidrantes suficientes cada 200 metros. entre otras exigencias que determine el área técnica interviniente. La red de agua se localizará bajo veredas, no bajo calzada. El agua potable por proveer deberá cumplir con los estándares indicados en el Decreto N.º 2.235/2002 o la norma que lo reemplace."

DESAGÜES PLUVIALES

"ARTÍCULO 97°. · Deberá garantizarse el correcto escurrimiento de las aguas superficiales del proyecto sin generar problemas de anegamientos, erosión, sedimentación u otros, aguas abajo ni aguas arriba, para lo cual se realizarán los estudios previos necesarios y los proyectos de desagües pluviales correspondientes. Los proyectos deberán ajustarse al concepto de "urbanización de bajo impacto hídrico", es decir que los caudales que erogue el área a intervenir una vez abiertas las calles y urbanizada, no podrán ser superiores a los que erogaba el terreno en su condición previa. Asimismo, deberán ajustarse al concepto de "bajo riesgo hídrico" es decir que las manzanas, parcelas, calles y plazas se localicen en niveles de seguridad aceptables según se indica en el artículo 55°. Los fraccionamientos y los proyectos de desagües pluviales deberán respetar e incorporar al paisaje urbano los elementos de la red de drenaje existentes. No podrán rellenarse cauces naturales, lagunas o humedales. La vegetación arbórea ribereña existente deberá ser conservada a excepción de aquella que interfiera inevitablemente con el trazado de calles y/o infraestructuras del sistema de drenaje proyectado. El organismo competente (Dirección Provincial de Hidráulica) podrá solicitar obras complementarias y/o requisitos que entienda necesario. Los proyectos deberán incluir estudio hidrológico e hidráulico, modelaciones con métodos adecuados, memorias de cálculo y dimensionamiento de las obras. Deberán considerar como ámbito de análisis toda la cuenca o subcuenca en que se inserta el proyecto. En terrenos donde el nivel freático de las aguas subterráneas (según indique el estudio de aguas subterráneas) se encuentre a una profundidad que pudiera comprometer, a criterio de las áreas técnicas competentes, la infraestructura pública proyectada se deberá prever un sistema de drenaje subterráneo que garantice el control del nivel freático, captando y conduciendo las aguas subterráneas hasta un punto apto para tales vertidos, que sea parte del sistema hídrico o de un sistema de desagües pluviales artificiales existente o proyectado. En inmuebles que comprendan desagües naturales que evacuan solo excesos pluviales, se podrá reemplazar estos desagües naturales por la correspondiente sistematización de desagües pluviales mediante obras de infraestructura adecuadas, usando para el dimensionamiento de estas una recurrencia de la tormenta de diseño del O años y verificando el sistema para 25 años de recurrencia. En el diseño del sistema de desagües pluviales deberán considerarse los siguientes criterios:

1) Las cámaras de captación enfrentadas deberán vincularse individualmente a una cámara de registro y de esta al conducto de desagües. No podrán vincularse cámaras de captación entre sí.

- 2) Pendiente mínima de conducción y de cordón cuneta 0,3 %. Pendiente máxima sujeta a velocidades máximas admisibles de los materiales de conducción y el cuerpo receptor.
- 3) Diámetro mínimo de conducción por caños, D=800 mm y diámetro mínimo para acometidas 600 mm. La tapada se verificará según material del caño.
- 4) Altura mínima de conducción rectangular de Hormigón Armado, h=600 mm. La tapada se verificará según la estructura propuesta del conducto.
- 5) Cámaras de registro en cada cambio de dirección y máximo cada 50 m para mantenimiento, ejecutadas en Hormigón Armado tipo H-21 según CIRSOC. Las tapas serán de hierro fundido.
- 6) Las cámaras de captación se deberán calcular hidráulicamente y adoptar en función de las características del proyecto propuesto. Se utilizarán cámaras de hierro fundido con ventana vertical y reja horizontal y/o cámaras de hormigón armado prefabricadas de captación de ventana; según corresponda por proyecto.
- 7) Cordón cuneta y badenes de hormigón armado tipo H21 según CIRSOC
- 8) Cabezal en toda conducción que desagüe en curso/canal natural, verificando si es necesario la protección del tramo de donde se vinculan los sistemas. Ejecutados en Hormigón Armado tipo H-21 según CIRSOC.
- 9) Se deberá verificar la estabilidad de los taludes de los cauces naturales y canales propuestos para establecer el retiro necesario.

Se deberá presentar plano tipo de los conductos donde se observe la forma de ejecución de estos en cuanto a excavación, bases de apoyo y tapadas mínimos.”

RED VIAL Y DE MOVILIDAD URBANA

“ARTÍCULO 98°. Los proyectos deberán considerar tanto la movilidad vehicular como peatonal y en la medida de lo posible la movilidad en bicicletas. Asimismo, deberán considerar la accesibilidad universal en redes peatonales. Las nuevas calles deberán ser abiertas y niveladas en todo su ancho (aceras y calzada). Sus características técnicas se ajustarán lo indicado en los Cuadros VI y VII del Anexo I. El organismo competente podrá solicitar obras complementarias y/o requisitos que entienda necesario según el caso particular. El trazado vial propuesto deberá tener conexión con transitabilidad permanente y adecuada en su calibre con la red vial preexistente. Los proyectos de Urbanización y Urbanizaciones de Recreación deberán prever la vinculación permanente del proyecto mediante calle pública de nexos, con calles y caminos públicos abiertos pavimentados.”

En la Tabla 2.5 se muestra, a modo de resumen, las obras de infraestructura requeridas dependiendo del tipo de proyecto que se plantee.

Tabla 2.5: Infraestructura requerida.

Cuadro VI. Infraestructura requerida								
Infraestructura requerida	Ampliación Urbana	Urbanización	Urbanización de Recreación	Urb. de Recreación como conjunto inmobiliario	Desglose de uso Industrial	Desglose de uso comercial	Desglose de uso público	Desglose vivienda rural
Agua potable	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Desagües cloacales	SI	SI	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)
Desagües pluviales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO (2)
Red vial	Tipo a: todas las calles troncales y las secundarias de pte. longitudinal >4%. Tipo b: todas las calles colectoras y las secundarias de pte. longitudinal <4%. Tipo c: calles de nexo.				Tipo b: Colectoras.			NO (3)
Energía eléctrica	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	(4)
Alumbrado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Forestación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO

ENERGÍA ELÉCTRICA

“ARTÍCULO 99°. Deberá abastecerse a todas las calles, parcelas, reservas fiscales y plazas, incluidas las calles de nexo del proyecto. El proponente deberá instalar a su costo, la derivación en media tensión y los transformadores correspondientes si fuera necesario, la red de distribución de baja tensión y la red de alimentación del alumbrado público, para atender satisfactoriamente el consumo calculado para la urbanización propuesta contemplando el consumo domiciliario, del alumbrado público y de las instalaciones complementarias de sistemas de servicios públicos propuestos (bombas, motores, etc.). Se tendrá especialmente en cuenta la alimentación de aquellos servicios que por su naturaleza deben considerarse esenciales, tales como bombas de agua potable, plantas de tratamiento de líquidos cloacales, plantas de bombeo de líquidos cloacales, dotándolas en todos los casos de seccionadores que permitan rápidamente conmutar su alimentación sin mayor interrupción del servicio. Los proyectos deberán adecuarse a los requerimientos técnicos de las prestadoras del servicio público de distribución eléctrica, de acuerdo con el área de concesión otorgada. Se priorizará el tendido subterráneo de conductores a los fines de no interferir en el espacio aéreo con la forestación pública de alineación, que presta el invaluable servicio de mitigación ante los efectos del cambio climático y que no puede localizarse más que en Alumbrado público.”

ALUMBRADO PÚBLICO

“ARTÍCULO 100°. - Deberá dotarse de este servicio a todas las calles, parcelas, reservas fiscales y plazas, incluidas las calles de nexo del proyecto. Los proyectos se

ajustarán a lo especificado en la norma IRAM J2022-2. La aprobación de los proyectos de alumbrado público será competencia de las Juntas de Gobierno quienes podrán solicitar asistencia técnica a organismos provinciales para el análisis. El proponente deberá instalar a su costo el sistema de energía, la estructura de sostén, las luminarias y demás elementos necesarios para el sistema. La operación y mantenimiento del sistema de alumbrado público deberá estar resuelta de forma independiente del sistema de distribución de energía. Asimismo, el sistema de alumbrado deberá prever que ante fallas no se afecte al sistema de distribución de energía para otros suministros eléctricos.

a) Sistema energía: El sistema que provea energía eléctrica será dedicado, es decir, exclusivo para el alumbrado público e independiente de otras demandas energéticas. Estará en concordancia con las redes de baja tensión. En el desarrollo de redes aéreas se incorporará el quinto conductor al cable preensamblado. En redes subterráneas se agregará un cableado independiente. Deberá poseer al menos un tablero para la medición y comando del sistema. Este tablero contará con una protección general mediante interruptor termo magnético, disyuntor, contactor de maniobra, interruptor horario o foto interruptor, e interruptores termomagnéticos para cada circuito de alumbrado. La caja de medición y sistema de comando deberá instalarse en el lugar que designe el prestador del suministro eléctrico como punto de conexión. En ningún caso se admitirá encendido individual de la luminaria. Se deberán contemplar las distancias de seguridad a otras instalaciones públicas o privadas como líneas aéreas de alta tensión, líneas aéreas de media tensión y centros aéreos de transformación, etc. En el desarrollo de redes aéreas, se incorporará el quinto conductor al cable preensamblado.

b) Estructura sostén: Se utilizarán columnas metálicas como soporte de luminarias.

Para las calles 8m de ancho tendrán una altura mínima de 7m libres con brazo de caño doblado de 1,5m de largo mínimo. Para calle de 12m de ancho tendrán 9m libres y brazos de 2,5m de largo mínimo, para ambos casos deberán realizarse cálculos de esfuerzos de las columnas proyectadas, en ningún caso el espesor del tramo inferior será menor a 4,85mm. Se emplazarán a una distancia no menor de 0.8m del cordón. Las columnas deben estar puestas a tierra mediante jabalina de cobre con alma de acero normalizada IRAM 2309 de 3/8" de diámetro x 1,5m de longitud y cable unipolar de cobre de 6mm² mínimo con aislación verde-amarilla. No se admitirán luminarias colocadas en columnas o postes de la red de energía. Se priorizará la localización de columnas de modo de no interferir en el espacio aéreo con la forestación pública de alineación, que presta el invaluable servicio de mitigación ante los efectos del cambio climático y que no puede localizarse más que en superficie y mayoritariamente en las aceras públicas.

c) Luminarias: Podrán utilizarse luminarias con lámparas de descargas (sodio alta presión de alta performance o mercurio halogenado) o luminarias de leds. Las luminarias con lámparas de descargas tendrán un rendimiento del 75% como mínimo hacia el hemisferio inferior, con un recinto óptico con grado de estanqueidad mínimo IP65. Las luminarias de leds tendrán una eficiencia superior a 110 lm/w, temperatura de color entre

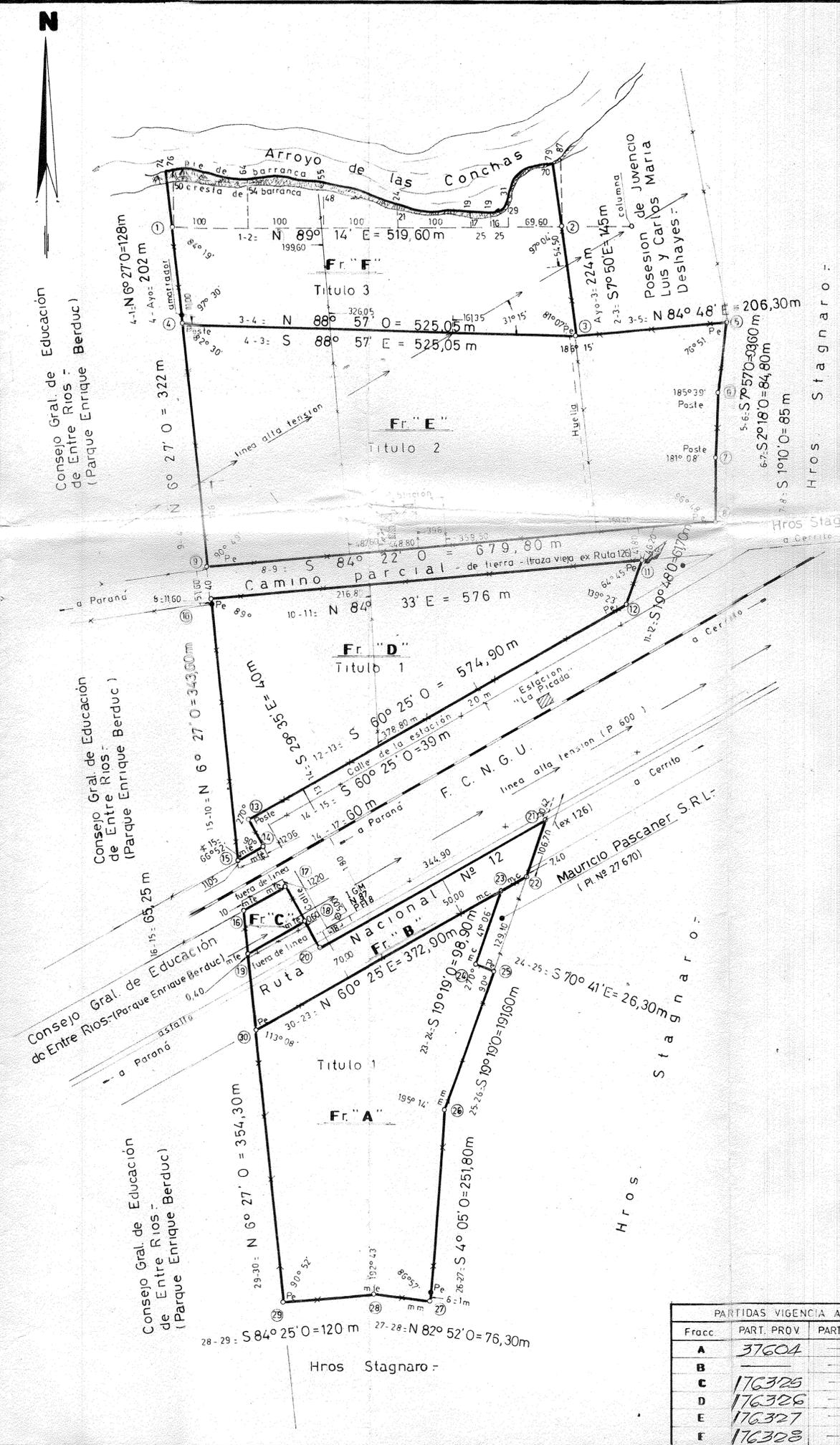
4000 a 5000°K y una durabilidad mínima 50000 horas. Todas las luminarias por utilizar deberán poseer ensayo fotométrico realizado por un laboratorio nacional habilitado.

d) Cálculo lumínico: Los parámetros a considerar en el cálculo se regirán con lo establecido en la norma IRAM-AADL J 2022-2 donde especifica la clasificación y niveles de iluminación en vías de tránsito.

e) Proyecto: Contendrá memoria descriptiva, calculo lumínico, calculo caída de tensión, cálculo de esfuerzo columna, plano de la planta con ubicación luminarias, tablero y conductores y plano columnas.

f) Interferencia con el arbolado: el proyecto de alumbrado deberá compatibilizarse con el de forestación, contemplando la no superposición de columnas y árboles en un radio de 5m en torno a cada uno."

ANEXO II. "Antecedentes"



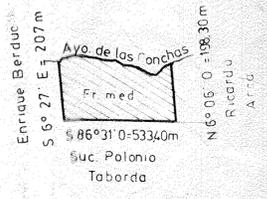
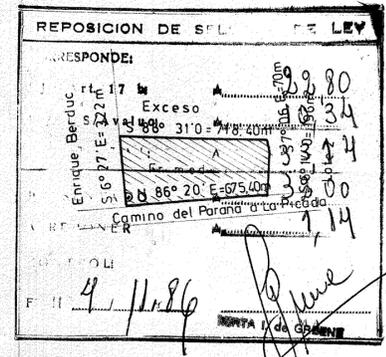
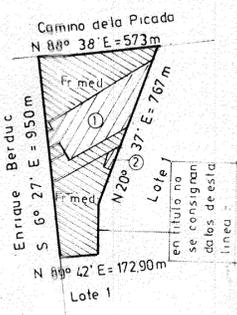
BALANCE COMPLEMENTARIO

Sup. 32h 19a 96,80c.
 Ventas:
 1 = 9h 49a 20c (Lo 21 - Fo 68)
 2 = 30a 00c (Lo 41 - Fo 1559)
 9h 79a 20c
 Rte = 22h 40a 76,80c
 Esta operacion, con titulo =
 = 22h 40a 76,80c
 Sup.no comprometida = cero

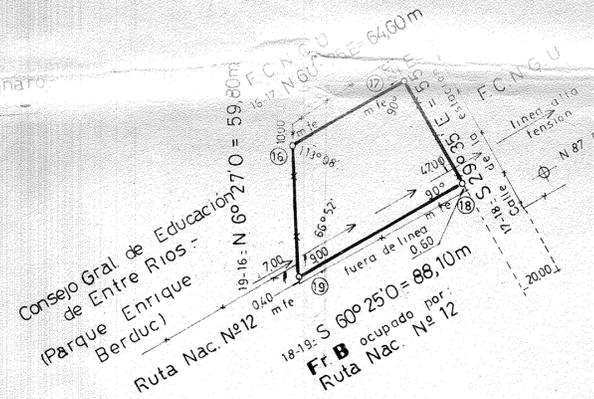
TITULO 1 (Lote 4)
 Sup. 32h 19a 96,80c
 (Ins. del dom. 1/6/32 - Lo 13 - Fo. 513 - Vto/515)

TITULO 2 (Lote 3)
 Sup. 18h 46a 39c
 (Ins. del dom. 1/6/32 - Lo 13 - Fo 513 - Vto/515)

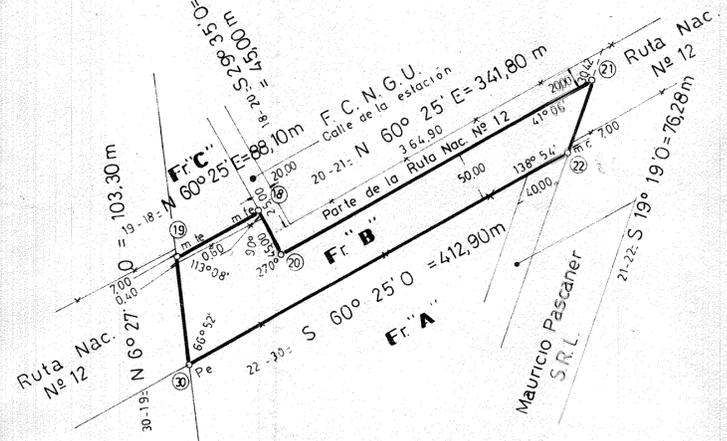
TITULO 3
 Sup. 9h 89a 55c
 (Ins. del dom. 12/3/41 - Lo 22 - Fo 197 - Vto)



DETALLE Fr. C Esc. 1:2000



DETALLE Fr. B Ocupado por Ruta Nac. N° 12
 Exp. 6684 - T - 1941 acta 3/9/46



BALANCE DE SUPERFICIES					
Titulo	Fr.	Sup S/Toc/T	Sup S/M	Exceso	Falta
1	A	10h 04a 20c	10h 65a 46c	61a 26c	—
	B	2h 59a 9880c	2h 59a 9880c	—	—
	C	42a 00 c	42a 00 c	—	—
	D	9h 34a 58 c	9h 95a 82 c	61a 24c	—
	Total	22h 40a 76,80c	23h 63a 26,80c	1h 22a 50c	—
2	E	18h 46a 39 c	19h 84a 45 c	1h 38a 06c	—
3	F	9h 89a 55 c	9h 45a 81 c	—	43a 74c
Totales		50h 76a 7080c	52h 93a 52,80c	2h 60a 56c	43a 74c

PARTIDAS VIGENCIA AÑO 1987			
Fracc.	PART. PROV.	PART. MUN.	PL. N°
A	37604	—	113639
B	—	—	113640
C	176325	—	113641
D	176326	—	113642
E	176327	—	113643
F	176328	—	113644

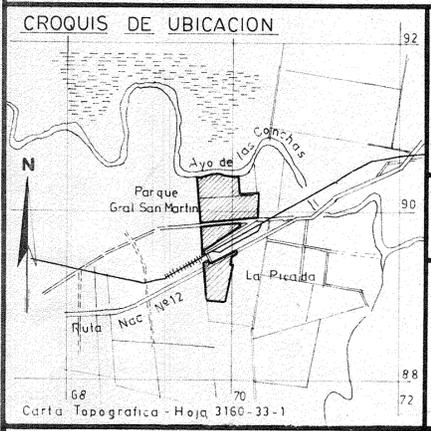
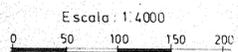
PLANO DE MENSURA DE LA PROPIEDAD UBICADA EN
 PROVINCIA DE ENTRE RIOS - DEPTO. PARANA - DTO. ESPINILLO
 JUNTA DE GOBIERNO DE LA PICADA

Propietario:
DESHAYES - Miguel Luis -

Ins. del dom.: T1-1/6/32 - Lo 13 - Fo. 513 - Vto./515
 T2-1/6/32 - Lo 13 - Fo. 513 - Vto./515
 T3-12/3/41 - Lo 22 - Fo. 197 - Vto

113639/44

Partida N° 37604-9 Parana, Octubre de 1986



S. SATULOVSKY
 - Agrimensor - Mat. 610 -
 P. Palma 295 - Tel. 212749 - Parana

ANTECEDENTES
 PL.: 27 670 ZONA 3ra

MINISTRO DE ECONOMIA
 DIRECCION DE CATASTRO
 ENTRE RIOS
 DEPARTAMENTO TOPOGRAFICO
 CONTROLADO
 DIVISION PLANOS
 DIVISION REGISTRO

BERNARDO SATULOVSKY
 AGUASINTENSOR NACIONAL
 M. A. T. 610
 P. Palma 295 - Tel. 212749 - Parana (C.R.)





ÍNDICE

CAPÍTULO 12 – GEOTECNIA VIAL DE LA TRAZA.....	1
12.1. Consideraciones generales.....	1
12.2. Metodología Normativas de Referencias, Acreditaciones.....	1
12.3. Descripción geológica del área de estudio.....	1
12.4. Resumen de los trabajos realizados.	2
12.5. Descripción de los suelos de la traza.....	7
12.6. Planillas de resultados.	7
12.7. Reporte Fotográfico	7



CAPÍTULO 12 – GEOTECNIA VIAL DE LA TRAZA

12.1. Consideraciones generales.

El presente estudio es consecuencia de la necesidad de conocer el perfil geotécnico en inmediaciones de un trazado vial en el que pretende construirse una Autopista.

Los objetivos fundamentales son:

- Proporcionar conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo a lo largo de la traza de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas del área que puedan incidir sobre la futura construcción
- Proveer datos de diseño en relación a la capacidad soporte de la subrasante.

Para la ejecución del presente estudio el Cliente ha facilitado la documentación necesaria para la correcta situación y definición de los problemas geotécnicos planteados, aportando éste la siguiente información:

- Planialtimetrías de las obras.

12.2. Metodología Normativas de Referencias, Acreditaciones.

Para la definición del tipo de campaña geotécnica a realizar, se han tenido los siguientes documentos:

- Norma CIRSOC 401
- Normas de ensayos de IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales)
- Normas de Laboratorio de la Dirección Nacional Vialidad
- Anexo III. Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

La intensidad de los reconocimientos ha respetado los términos del Pliego, las características de las obras y el tipo de terreno que se presume hallar, de acuerdo a la experiencia local.

La empresa Justo Domé & Asociados SRL certifica la acreditación en la Gestión de la Calidad según norma ISO 9001.

12.3. Descripción geológica del área de estudio.

Atento a que el objetivo del estudio es esencialmente geotécnico, se efectúa una referencia sintética de la historia geológica de la región. La Geología Regional responde originalmente a la fracturación y dislocación del Basamento Cristalino que dio



lugar a la formación de una amplia fosa o cuenca llamada Chaco-Paranaense. La misma fue posteriormente rellenada con sedimentos de origen continental y marino (depositados por una gigantesca ingesión marina que, a fines del Mioceno Medio ó comienzos del Superior - hace aproximadamente 15 millones de años - formó el denominado "Mar Paranaense". Dicho mar penetró desde el Océano Atlántico, cubriendo el Noreste de la Argentina, Oeste del Uruguay y hasta el Sur del Paraguay. Estos depósitos integran la Formación Paraná, y lo constituyen niveles de arcillitas, arcillitas arenosas y arenas, y calcáreos fosilíferos. Las arcillas basales son muy plásticas (montmorilloníticas), de color gris verdoso, gris azulado y con estratificación laminar. Se superponen arcillas más arenosas, verde amarillentas con bancos delgados de moluscos bivalvos. Superpuestas a las anteriores, se destacan arenas arcillosas con bancos ostreros cubiertos por capas de arena silíceas. La cubierta de esta formación se compone de importantes bancos calcáreos arenosos compactos.

Con posterioridad al retiro del Mar Paranaense, y a lo largo de la amplia cuenca del incipiente río Paraná, se depositaron desde el Mioceno tardío, y también durante el Plioceno (aproximadamente entre los 10 y los 5 millones de años antes del presente) sedimentos fluviales compuestos principalmente por arenas que conforman los estratos típicos observables en las barrancas de los alrededores de la Toma Vieja en la ciudad de Paraná. Estos sedimentos componen la denominada Formación Ituzaingó.

Está compuesta por arenas silíceas de grano fino a mediano y hasta gravas, de color amarillento ocráceo; rojizo y blanquecino con presencia de clastos férricos que constituyen parte de la matriz de los sedimentos. Presenta además areniscas de igual color bien silicificadas, intercalándose niveles limo-arcillosos castaño oscuro y gris verdoso claro. Esta formación se expone a la superficie en diversos puntos de la provincia, pero principalmente en la barranca del Río Paraná. En subsuelo, el espesor total de la Formación, aún no bien determinado, alcanzaría hasta 120 m, disminuyendo de Este a Oeste y Sudoeste.

A lo largo de la costa entrerriana se suelen hallar por sobre estos estratos un manto de suelos calcáreos, formados por precipitación química de carbonato de calcio, estructurado en tabiques y planchones, que pertenecen a la formación Alvear y pueden alcanzar hasta 9m de espesor.

La Formación Hernandarias cubre la superficie de la mayor parte de la provincia de Entre Ríos y por debajo de la superficie alcanza a las regiones vecinas de Santa Fe y Buenos Aires hacia el suroeste (s/ Iriondo 1980). El espesor típico de esta formación varía de 20 a 40 m; su formación data del Pleistoceno medio y se conforma con arcillas marrones y grises de tipo montmorillonítico.

12.4. Resumen de los trabajos realizados.

12.4.1. Trabajos de campo.

Los trabajos de campo realizados para caracterizar el subsuelo del trazado han consistido en auscultaciones cada 400,00 m que incluyen:



Sondeos a barreno con recuperación de muestras para reconocimiento estratigráfico hasta 1,50 m de profundidad.

Calicatas con ejecución de ensayo de densidad in situ por el Método del Cono y Arena.

Además se ha adicionado la ejecución de Ensayos mediante D.C.P. (Dynamic Cone Penetration Test) de 1,00 m de profundidad, identificados como DCP-i.

Los mencionados trabajos han sido ejecutados por personal y equipamiento de la propia Empresa, con la supervisión técnica de los profesionales del área Geotécnica, y cumplimentando las pautas y procedimientos normalizados que exigen nuestro control de calidad y trazabilidad para los estudios de campo, y las Normas IRAM y CIRSOC.

En los Anexos que acompañan al presente Informe, se indica la ubicación en Planta de los diversos sondeos con los resultados obtenidos. Los puntos de auscultados son los siguientes:

Sondeo	Coordenadas		Progresiva	Cota TN (m)	Cota Rasante(m)	h TERRAPLEN (m)
B1	31°47'10.42"S	60°27'25.84"O	0+100	50.7	50.69	-0.01
B2	31°47'1.59"S	60°27'30.94"O	0+402	49.9	56.46	6.56
B3	31°46'39.07"S	60°27'42.17"O	1+158	62.81	63.05	0.24
B4	31°46'28.10"S	60°27'47.94"O	1+527	53.7	53.92	0.22
B5	31°46'18.32"S	60°27'56.29"O	1+902	53.52	60.15	6.63
B6	31°46'1.19"S	60°28'16.20"O	2+645	68.18	76.24	8.06
B7	31°45'51.74"S	60°28'26.98"O	3+050	73.11	77.49	4.38
B8	31°45'33.20"S	60°28'41.37"O	3+764	89.16	89.4	0.24
C1	31°46'50.34"S	60°27'36.74"O	0+782	57.2	58.465	1.265
C2	31°46'9.66"S	60°28'6.16"O	2+274	60.29	66.85	6.56
C3	31°45'44.47"S	60°28'36.51"O	3+387	76.06	80.185	4.125

B= Barreno, C= Calicata



JUSTO DOME & ASOC.
CONSULTORA DE INGENIERÍA

**Ruta Nacional N° 12.
Vinculación Ruta Nacional N° 12
con Circunvalación de Paraná
Tramo: Puente s/Arroyo Saucecito –
Av. Almafuerde. Provincia de Entre Ríos**



Croquis de ubicación





JUSTO DOME & ASOC.
CONSULTORA DE INGENIERÍA

**Ruta Nacional N° 12.
Vinculación Ruta Nacional N° 12
con Circunvalación de Paraná
Tramo: Puente s/Arroyo Saucecito –
Av. Almafuerter. Provincia de Entre Ríos**



12.4.1.1 SISTEMA DE PERFORACIÓN UTILIZADO PARA CALICATAS Y BARRENOS

Manual

Por la naturaleza de los suelos atravesados y el tipo de estudio resultó factible emplear un procedimiento de avance manual, mediante barreno para las perforaciones y mediante pala para calicatas.

12.4.1.2 Ensayo DCP

El Penetrómetro Dinámico de Cono (D.C.P) es una herramienta simple y sencilla que permite realizar de una manera expeditiva, una auscultación in situ de las capas de suelo, granulares y cementadas componentes de un relleno.

El principio de funcionamiento es muy simple: una sonda con su extremo en forma de cono a 60° penetra a través de las capas en forma continua bajo la acción dinámica de una masa M (8 Kg) que cae libremente desde una altura H (57.5 cm), ambas fijas y preestablecidas.

El ensayo de Penetración Dinámica de Cono (DCP – Dynamic Cone Penetration), permite mediante una serie de pruebas in situ y bajo comparaciones en laboratorio con el ensayo del CBR caracterizar la capacidad de soporte de las capas estudiadas.

La resistencia a la penetración se determina con la relación de profundidad de penetración por número de golpes, a través de las distintas capas componentes del manto en análisis. Esta penetración será función de la resistencia al corte in situ de los materiales. El perfil en profundidad brinda por lo tanto una indicación aproximada de las propiedades de los materiales de los diferentes estratos componentes, en las condiciones reales en que estos se encuentran en el momento del ensayo. A mayor longitud de penetración por golpe, menor resistencia ofrece la capa.

A partir de los datos de los ensayos DCP obtenidos en el campo, es posible realizar correlaciones utilizando curvas de comparación, con la cual se puede determinar con aproximación ciertas características acerca del comportamiento de los materiales en estudio, como medir su grado de compactación relativamente, su resistencia a la penetración, su valor soporte CBR, entre los principales.

12.4.1.3 ENSAYO DE DENSIDAD IN SITU, MÉTODO DEL CONO Y LA ARENA

Es un ensayo que proporciona un medio para comparar la Densidad Seca en de la capa de suelo que se estudia respecto a la máxima obtenida en el mismo material en Laboratorio mediante el Ensayo Proctor correspondiente. Comparando estos valores se obtiene lo que se denomina Grado de Compactación que es la relación existente entre la Densidad Seca determinada en el Campo y la máxima correspondiente calculada en Laboratorio.

Grado de compactación (%) = $(\gamma_d / \gamma_{d\text{máx}}) \times 100$ Donde:

γ_d = Densidad seca en el Campo.

$\gamma_{d\text{máx}}$ = Densidad Seca Máxima obtenida en Laboratorio.



Se ha utilizado el equipo de medición de densidad en campo que incluye Cono Metálico, Arena Calibrada (de grano uniforme), Plato Metálico con agujero, barreno para ejecutar el agujero en la capa, bolsas plásticas (u otro recipiente) para volcar la muestra de suelo extraída. Previo al inicio de la ejecución del ensayo se debe calibrar el equipo para obtener el peso volumétrico de la Arena Calibrada y el Peso de Arena calibrada que queda dentro del Cono al finalizar el ensayo. A partir de allí se nivela la superficie de la capa, retirando del mismo algún material suelto que pudiese existir. Luego, se coloca el plato y se inicia la perforación dentro del relleno usando como guía de borde el agujero interior del mismo. Se alcanza una profundidad de 0,10 a 0,15 m. Todo el material que se va extrayendo del agujero se va colocando en una bolsa (u otro tipo de recipiente) para luego ser pesada. Terminados los pasos anteriores se debe determinar el volumen del agujero efectuado. Para ello se determina el peso inicial del frasco con Arena calibrada. Luego se da vuelta el mismo, y se lo colocas obre el plato (ubicado en la parte superior del agujero), se procede a abrir la llave del cono permitiendo el paso de la Arena que se encuentra dentro del mismo. La llave se cierra cuando el cono y el agujero están llenos de dicho material. Por la diferencia de los pesos del frasco más la arena inicial y del frasco más la arena final, obtenemos el peso de la arena contenida en el agujero y el cono. A este último valor, le restamos el peso de la arena que cabe en el Cono, determinando de esta forma por diferencia el peso de la arena contenida en el agujero. El peso de la Arena que estaba en el agujero dividido su densidad (determinada inicialmente en el Laboratorio) nos permite conocer el volumen del agujero. Luego en el Laboratorio se obtiene el valor de la humedad de la muestra del suelo extraído para obtener la Densidad Seca de dicho material. Finalmente para obtener el Grado de Compactación se la divide por la Densidad Máxima Seca calculada mediante el Ensayo de Compactación Proctor correspondiente. En los cálculos, las expresiones elementales que se utilizan son:

Con el peso de la muestra recuperada (P) y el volumen del agujero (V) se tiene la Densidad Húmeda del suelo mediante la siguiente expresión: $\gamma_h = P / V$. También se calcula el contenido de humedad w de la muestra recuperada como: $w (\%) = P_w / P_{ss} \times 100$. Donde P_w es el peso del agua y P_{ss} es el peso del suelo seco. Finalmente la Densidad Seca del suelo γ_d la obtenemos mediante $\gamma_d = \gamma_h / (1+w)$

12.4.2. Trabajos de Laboratorio.

Los ensayos de Laboratorio realizados para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la capacidad de carga, consisten en:

- Granulometría (vía húmeda)
- Límites de Atterberg (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayo Proctor T99.
- Ensayo de Valor Soporte Relativo a Densidad Prefijada.



-
- Clasificación de suelo según HRB y SUCS.

Se han realizado planillas específicas por cada tipo de estudio que centralizan todos los datos recopilados en campo y laboratorio. En anexo pueden observarse las planillas de resultados de todos los ensayos realizados.

12.5. Descripción de los suelos de la traza.

Los suelos a lo largo de la traza son principalmente A-7-6, con humedades naturales que se encuentran entre el Límite Líquido y el Límite Plástico. Se hallaron materiales A-4 solo en los barrenos que incluyen parte del terraplén existente.

El Límite Líquido característico es menor al 50% siendo que el índice Plástico promedio se halla cercano al 20%. En función de esta parametrización el potencial de hinchamiento de estos materiales es medio.

La resistencia a penetración característica se encuentra representada por un Número Dinámico de 20 mm/golpe.

Las densidades in situ media del terreno natural se hallan cercanas al 80% de las referencias máximas del Proctor.

El Valor Soporte Relativo se moldeó y ensayó en las siguientes condiciones:

- Al 100% de la máxima referencia Proctor sin inmersión.
- Al 100% de la máxima referencia Proctor embebido durante 4 días.

Los valores se hallan para la condición sin inmersión cercano al 7,0% en promedio, mientras que embebido el VSR se halla cercano al 2,0%, con hinchamientos menores al 2%.

12.6. Planillas de resultados.

Se adjuntan al presente documento la totalidad de las planillas de las perforaciones, auscultaciones, y ensayos realizados.

12.7. Reporte Fotográfico

En anexos.

OBRA:	ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA	Ensayo sobre Norma VN-E4-84 - Clasificación de Suelos
COMITENTE:	DYCASA S.A.	
UBICACIÓN:	RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)	
FECHA:	AGOSTO (10) DE 2020	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sondeos	Profundidad		Descripción	Granulometría				Límites de Atterberg			Humedad Natural	Clasificación		
	de	a		Pasa Tamiz No.				L.L.	L.P.	I.P.		SUCS	H.R.B.	
	m	m		4	10	40	200	%	%	%			Grupo	i.g.
B-01	0,00	0,50	Arena de matriz limosa magra de color castaño claro.	100	100	100	40	18,2	15,3	2,9	13,8 %	SM	A-4 (1)	
	0,50	1,00	Limo magro castaño claro.	98	98	96	88	29,7	26,3	3,4	19,6 %	ML	A-4 (3)	
B-02	0,00	0,50	Arena de matriz limosa magra de color castaño claro.	88	78	72	44	29,8	26,5	3,3	12,0 %	SM	A-4 (2)	
	0,50	1,00	Limo magro castaño claro.	100	100	96	74	29,5	25,6	3,9	19,7 %	ML	A-4 (2)	
B-03	0,00	0,50	Arena de matriz limosa de matriz "No Plástica", de color castaño claro.	100	96	84	38			NP	13,3 %	SM	A-4 (0)	
	0,50	1,00	Idem idem anterior.	80	74	70	48			NP	18,9 %	SM	A-4 (0)	
B-04	0,00	0,50	Arcilla magra de color castaño claro.	100	100	100	96	46,5	25,8	20,7	19,9 %	CL	A-7-6 (23)	
	0,50	1,00	Idem idem anterior.	100	100	100	96	44,0	24,7	19,3	17,9 %	CL	A-7-6 (21)	
B-05	0,00	0,50	Arcilla magra de color castaño claro.	100	100	100	94	45,5	25,3	20,2	24,9 %	CL	A-7-6 (21)	
	0,50	1,00	Idem idem anterior.	100	100	98	93	47,1	25,5	21,6	16,0 %	CL	A-7-6 (23)	
B-06	0,00	0,50	Arcilla grasa de color castaño claro.	100	100	98	94	54,3	27,5	26,8	24,7 %	CH	A-7-6 (29)	
	0,50	1,00	Idem idem anterior.	100	100	100	95	50,9	25,7	25,2	26,1 %	CH	A-7-6 (27)	
B-07	0,00	0,50	Arcilla magra de color castaño claro.	95	91	82	72	43,4	22,6	20,8	24,7 %	CL	A-7-6 (14)	
	0,50	1,00	Idem idem anterior.	100	100	99	95	45,0	23,0	22,0	27,1 %	CL	A-7-6 (23)	
B-08	0,00	0,50	Arcilla magra de color castaño claro.	73	71	68	56	47,3	27,2	20,1	16,4 %	CL	A-7-6 (9)	
	0,50	1,00	Idem idem anterior.	97	97	93	82	40,1	24,1	16,0	15,1 %	CL	A-7-6 (13)	

Observaciones:

OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
COMITENTE : DYCASA S.A.
UBICACIÓN : RUTA NAC.º12 (PROV. ENTRE RÍOS)
FECHA : AGOSTO (10) DE 2020

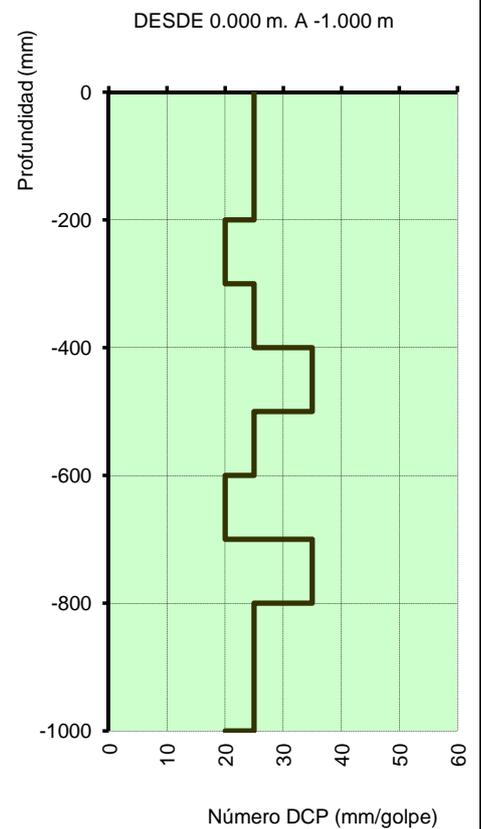


JUSTO DOME & ASOC.
CONSULTORA DE INGENIERÍA

ENSAYO DINÁMICO DE CONO (D.C.P.)

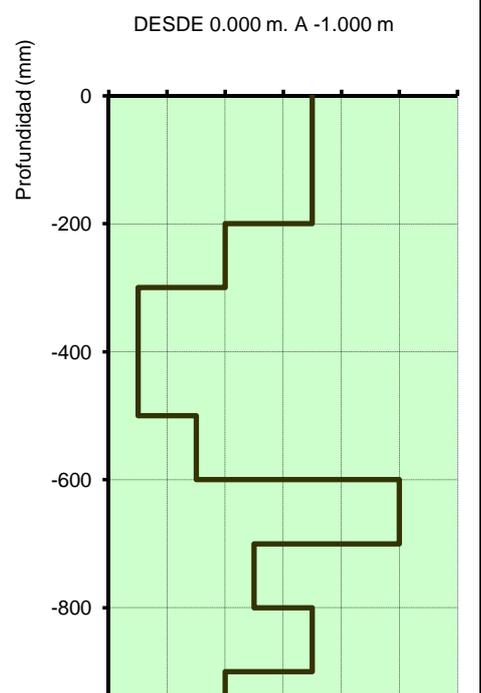
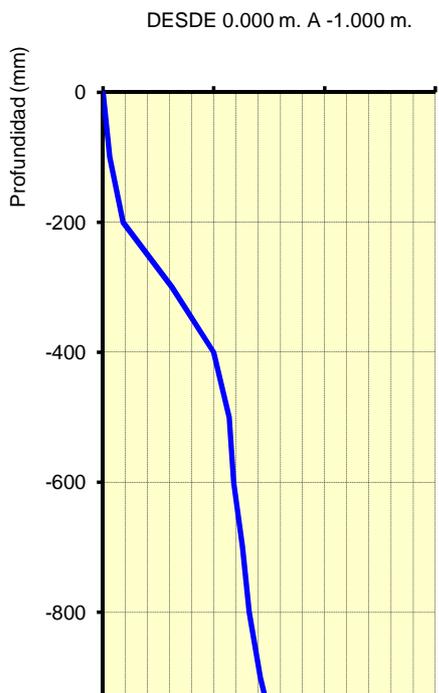
CATEO: DCP-B1

Nº de golpes	Profundidad alcanzada (mm)
0	0
4	100
5	200
4	300
3	400
4	500
6	600
3	700
4	800
4	900
6	1000



CATEO: DCP-B2

Nº de golpes	Profundidad alcanzada (mm)
0	0
3	100
6	200
22	300
19	400
7	500
2	600
4	700
3	800
5	900
7	1000



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (10) DE 2020

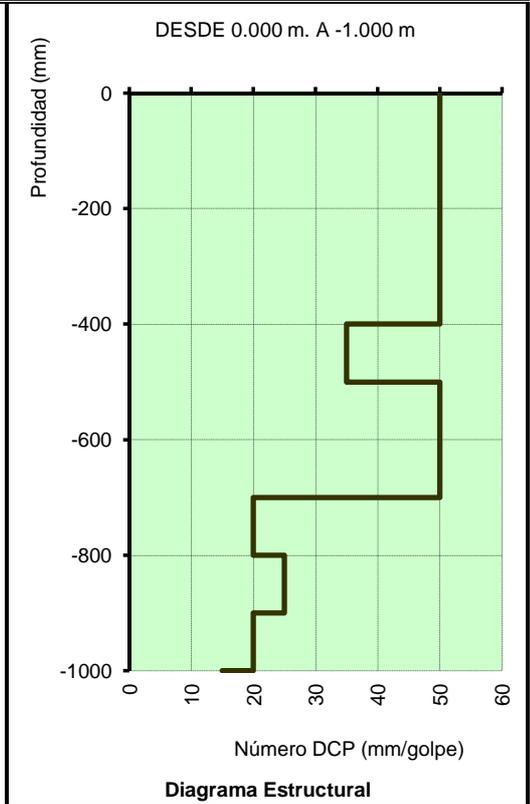
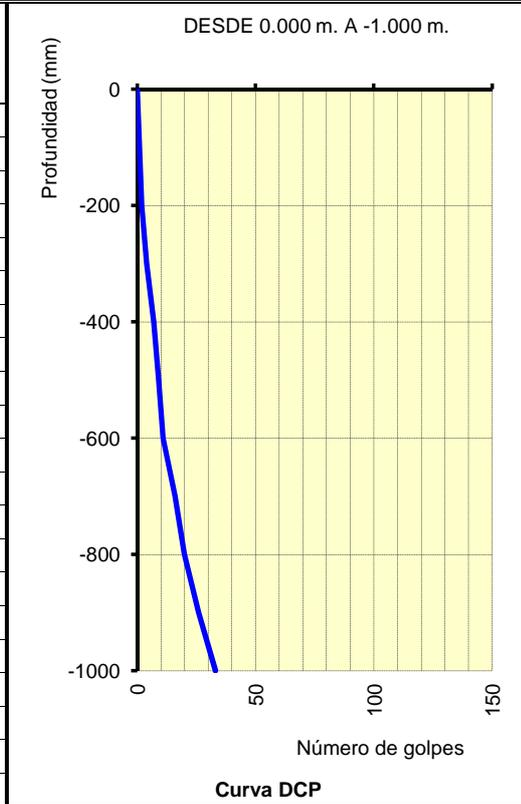


JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

ENSAYO DINÁMICO DE CONO (D.C.P.)

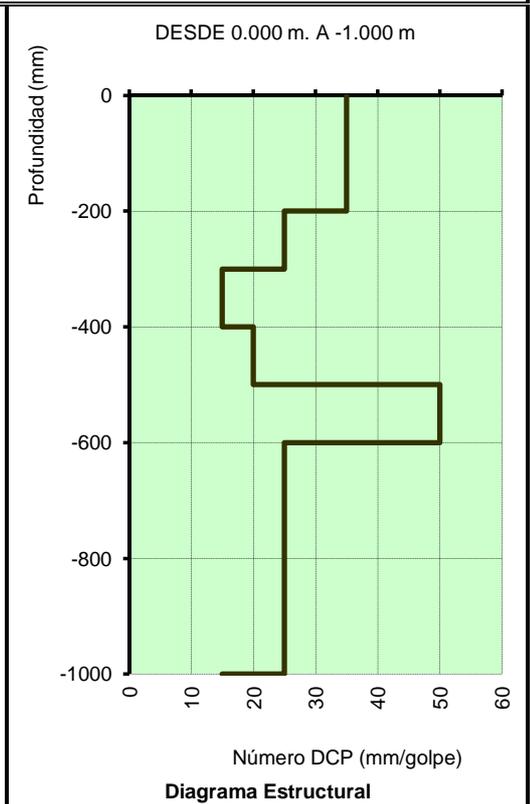
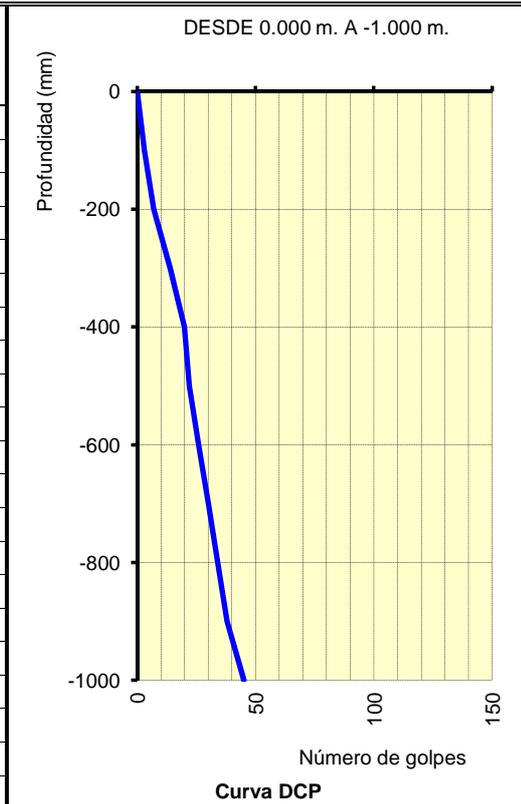
CATEO: DCP-B5

Nº de golpes	Profundidad alcanzada (mm)
0	0
1	100
1	200
2	300
3	400
2	500
2	600
5	700
4	800
6	900
7	1000



CATEO: DCP-B6

Nº de golpes	Profundidad alcanzada (mm)
0	0
3	100
4	200
7	300
6	400
2	500
4	600
4	700
4	800
4	900
7	1000



OBRA:	ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA	Ensayo sobre Norma VN-E4-84 - Clasificación de Suelos
COMITENTE:	DYCASA S.A.	
UBICACIÓN:	RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)	
FECHA:	AGOSTO (10) DE 2020	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sondeos	Profundidad		Descripción	Granulometría				Límites de Atterberg			Humedad Natural	Clasificación		
	de	a		Pasa Tamiz No.				L.L.	L.P.	I.P.		SUCS	H.R.B.	
	m	m		4	10	40	200	%	%	%			Grupo	i.g.
C-1	0,00	1,00	Arcilla magra de color castaño claro.	100	100	94	77	44,8	25,7	19,1	33,4 %	CL	A-7-6 (15)	
C-2	0,00	1,00	Arcilla magra de color castaño claro.	100	100	100	95	45,2	25,8	19,4	23,8 %	CL	A-7-6 (21)	
C-3	0,00	1,00	Arcilla magra de color castaño claro.	100	96	95	80	44,9	24,2	20,7	27,4 %	CL	A-7-6 (17)	
Observaciones:														

OBRA: ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA

COMITENTE: DYCASA S.A.

UBICACIÓN: RUTA NAC.º12 (PROV. ENTRE RÍOS)

FECHA: AGOSTO (10) DE 2020



JUSTO DOME & ASOC.
CONSULTORA DE INGENIERÍA

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD POR MÉTODO DE LA ARENA

Muestra Nº	Profundidad		Peso Suelo Húmedo	Peso Arena		Peso de la arena en cono	Diferencia	Dens. de la Arena	Vol. del Pozo	Terreno					Ensayo Proctor		Resultados	
	De	Hasta		Anterior	Posterior					Determinación de la humedad			Densidad		Densidad Máxima	Humedad Óptima	Compact.	Rel.de Humedad
										Peso Húm.	Peso Seco	Humedad Natural	Húmeda	Seca				
	m.	m.		gr	gr					gr	gr	gr/cm³	cm³	gr.	gr.	%	gr/cm³	gr/cm³
C-1	0,35	0,50	1524	4000	883	1613	1504	1,514	993	150	118,0	27,1 %	1,535	1,208	1,515	25,2 %	79,7 %	107,5 %
C-2	0,35	0,50	1260	4000	1090	1613	1297	1,514	857	150	122,8	22,1 %	1,470	1,204	1,498	23,5 %	80,4 %	94,0 %
C-3	0,35	0,50	1332	4000	1125	1613	1262	1,514	834	150	118,4	26,7 %	1,597	1,260	1,568	23,2 %	80,4 %	115,1 %

NOTAS Y OBSERVACIONES Norma VN-E8-66 - Control de Compactación por el "Método de la Arena"

.....

La densidades de C-1, C-2 y C-3 se contrastaron con los Proctor T-99 efectuados en gabinete el día 26/08/20

.....

.....

.....

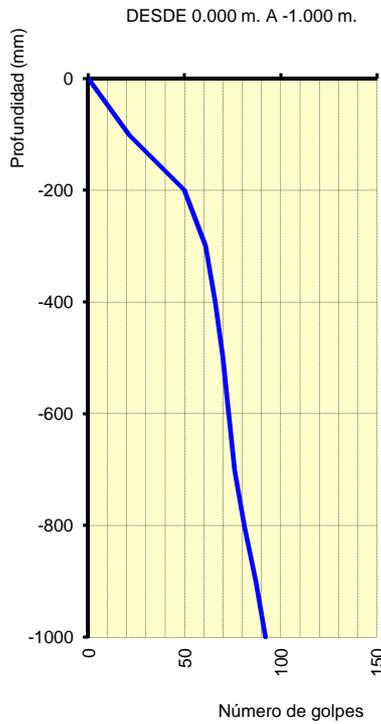
OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
COMITENTE : DYCASA S.A.
UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
FECHA : AGOSTO (10) DE 2020



ENSAYO DINÁMICO DE CONO (D.C.P.)

CATEO: DCP-C1

Nº de golpes	Profundidad alcanzada (mm)
0	0
21	100
29	200
11	300
5	400
4	500
3	600
3	700
5	800
6	900
5	1000



Curva DCP

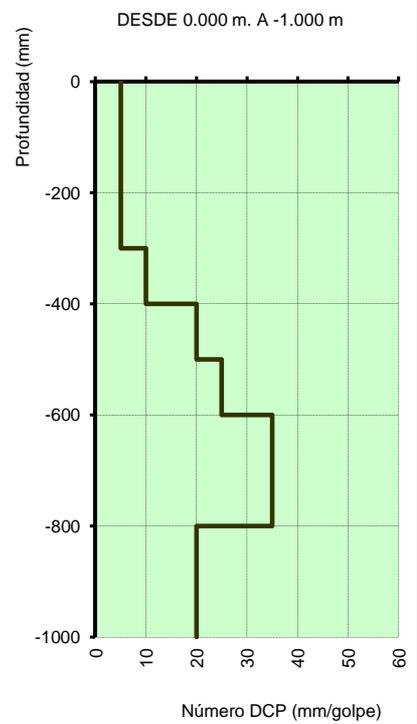
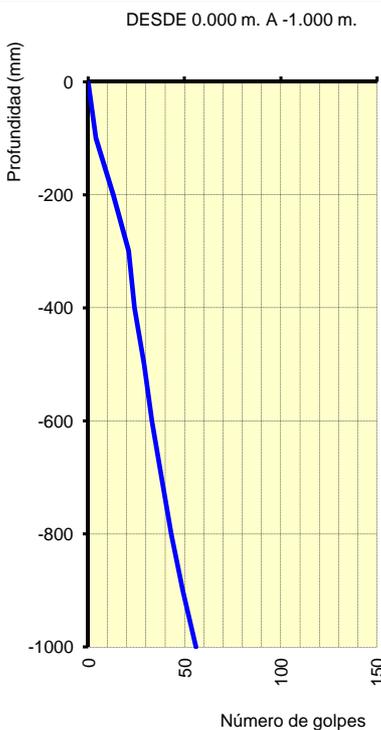


Diagrama Estructural

CATEO: DCP-C2

Nº de golpes	Profundidad alcanzada (mm)
0	0
4	100
9	200
8	300
3	400
5	500
4	600
5	700
5	800
6	900
7	1000



Curva DCP

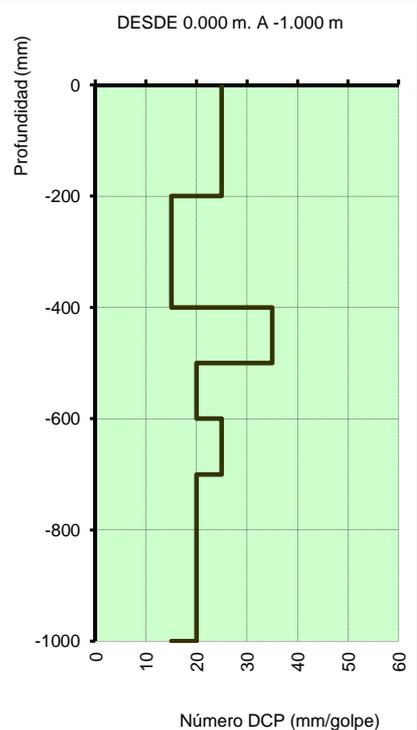


Diagrama Estructural

OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-1



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

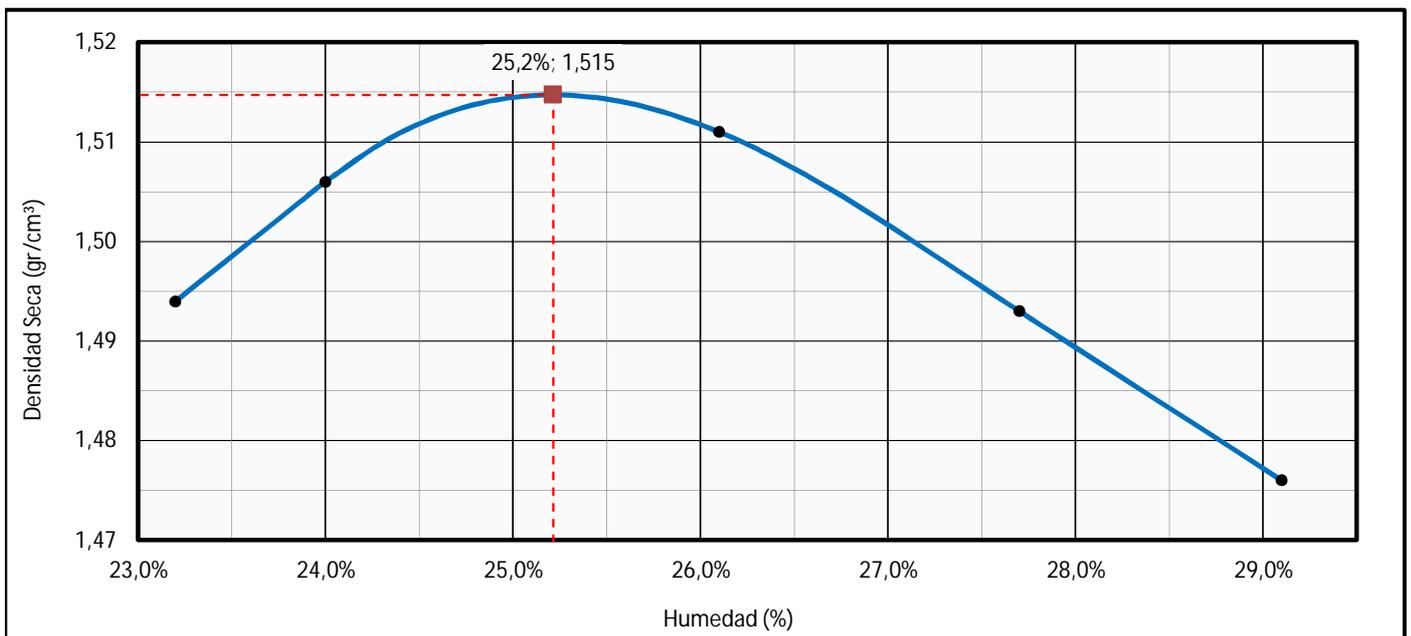
A : 1,00 m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3448	1728	1720	935	1,840	1,494
2		3475	1728	1747	935	1,868	1,506
3		3510	1728	1782	935	1,906	1,511
4		3510	1728	1782	935	1,906	1,493
5		3509	1728	1781	935	1,905	1,476

Muestra	Pesa Filtro	P. Filtro + S. Húmedo	P. Filtro + S. Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	121,8	28,2		122	23,2 %
2		150,0	121,0	29,0		121	24,0 %
3		150,0	119,0	31,0		119	26,1 %
4		150,0	117,5	32,5		118	27,7 %
5		150,0	116,2	33,8		116	29,1 %

L.L. =	44,8	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm ³) = 1,515 Hum. Óptima (%) = 25,2 %
L.P. =	25,7	PASA T ₁₀ =	100	
I.P. =	19,1	PASA T ₄₀ =	94	
HRB =	A-7-6 (15)	PASA T ₂₀₀ =	77	



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-1



DE : 0,00 m. A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE

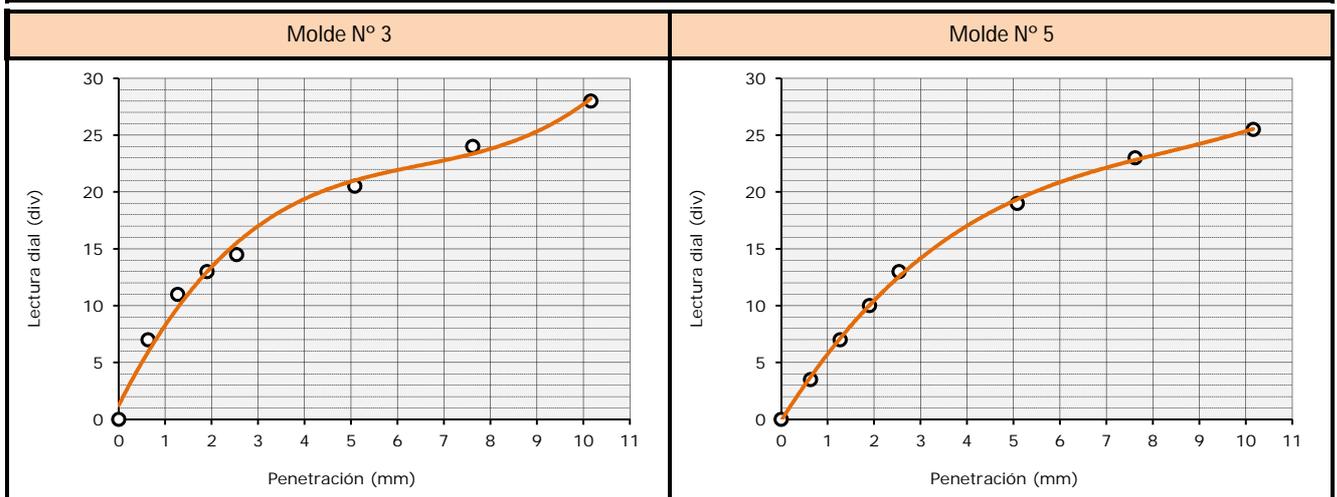
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
3	9415	5379	4036	11,66	2127	1,898	1,516
5	9395	5362	4033	11,66	2129	1,894	1,513

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	100	94	77	150,0	119,8	30,2	25,2 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,8	25,7	19,1	A-7-6 (15)	CL	T-99	25,2 %	1,515

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
3	1,16	1,34	1,37	1,37	Aro de	500	Kg
5	1,05	1,28	1,52	1,57	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm ²	div.	Kg	19,35 cm ²		
3	0,635		7	13,9	0,7		
	1,270		11	21,9	1,1		
	1,905		13	25,9	1,3		
	2,540	70	15	28,9	1,5	2,1	
	5,080	105	21	40,8	2,1	2,0	
	7,620	133	24	47,8	2,5	1,9	
	10,160	161	28	55,7	2,9	1,8	2,1
5	0,635		4	7,0	0,4		
	1,270		7	13,9	0,7		
	1,905		10	19,9	1,0		
	2,540	70	13	25,9	1,3	1,9	
	5,080	105	19	37,8	2,0	1,9	
	7,620	133	23	45,8	2,4	1,8	
	10,160	161	26	50,7	2,6	1,6	1,9
VALOR SOPORTE RELATIVO							2,0



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-2



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

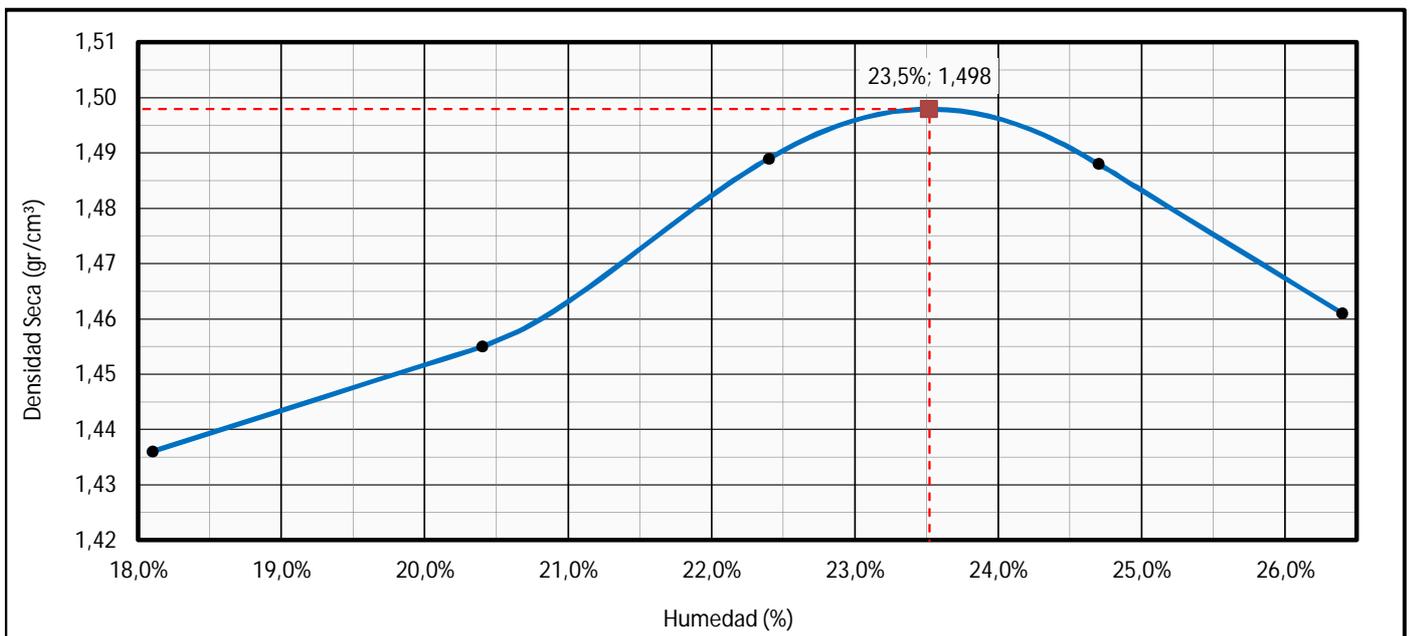
A : 1,00 m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3314	1728	1586	935	1,696	1,436
2		3366	1728	1638	935	1,752	1,455
3		3432	1728	1704	935	1,822	1,489
4		3462	1728	1734	935	1,855	1,488
5		3455	1728	1727	935	1,847	1,461

Muestra	Pesa Filtro	P. Filtro + S. Húmedo	P. Filtro + S. Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	127,0	23,0		127	18,1 %
2		150,0	124,6	25,4		125	20,4 %
3		150,0	122,5	27,5		123	22,4 %
4		150,0	120,3	29,7		120	24,7 %
5		150,0	118,7	31,3		119	26,4 %

L.L. =	45,2	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm ³) = 1,498 Hum. Óptima (%) = 23,5 %
L.P. =	25,8	PASA T ₁₀ =	100	
I.P. =	19,4	PASA T ₄₀ =	94	
HRB =	A-7-6 (21)	PASA T ₂₀₀ =	77	



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-2



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE

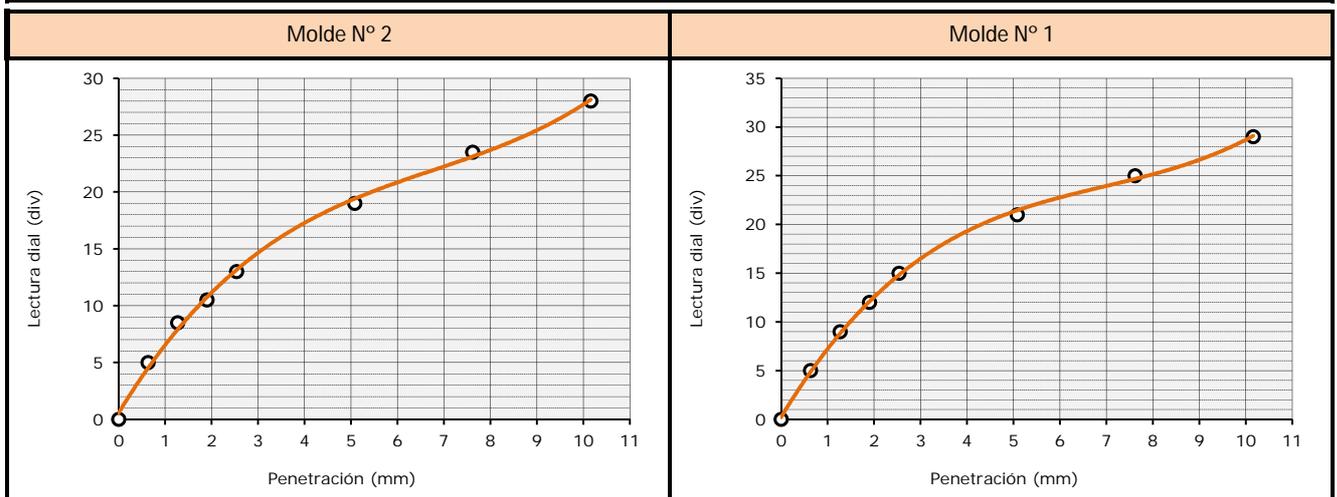
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
2	9549	5627	3922	11,66	2127	1,844	1,492
1	9325	5382	3943	11,66	2129	1,852	1,498

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	100	94	77	150,0	121,4	28,6	23,6 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
45,2	25,8	19,4	A-7-6 (21)	CL	T-99	23,5 %	1,498

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
2	1,21	1,72	1,93	1,99	Aro de	500	Kg
1	0,95	1,45	1,65	1,74	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm ²	div.	Kg	19,35 cm ²		
2	0,635		5	10,0	0,5		
	1,270		9	16,9	0,9		
	1,905		11	20,9	1,1		
	2,540	70	13	25,9	1,3	1,9	
	5,080	105	19	37,8	2,0	1,9	
	7,620	133	24	46,8	2,4	1,8	
	10,160	161	28	55,7	2,9	1,8	1,9
1	0,635		5	10,0	0,5		
	1,270		9	17,9	0,9		
	1,905		12	23,9	1,2		
	2,540	70	15	29,9	1,5	2,1	
	5,080	105	21	41,8	2,2	2,1	
	7,620	133	25	49,8	2,6	2,0	
	10,160	161	29	57,7	3,0	1,9	2,1
VALOR SOPORTE RELATIVO							2,0



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-3



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

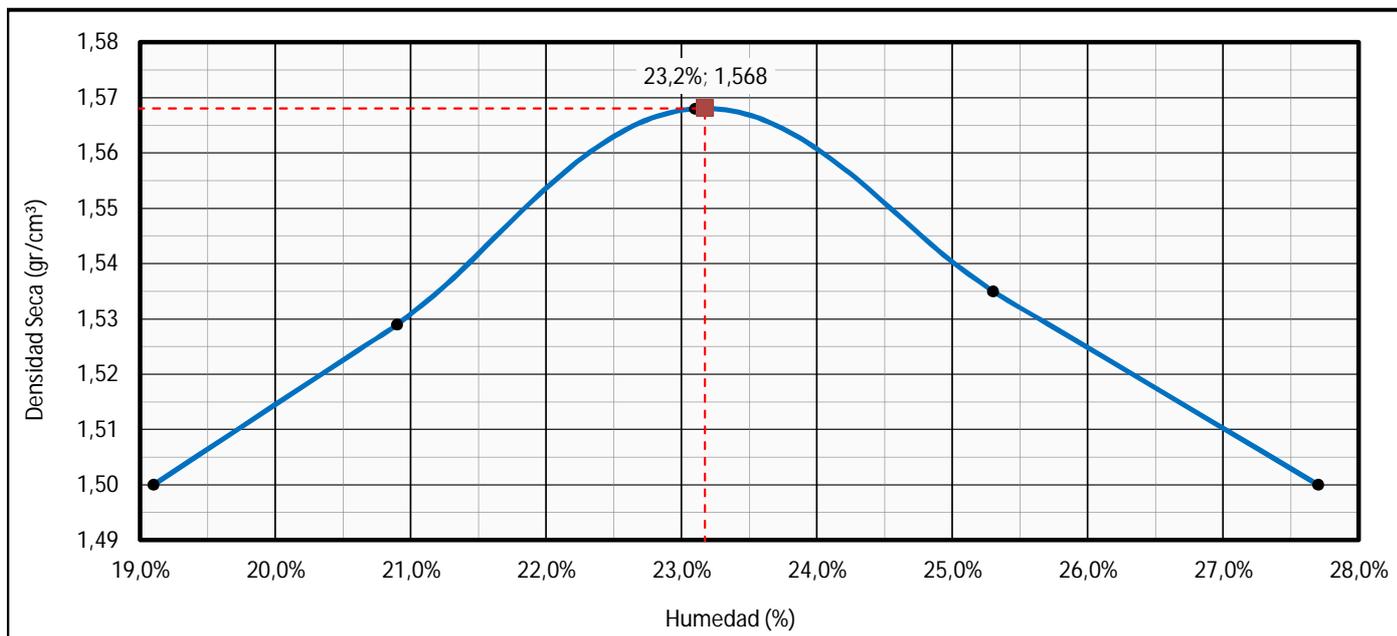
A : 1,00 m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3398	1728	1670	935	1,786	1,500
2		3456	1728	1728	935	1,848	1,529
3		3533	1728	1805	935	1,930	1,568
4		3526	1728	1798	935	1,923	1,535
5		3519	1728	1791	935	1,916	1,500

Muestra	Pesa Filtro	P. Filtro + S. Húmedo	P. Filtro + S. Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	125,9	24,1		126	19,1 %
2		150,0	124,1	25,9		124	20,9 %
3		150,0	121,9	28,1		122	23,1 %
4		150,0	119,7	30,3		120	25,3 %
5		150,0	117,5	32,5		118	27,7 %

L.L. =	44,9	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm ³) = 1,568 Hum. Óptima (%) = 23,2 %
L.P. =	24,2	PASA T ₁₀ =	96	
I.P. =	20,7	PASA T ₄₀ =	95	
HRB =	A-7-6 (17)	PASA T ₂₀₀ =	80	



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-3



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE

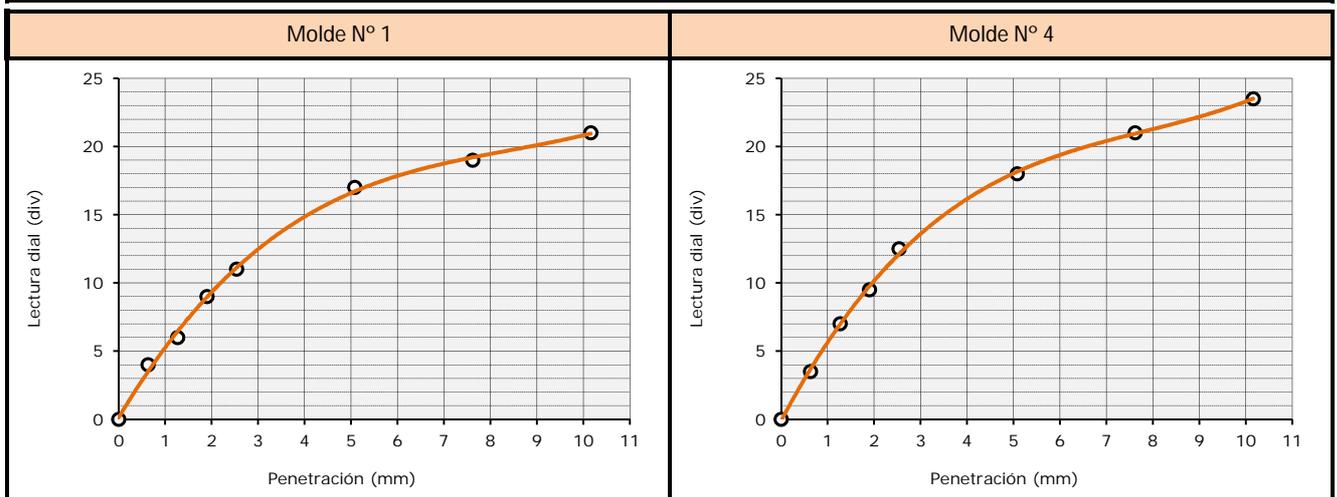
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm³	gr/cm³	gr/cm³
1	9475	5378	4097	11,66	2127	1,926	1,561
4	9749	5630	4119	11,66	2129	1,935	1,568

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	96	95	80	150,0	121,6	28,4	23,4 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,9	24,2	20,7	A-7-6 (17)	CL	T-99	23,2 %	1,568

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
1	0,43	0,76	0,94	1,02	Aro de	500	Kg
4	0,35	0,61	0,75	0,87	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm²	div.	Kg	19,35 cm²		
1	0,635		4	8,0	0,4		
	1,270		6	11,9	0,6		
	1,905		9	17,9	0,9		
	2,540	70	11	21,9	1,1	1,6	
	5,080	105	17	33,8	1,7	1,6	
	7,620	133	19	37,8	2,0	1,5	
	10,160	161	21	41,8	2,2	1,4	1,6
4	0,635		4	7,0	0,4		
	1,270		7	13,9	0,7		
	1,905		10	18,9	1,0		
	2,540	70	13	24,9	1,3	1,9	
	5,080	105	18	35,8	1,9	1,8	
	7,620	133	21	41,8	2,2	1,7	
	10,160	161	24	46,8	2,4	1,5	1,9
VALOR SOPORTE RELATIVO							1,8



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-1



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

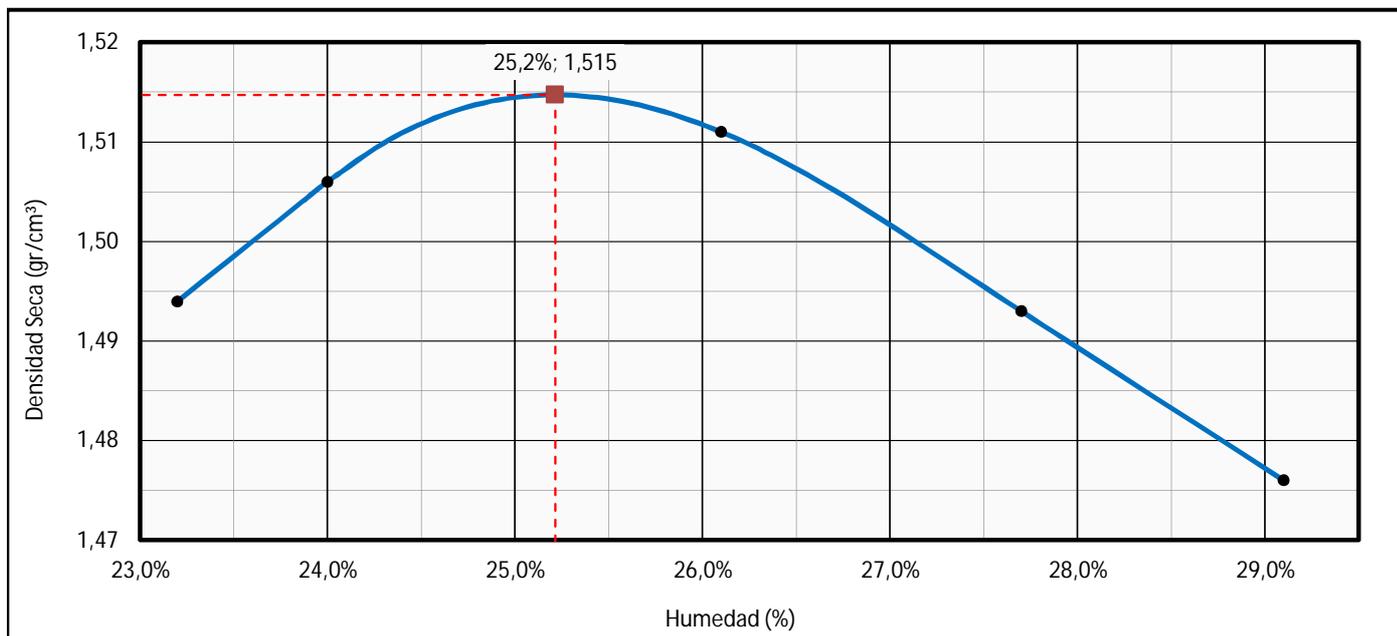
A : 1,00 m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3448	1728	1720	935	1,840	1,494
2		3475	1728	1747	935	1,868	1,506
3		3510	1728	1782	935	1,906	1,511
4		3510	1728	1782	935	1,906	1,493
5		3509	1728	1781	935	1,905	1,476

Muestra	Pesa Filtro	P. Filtro + S. Húmedo	P. Filtro + S. Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	121,8	28,2		122	23,2 %
2		150,0	121,0	29,0		121	24,0 %
3		150,0	119,0	31,0		119	26,1 %
4		150,0	117,5	32,5		118	27,7 %
5		150,0	116,2	33,8		116	29,1 %

L.L. =	44,8	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm ³) = 1,515 Hum. Óptima (%) = 25,2 %
L.P. =	25,7	PASA T ₁₀ =	100	
I.P. =	19,1	PASA T ₄₀ =	94	
HRB =	A-7-6 (15)	PASA T ₂₀₀ =	77	



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-1



DE : 0,00 m. A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE CON INMERSIÓN

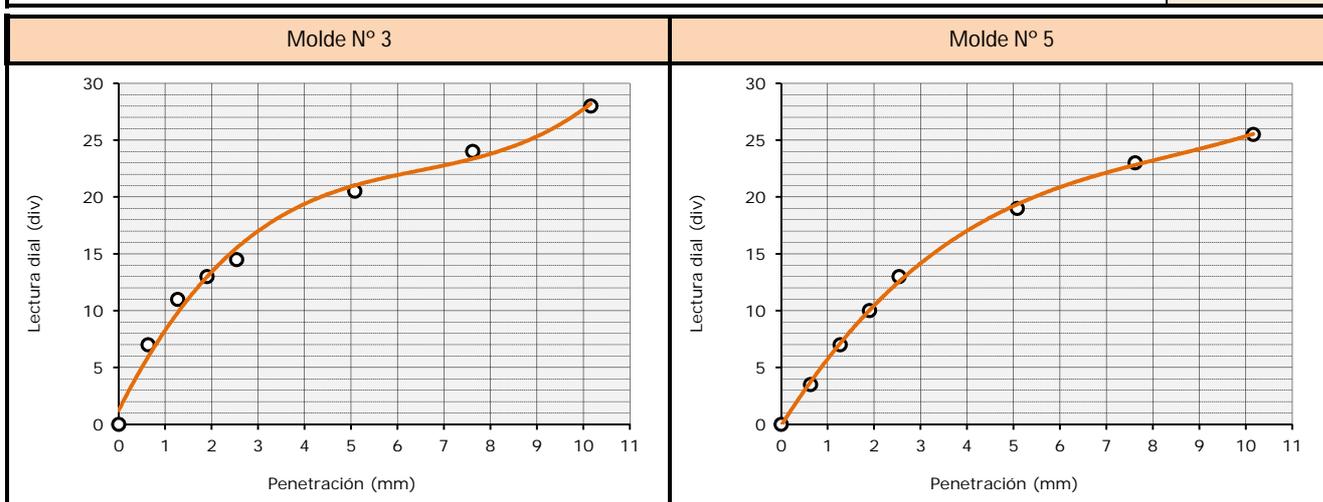
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
3	9415	5379	4036	11,66	2127	1,898	1,516
5	9395	5362	4033	11,66	2129	1,894	1,513

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	100	94	77	150,0	119,8	30,2	25,2 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,8	25,7	19,1	A-7-6 (15)	CL	T-99	25,2 %	1,515

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
3	1,16	1,34	1,37	1,37	Aro de	500	Kg
5	1,05	1,28	1,52	1,57	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm ²	div.	Kg	19,35 cm ²		
3	0,635		7	13,9	0,7		
	1,270		11	21,9	1,1		
	1,905		13	25,9	1,3		
	2,540	70	15	28,9	1,5	2,1	
	5,080	105	21	40,8	2,1	2,0	
	7,620	133	24	47,8	2,5	1,9	
	10,160	161	28	55,7	2,9	1,8	2,1
5	0,635		4	7,0	0,4		
	1,270		7	13,9	0,7		
	1,905		10	19,9	1,0		
	2,540	70	13	25,9	1,3	1,9	
	5,080	105	19	37,8	2,0	1,9	
	7,620	133	23	45,8	2,4	1,8	
	10,160	161	26	50,7	2,6	1,6	1,9
VALOR SOPORTE RELATIVO							2,0



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : SEPTIEMBRE (11) DE 2020
 CALICATA : C-1



DE : 0,00 m. A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE SIN INMERSIÓN

Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm³	gr/cm³	gr/cm³
3	9444	5379	4065	11,66	2152	1,889	1,512

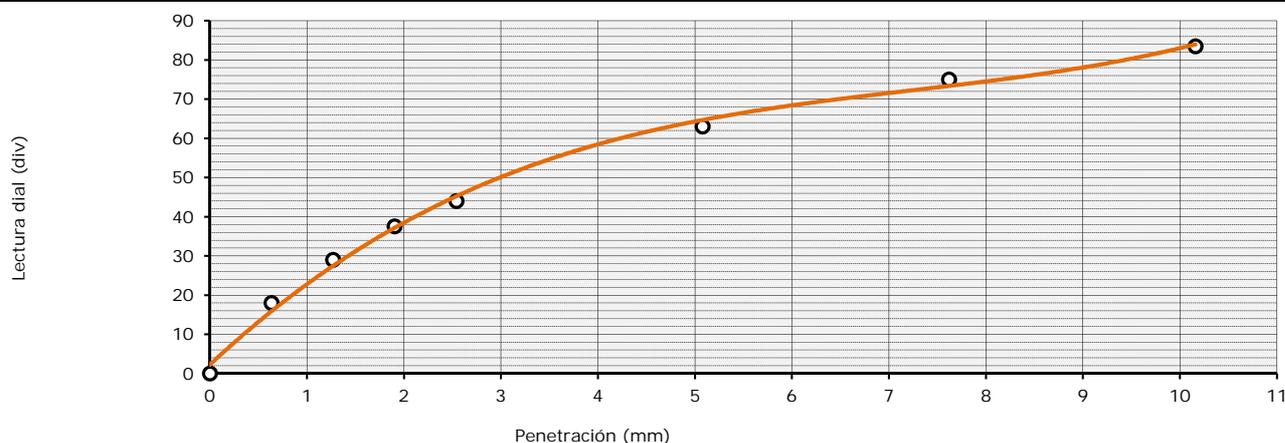
Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	100	94	77	150,0	120,1	29,9	24,9 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,8	25,7	19,1	A-7-6 (15)	CL	T-99	25,2 %	1,515

Molde	Hinchariento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
3	S./Hinch.	S./Hinch.	S./Hinch.	S./Hinch.	Aro de	500	Kg
					Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm²	div.	Kg	19,35 cm²		
3	0,635		18	35,8	1,9		
	1,270		29	57,7	3,0		
	1,905		38	74,6	3,9		
	2,540	70	44	87,6	4,5	6,4	
	5,080	105	63	125,4	6,5	6,2	
	7,620	133	75	149,3	7,7	5,8	
	10,160	161	84	166,2	8,6	5,3	6,4
VALOR SOPORTE RELATIVO							6,4

Molde Nº 3



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-2



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

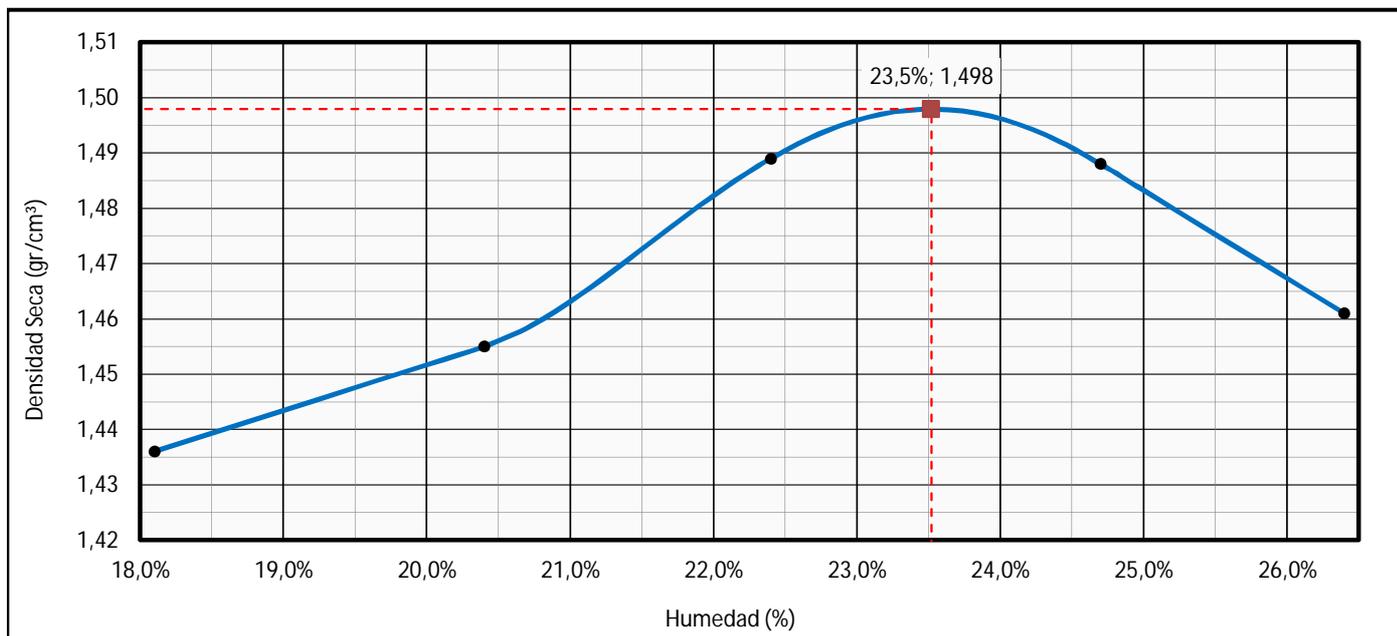
A : 1,00 m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3314	1728	1586	935	1,696	1,436
2		3366	1728	1638	935	1,752	1,455
3		3432	1728	1704	935	1,822	1,489
4		3462	1728	1734	935	1,855	1,488
5		3455	1728	1727	935	1,847	1,461

Muestra	Pesa Filtro	P. Filtro + S. Húmedo	P. Filtro + S. Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	127,0	23,0		127	18,1 %
2		150,0	124,6	25,4		125	20,4 %
3		150,0	122,5	27,5		123	22,4 %
4		150,0	120,3	29,7		120	24,7 %
5		150,0	118,7	31,3		119	26,4 %

L.L. =	45,2	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm ³) = 1,498 Hum. Óptima (%) = 23,5 %
L.P. =	25,8	PASA T ₁₀ =	100	
I.P. =	19,4	PASA T ₄₀ =	94	
HRB =	A-7-6 (21)	PASA T ₂₀₀ =	77	



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-2



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE CON INMERSIÓN

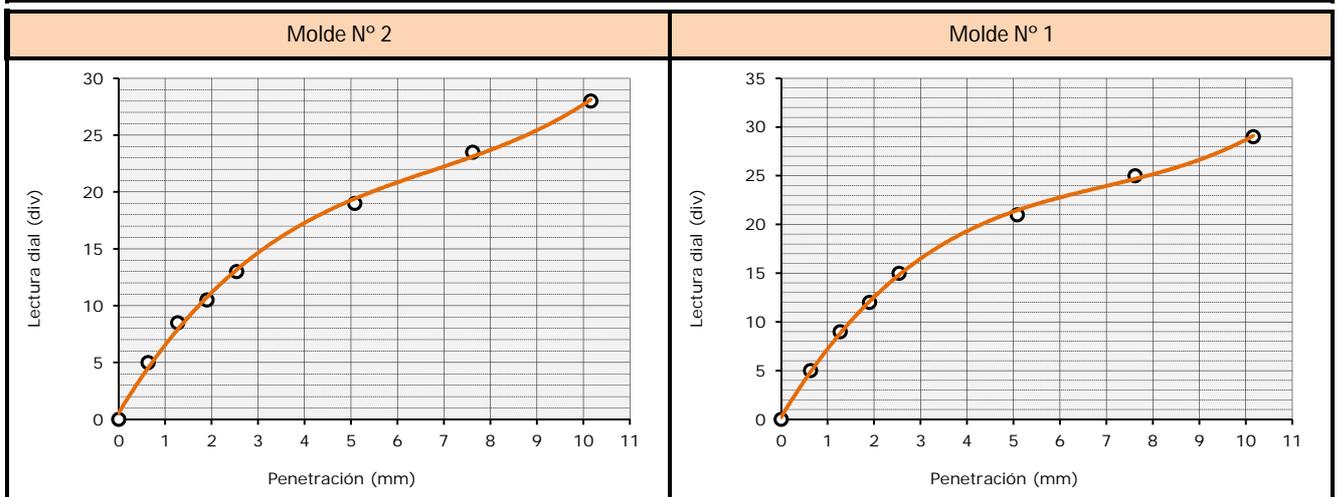
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
2	9549	5627	3922	11,66	2127	1,844	1,492
1	9325	5382	3943	11,66	2129	1,852	1,498

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	100	94	77	150,0	121,4	28,6	23,6 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
45,2	25,8	19,4	A-7-6 (21)	CL	T-99	23,5 %	1,498

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
2	1,21	1,72	1,93	1,99	Aro de	500	Kg
1	0,95	1,45	1,65	1,74	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm ²	div.	Kg	19,35 cm ²		
2	0,635		5	10,0	0,5		
	1,270		9	16,9	0,9		
	1,905		11	20,9	1,1		
	2,540	70	13	25,9	1,3	1,9	
	5,080	105	19	37,8	2,0	1,9	
	7,620	133	24	46,8	2,4	1,8	
	10,160	161	28	55,7	2,9	1,8	1,9
1	0,635		5	10,0	0,5		
	1,270		9	17,9	0,9		
	1,905		12	23,9	1,2		
	2,540	70	15	29,9	1,5	2,1	
	5,080	105	21	41,8	2,2	2,1	
	7,620	133	25	49,8	2,6	2,0	
	10,160	161	29	57,7	3,0	1,9	2,1
VALOR SOPORTE RELATIVO							2,0



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : SEPTIEMBRE (11) DE 2020
 CALICATA : C-2



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE SIN INMERSIÓN

Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm³	gr/cm³	gr/cm³
2	9504	5654	3850	11,66	2082	1,849	1,497

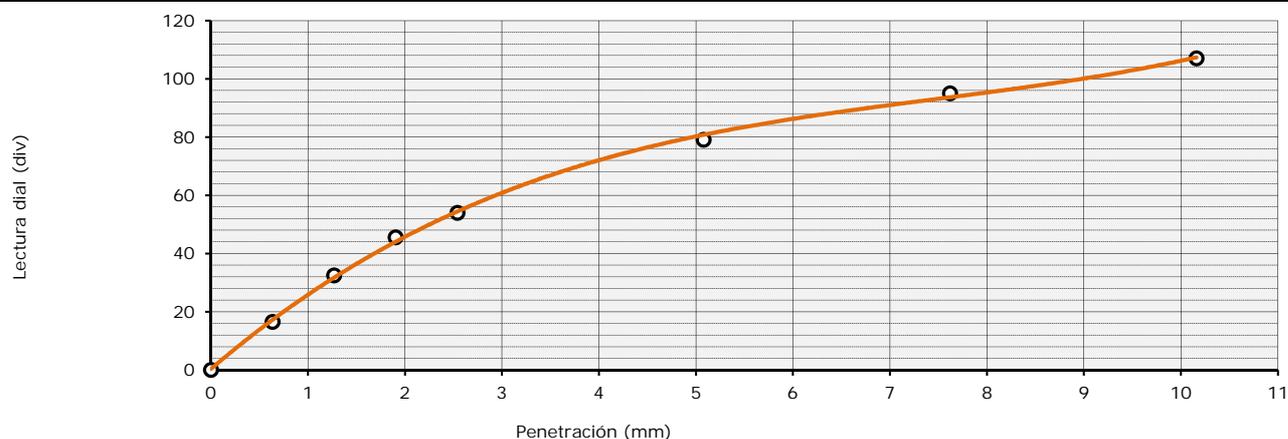
Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	100	94	77	100,0	81,0	19,0	23,5 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
45,2	25,8	19,4	A-7-6 (21)	CL	T-99	23,5 %	1,498

Molde	Hinchariento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
2	S./Hinch.	S./Hinch.	S./Hinch.	S./Hinch.	Aro de	500	Kg
					Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm²	div.	Kg	19,35 cm²		
2	0,635		17	32,8	1,7		
	1,270		33	64,7	3,3		
	1,905		46	90,5	4,7		
	2,540	70	54	107,5	5,6	8,0	
	5,080	105	79	157,2	8,1	7,7	
	7,620	133	95	189,1	9,8	7,4	
	10,160	161	107	212,9	11,0	6,8	8,0
VALOR SOPORTE RELATIVO							8,0

Molde Nº 2



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-3



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

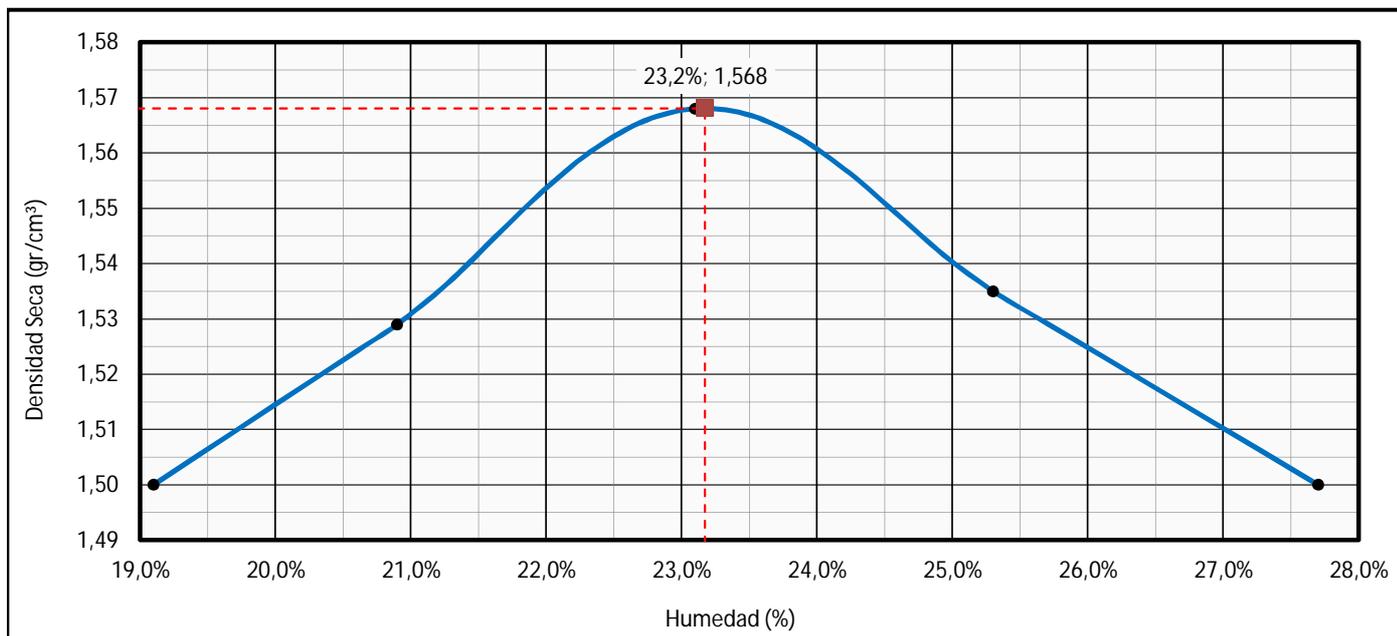
A : 1,00 m.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3398	1728	1670	935	1,786	1,500
2		3456	1728	1728	935	1,848	1,529
3		3533	1728	1805	935	1,930	1,568
4		3526	1728	1798	935	1,923	1,535
5		3519	1728	1791	935	1,916	1,500

Muestra	Pesa Filtro	P. Filtro + S. Húmedo	P. Filtro + S. Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	125,9	24,1		126	19,1 %
2		150,0	124,1	25,9		124	20,9 %
3		150,0	121,9	28,1		122	23,1 %
4		150,0	119,7	30,3		120	25,3 %
5		150,0	117,5	32,5		118	27,7 %

L.L. =	44,9	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm ³) = 1,568 Hum. Óptima (%) = 23,2 %
L.P. =	24,2	PASA T ₁₀ =	96	
I.P. =	20,7	PASA T ₄₀ =	95	
HRB =	A-7-6 (17)	PASA T ₂₀₀ =	80	



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : AGOSTO (28) DE 2020
 CALICATA : C-3



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE CON INMERSIÓN

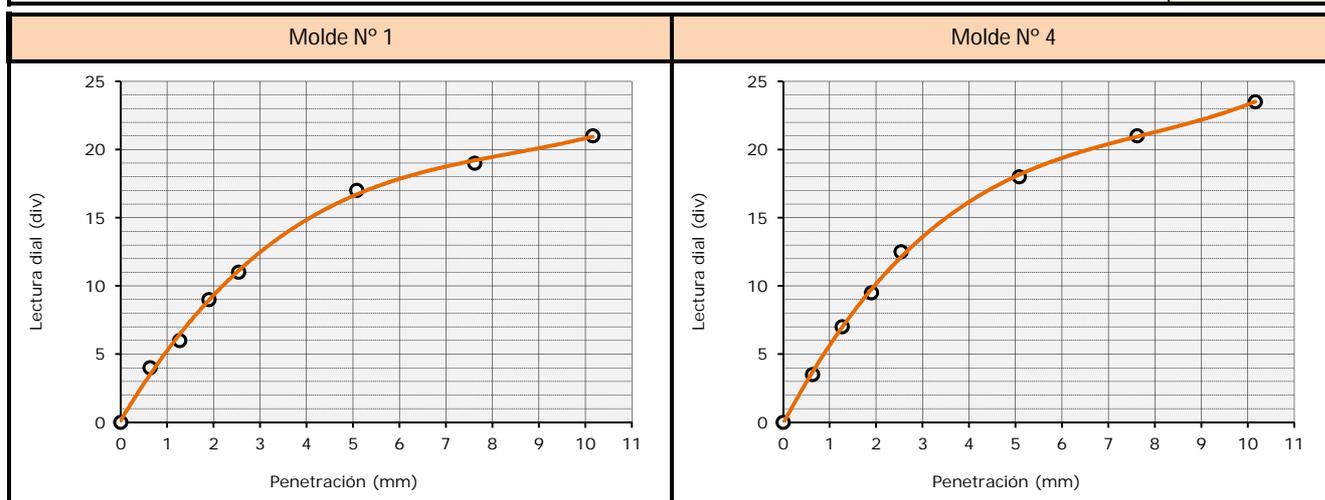
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm³	gr/cm³	gr/cm³
1	9475	5378	4097	11,66	2127	1,926	1,561
4	9749	5630	4119	11,66	2129	1,935	1,568

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	96	95	80	150,0	121,6	28,4	23,4 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,9	24,2	20,7	A-7-6 (17)	CL	T-99	23,2 %	1,568

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
1	0,43	0,76	0,94	1,02	Aro de	500	Kg
4	0,35	0,61	0,75	0,87	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm²	div.	Kg	19,35 cm²		
1	0,635		4	8,0	0,4		
	1,270		6	11,9	0,6		
	1,905		9	17,9	0,9		
	2,540	70	11	21,9	1,1	1,6	
	5,080	105	17	33,8	1,7	1,6	
	7,620	133	19	37,8	2,0	1,5	
	10,160	161	21	41,8	2,2	1,4	1,6
4	0,635		4	7,0	0,4		
	1,270		7	13,9	0,7		
	1,905		10	18,9	1,0		
	2,540	70	13	24,9	1,3	1,9	
	5,080	105	18	35,8	1,9	1,8	
	7,620	133	21	41,8	2,2	1,7	
	10,160	161	24	46,8	2,4	1,5	1,9
VALOR SOPORTE RELATIVO							1,8



OBRA : ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA
 COMITENTE : DYCASA S.A.
 UBICACIÓN : RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)
 FECHA : SEPTIEMBRE (11) DE 2020
 CALICATA : C-3



JUSTO DOME & ASOC.
 CONSULTORA DE INGENIERÍA

DE : 0,00 m.

A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE SIN INMERSIÓN

Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm³	gr/cm³	gr/cm³
1	9523	5382	4141	11,66	2152	1,924	1,564

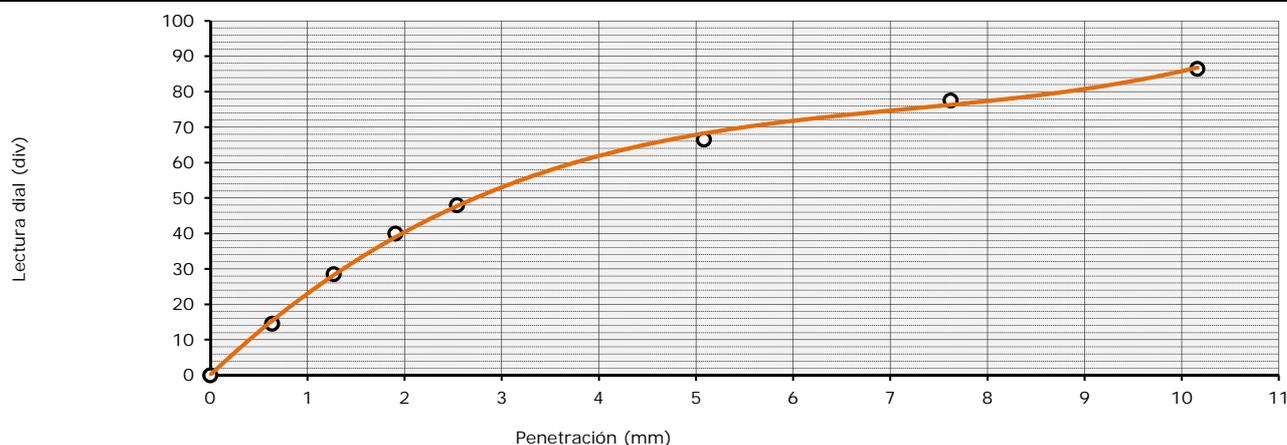
Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	96	95	80	150,0	122,0	28,0	23,0 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,9	24,2	20,7	A-7-6 (17)	CL	T-99	23,2 %	1,568

Molde	Hincharamiento				Sobrecargas		
	Días				Hincharamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
1	0,35	0,61	0,75	0,87	Aro de	500	Kg
					Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm²	div.	Kg	19,35 cm²		
1	0,635		15	28,9	1,5		
	1,270		29	56,7	2,9		
	1,905		40	79,6	4,1		
	2,540	70	48	95,5	4,9	7,0	
	5,080	105	67	132,3	6,8	6,5	
	7,620	133	78	154,2	8,0	6,0	
	10,160	161	87	172,1	8,9	5,5	7,0
VALOR SOPORTE RELATIVO							7,0

Molde Nº 1





ANEXO FOTOGRÁFICO



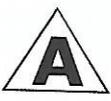




FAUSTO BARBAGELATA
 INGENIERO CIVIL
 Mat. N° 5076

REV.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
A	EMISIÓN ORIGINAL	16/09/20	MRJ	FB	FB

COMITENTE: ARQ. FIORELLA CARGNIEL	COMITENTE: ARQ. FIORELLA CARGNIEL	ESTUDIO:  BISA Barbagelata Ingeniería S.A.
	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR	
	UBICACIÓN: LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	

DOCUMENTO TIPO: INFORME GEOTÉCNICO	HOJA: 1 DE 15	REVISIÓN: 
--	------------------	--

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ - ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
			REV.:	A	
			HOJA:	2 DE 15	
		INFORME GEOTÉCNICO			

Contenido

1	OBJETO DEL ESTUDIO	3
2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	3
3	TRABAJOS REALIZADOS.....	4
	3.1 CAMPAÑA	4
	3.2 LABORATORIO	6
4	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL HALLADO	7
	4.1 SONDEO P-01	7
	4.2 SONDEO P-02	8
	4.3 SONDEO P-03	9
5	RECOMENDACIONES PARTICULARES	10
	5.1 FUNDACIONES DIRECTAS	10
	5.2 SUELOS EXPANSIVOS.....	11
6	RECOMENDACIONES GENERALES.....	12
	6.1 FUNDACIONES DIRECTAS	12
	6.1.1 Plateas	12
	6.1.2 Bases	12
7	ACLARACIONES.....	13
	ANEXO I: CROQUIS DE UBICACIÓN	14
	ANEXO II: PLANILLAS DE SONDEOS	15


 FAUSTO BARBAGELATA
 INGENIERO CIVIL
 Mat. Nº 5076

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
		INFORME GEOTÉCNICO	REV.:	A	
			HOJA:	3 DE 15	

INFORME GEOTÉCNICO

1 OBJETO DEL ESTUDIO

- *Estudiar las características de los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de la obra.*
- *Determinar tipos de fundación más convenientes, sus características generales y análisis de alternativas.*
- *Proveer datos de diseño necesarios para el proyectó y dimensionamiento de los tipos de fundación.*
- *Recomendar detalles constructivos adaptados a las condiciones del suelo.*

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Se trata de la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en la localidad de La Picada, departamento Paraná, provincia de Entre Ríos. La tipología constructiva es convencional, con estructura independiente de hormigón armado.



ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA: 16/09/20	
	INFORME GEOTÉCNICO	N° OT: 00917	
		REV.: A	
		HOJA: 4 DE 15	

3 TRABAJOS REALIZADOS

3.1 CAMPAÑA

Se efectuaron 3 sondeos, identificados como P-01, P-02 y P-03, de 5.00[m] de profundidad cada uno.



~~FAUSTO BARBAGELATA~~
 INGENIERO CIVIL
 Mat N° 5076

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ - ENTRE RÍOS	FECHA: 16/09/20	
		Nº OT: 00917	
	INFORME GEOTÉCNICO	REV.: A	
		HOJA: 5 DE 15	

En cada perforación se efectuaron Ensayos de Penetración Normalizada (SPT) metro a metro mediante la hincada de un sacamuestras de zapata intercambiable tipo Moretto, con el que se recuperaron testigos a efectos de evaluar los parámetros de corte de los estratos y su capacidad resistente. Se obtuvieron además muestras alteradas a efectos de reconstruir la secuencia estratigráfica, mediante ensayos de identificación física.



Los niveles de boca de los sondeos se refirieron a un punto fijo arbitrario ubicado sobre una estaca de madera, al que se asignó la cota +50.00[m].

Se controló en nivel instantáneo de agua subterránea.

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
			REV.:	A	
			HOJA:	6 DE 15	
		INFORME GEOTÉCNICO			

3.2 LABORATORIO

Ensayo de las muestras extraídas para la determinación de las siguientes características físicas:

- Límites de Atterberg LL-LP (s/normas IRAM 10501/68 y10502/68)
- Humedad natural
- Granulometría (vía húmeda)
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna ϕ .

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en las planillas correspondientes a cada uno de los sondeos.

En ellos se detallan además los perfiles geotécnicos y la clasificación de los suelos en el Sistema SUCS, destacando el número de golpes N del ensayo de penetración normalizado, correspondiente a los últimos 30[cm] de un segmento total de 45[cm].


 FAUSTO BARBAGELATA/
 INGENIERO CIVIL
 Mat N° 5076

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA: 16/09/20	
		Nº OT: 00917	
	INFORME GEOTÉCNICO	REV.: A	
		HOJA: 7 DE 15	

4 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL HALLADO

4.1 SONDEO P-01

COTA m	PROF. m	CLASIF.	N SPT	
49.53	0.00			
48.53	1.00	ML	15	<i>Limo magro, compacto (N entre 9 y 15).</i>
47.53	2.00	ML	15	
46.53	3.00	ML	11	
45.53	4.00	CL	11	<i>Arcilla magra, compacta (N entre 9 y 15).</i>
44.53	5.00	ML	23	<i>Limo magro, muy compacto (N entre 16 y 30).</i>

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
Mat. N° 5076

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ - ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
		INFORME GEOTÉCNICO	REV.:	A	
			HOJA:	8 DE 15	

4.2 SONDEO P-02

COTA m	PROF. m	CLASIF.	N SPT	
49.31	0.00			
48.31	1.00	ML	17	Limo magro, muy compacto (N entre 16 y 30).
47.31	2.00	ML	14	Limo magro, compacto (N entre 9 y 15).
46.31	3.00	CL	8	Arcilla magra, medianamente compacta (N entre 5 y 8).
45.31	4.00	CL	10	Arcilla magra, compacta (N entre 9 y 15).
44.31	5.00	CL	9	

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
MAY 20 2020

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
		INFORME GEOTÉCNICO	REV.:	A	
			HOJA:	9 DE 15	

4.3 SONDEO P-03

<i>COTA</i> <i>m</i>	<i>PROF.</i> <i>m</i>	<i>CLASIF.</i>	<i>N SPT</i>	
49.27	0.00			
48.27	1.00	MH	11	Limo elástico, compacto (N entre 9 y 15). El potencial de expansión es medio.
47.27	2.00	MH	17	Limo elástico, muy compacto (N entre 16 y 30). El potencial de expansión es medio.
46.27	3.00	ML	12	Limo magro, compacto (N entre 9 y 15).
45.27	4.00	CL	10	Arcilla magra, compacta (N entre 9 y 15).
44.27	5.00	ML	21	Limo magro, muy compacto (N entre 16 y 30).

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
		INFORME GEOTÉCNICO	REV.:	A	
			HOJA:	10 DE 15	

5 RECOMENDACIONES PARTICULARES

5.1 FUNDACIONES DIRECTAS

Las estructuras de fundación directa deberán ser proyectadas considerando los siguientes valores de tensión admisible y coeficiente de balasto:

TIPO DE FUNDACIÓN	COTA	PROF. APROX.	N SPT	TENSIÓN ADMISIBLE q_{adm}	COEFICIENTE DE BALASTO K_{S1}
	[m]	[m]		[kg/cm ²]	[kg/cm ³]
PLATEA	(*)	(*)	11	1.35	3.02
ZAPATA CORRIDA	48.50	1.00	11	1.32	3.02
ZAPATA CORRIDA	48.00	1.50	14	1.44	3.75
ZAPATA CORRIDA	47.50	2.00	14	1.36	3.75
BASE CUADRADA	48.50	1.00	11	1.32	3.02
BASE CUADRADA	48.00	1.50	14	1.69	3.75
BASE CUADRADA	47.50	2.00	14	1.49	3.75

K_{S1} = coeficiente de balasto para una placa rígida de 1.00[pie²]

(*) Se deberá excavar y retirar al menos 10[cm] del suelo natural, para luego rellenar y ejecutar el alteo necesario.

En el cálculo de la tensión admisible se consideró un coeficiente de seguridad FS=3.

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
		INFORME GEOTÉCNICO	REV.:	A	
			HOJA:	11 DE 15	

5.2 SUELOS EXPANSIVOS

Deberán preverse precauciones constructivas debido a las características del *potencial de expansión* del suelo, para minimizar las consecuencias de este fenómeno, tales como hinchamientos, presiones de expansión y posibles agrietamientos, ante un eventual aumento del contenido de humedad, de acuerdo a los siguientes puntos:

- Ejecutar los alteos del terreno con suelo seleccionado de IP menor a 15%.
- Fundar los muros mediante vigas de fundación de ancho similar al del muro, calculadas para soportar totalmente la carga de la mampostería y transmitirlas a los pilotines.
- Se deberán prever veredas perimetrales de ancho mínimo 80[cm], de pendiente acusada hacia el exterior (no menos del 5%), y la junta que se genera con la mampostería, sellada con material elástico, lo que deberá ser mantenido en el tiempo.
- Los contrapisos tendrán un espesor mínimo de 12[cm], estarán asentados sobre relleno compactado, y tendrán una malla de contención de fisuras anclada a las vigas de fundación mediante "pelos" embebidos en lechada de cemento.
- Las componentes estructurales definirán retículos espaciales indeformables mediante refuerzos verticales y encadenados horizontales, de manera que cada muro quedará delimitado por los mismos para evitar fisuraciones.

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
Mat. Nº 5076

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA:	VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA:	16/09/20	
			Nº OT:	00917	
			REV.:	A	
		INFORME GEOTÉCNICO	HOJA:	12 DE 15	

6 RECOMENDACIONES GENERALES

6.1 FUNDACIONES DIRECTAS

6.1.1 PLATEAS

- Se deberá excavar y retirar al menos 10[cm] del suelo natural.
- Se recomienda nivelar y compactar mecánicamente el fondo de la excavación.
- El alteo deberá ser ejecutado utilizando suelo seleccionado de IP menor a 15% y deberá ser compactado en capas de no más de 20[cm], las cuales deberán estar debidamente humedecidas y controladas.

6.1.2 BASES

- Se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones previo a la ejecución de las fundaciones.
- Efectuar un "piso" de hormigón pobre bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.
- Las excavaciones se rellenarán con suelo compactado en capas, debidamente humedecidas y controladas.
- Debido a la profundidad de las fundaciones se recomienda especialmente estudiar las condiciones de drenaje necesarias para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales e impedir su infiltración debajo de las mismas.

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA: 16/09/20	
		Nº OT: 00917	
	INFORME GEOTÉCNICO	REV.: A	
		HOJA: 13 DE 15	

7 ACLARACIONES

Los alcances del presente estudio se limitan al terreno (en las condiciones existentes) y las obras indicadas en -2-, a los objetivos requeridos en -1- y durante un tiempo razonable para el inicio y finalización de las obras correspondientes.

Variaciones en tales puntos que requieran reconsideraciones o ampliaciones serán analizadas en informes técnicos complementarios o nuevos estudios a convenir oportunamente con quién corresponda.

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
MAT. N° 51 '18

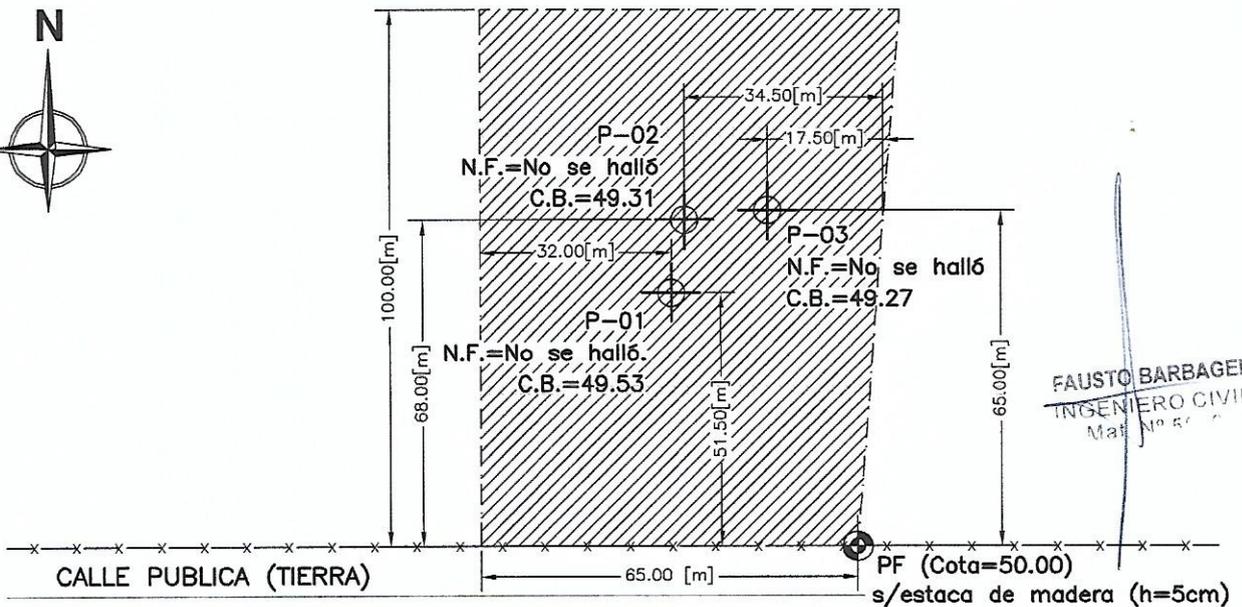
ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ – ENTRE RÍOS	FECHA: 16/09/20	
		Nº OT: 00917	
	INFORME GEOTÉCNICO	REV.: A	
		HOJA: 14 DE 15	

ANEXO I: CROQUIS DE UBICACIÓN

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
Mat. N° 5076

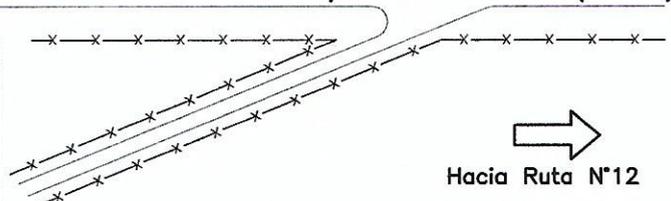
B

A



FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
Mat. No 45...

DENOMINACIÓN	COORDENADAS	
	LATITUD	LONGITUD
P-01	S 31° 43' 55.04"	W 60° 18' 54.32"
P-02	S 31° 43' 54.53"	W 60° 18' 54.21"
P-03	S 31° 43' 54.61"	W 60° 18' 53.57"



Hacia Ruta N°12

NUMERO DE PLANO: 01

FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

COMITENTE: **ARQ. FIORELLA CARGNIEL**
 OBRA: **VIVIENDA UNIFAMILIAR**
 UBICACION: **LA PICADA, DEPTO. PARANÁ (E.R.)**

ESTUDIO Y PROYECTO:

 Barbagelata Ingeniería s.a.

LAMINA:
CROQUIS DE UBICACION

ESCALA: **DIBUJO**
 FECHA: **05/09/2020**
 REVISION: 

Archivo CAD:

B

A

ARQ. FIORELLA CARGNIEL	OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR LA PICADA PARANÁ - ENTRE RÍOS	FECHA: 16/09/20	
		Nº OT: 00917	
	INFORME GEOTÉCNICO	REV.: A	
		HOJA: 15 DE 15	

ANEXO II: PLANILLAS DE SONDEOS

FAUSTO BARBAGELATZ
INGENIERO CIVIL
Mat N° 50 763



OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR
COMITENTE: ARQ. FIORELLA CARGNIEL
UBICACIÓN: LA PICADA, DEPTO. PARANÁ (ENTRE RÍOS)
FECHA: SEPTIEMBRE (06) DE 2020

Coordenadas geográficas
Latitud: S 31° 43' 55,04"
Longitud: W 60° 18' 54,92"

Nivel Freático: No se halló

Cota de Boca (m): 49,53

Perforación: P-01

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Límites de Atterberg		Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial	Observaciones	
					% P.T. 4	% P.T. 10	% P.T. 40	% P.T. 200	W. %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)			γ _{nat.} t/m ³
0,50	49,03																		
1,00	48,53	ML	Limo magro, compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	87	24,9	43,3	29,2	14,1	15	30	15	2,042	1,635		
1,50	48,03																		
2,00	47,53	ML	Limo magro, compacto.	Castaño.	100	100	100	90	21,6	45,3	28,6	16,7	15	30	15	1,889	1,555		
2,50	47,03																		
3,00	46,53	ML	Limo magro, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	93	21,2	44,6	28,4	16,2	11	30	11	1,925	1,589	0,56	5°
3,50	46,03																		
4,00	45,53	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	90	22,8	42,3	25,0	17,3	11	30	11	1,913	1,558		
4,50	45,03																		
5,00	44,53	ML	Limo magro, muy compacto.	Castaño claro.	100	100	100	93	27,9	49,7	28,4	21,3	23	30	23	1,968	1,538		

FAUSTO BARBAGELAT
INGENIERO CIVIL
Mat. N° 5076

OBRA: P-01
 COMITENTE: VIVIENDA UNIFAMILIAR
 UBICACIÓN: ARC. FIORELLA CARGNEL
 FECHA: LA PICADA, DEPTO. PARANÁ (ENTRE RIOS)
 SEPTIEMBRE (05) DE 2020

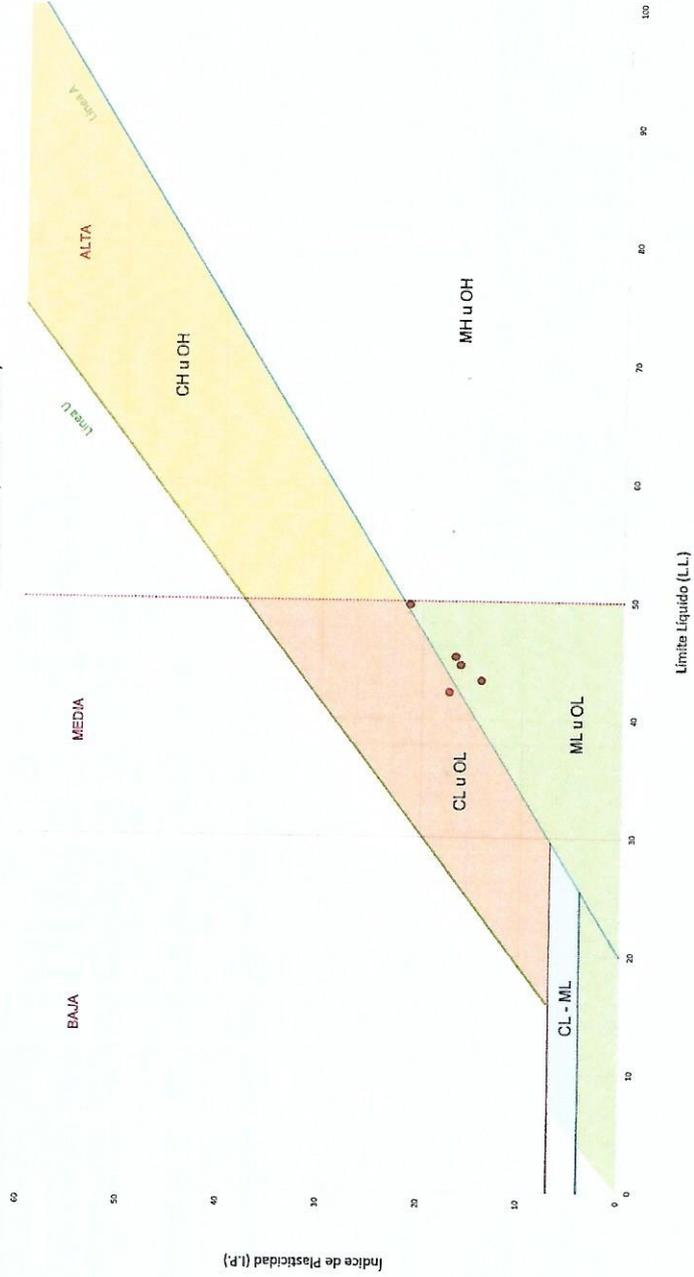


Coordenadas geográficas
 Latitud: 31° 43' 55.04"
 Longitud: W 60° 18' 54.30"

Nivel Fudico: No se halló

Cota de Bosa (m): 49.53

Carta de Plasticidad de Casagrande (ASTM - D2487)



FAUSTO BARBAGELATA
 INGENIERO CIVIL



OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR
COMITENTE: ARQ. FIORELLA CARGNIEL
UBICACIÓN: LA PICADA, DEPTO. PARANÁ (ENTRE RÍOS)
FECHA: SEPTIEMBRE (05) DE 2020

Coordenadas geográficas
Latitud: S 31° 43' 54.53"
Longitud: W 60° 18' 54.21"

Nivel Freático: No se halló

Cota de Boca (m): 49,31

Perforación: P-02

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ _{nat} /t/m ³	γ _{seca} /t/m ³	c kg/cm ²	φ °	
0,50	48,81																		
1,00	48,31	ML	Limo magro, muy compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	90	18,5	43,1	27,5	15,6	17	30	1,913	1,614			
1,50	47,81																		
2,00	47,31	ML	Limo magro, compacto.	Castaño.	100	100	100	91	22,4	49,7	29,6	20,1	14	30	1,870	1,528			
2,50	46,81																		
3,00	46,31	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño claro.	100	100	100	91	31,3	44,0	25,4	18,6	8	30	1,913	1,457	0,47	5°	
3,50	45,81																		
4,00	45,31	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	92	26,6	46,7	26,3	20,4	10	30	1,858	1,467			
4,50	44,81																		
5,00	44,31	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	91	31,3	46,2	25,9	20,3	9	30	1,797	1,369			

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
Mat. No 57

OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR
 COMITENTE: ANGL. FIORELLA CARGNIEL
 UBICACIÓN: LA PICADA, DEPTO. PARANÁ (ENTRE RÍOS)
 FECHA: SEPTIEMBRE (05) DE 2020

Perforación: P-02

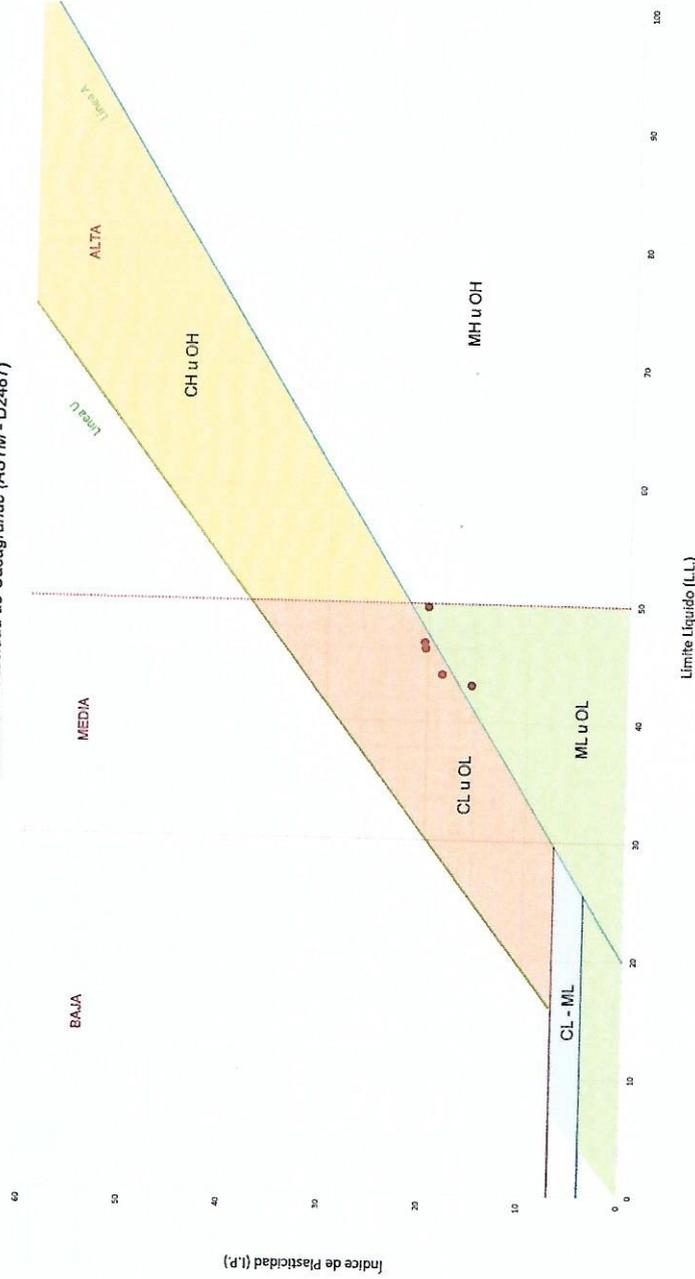
Cota de Boca (m): 49.31

Nivel Freático: No se halló



Coordenadas geográficas
 Latitud: S 31° 43' 44.46"
 Longitud: W 00° 18' 54.71"

Carta de Plasticidad de Casagrande (ASTM - D2487)



FAUSTO BARBAGELATA
 INGENIERO CIVIL



OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR
COMITENTE: ARQ. FIORELLA CARGNIEL
UBICACIÓN: LA PICADA, DEPTO. PARANÁ (ENTRE RÍOS)
FECHA: SEPTIEMBRE (05) DE 2020

Perforación: P-03

Cota de Boca (m): 49,27

Nivel Freático: No se halló

Coordenadas geográficas
Latitud: S 31° 43' 54,61"
Longitud: W 60° 18' 53,57"

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.		Límites de Atterberg		Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% 75	% 150	% 200	W %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	T Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	γ _n Nat. t/m ³	γ _{seca} t/m ³	c kg/cm ²	φ °		
0,50	48,77				100	100	80	22,1	54,8	32,0	22,8	11	30	1,748	1,431				
1,00	48,27	MH	Limo elástico, compacto.	Castaño oscuro.															
1,50	47,77																		
2,00	47,27	MH	Limo elástico, muy compacto.	Castaño.	100	100	88	20,8	50,4	30,3	20,1	17	30	1,901	1,574				
2,50	46,77																		
3,00	46,27	ML	Limo magro, compacto.	Castaño.	100	100	92	21,3	42,6	27,4	15,2	12	30	1,907	1,573	0,59	7°		
3,50	45,77																		
4,00	45,27	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	90	21,0	44,4	23,9	20,5	10	30	1,858	1,536				
4,50	44,77																		
5,00	44,27	ML	Limo magro, muy compacto.	Castaño claro.	100	100	91	27,5	46,2	33,4	12,8	21	30	1,919	1,505				

FAUSTO BARBAGELATA
INGENIERO CIVIL
Mat. No. 12345



Coordenadas geográficas
 Latitud: S 31° 03' 34.61"
 Longitud: W 60° 18' 33.57"

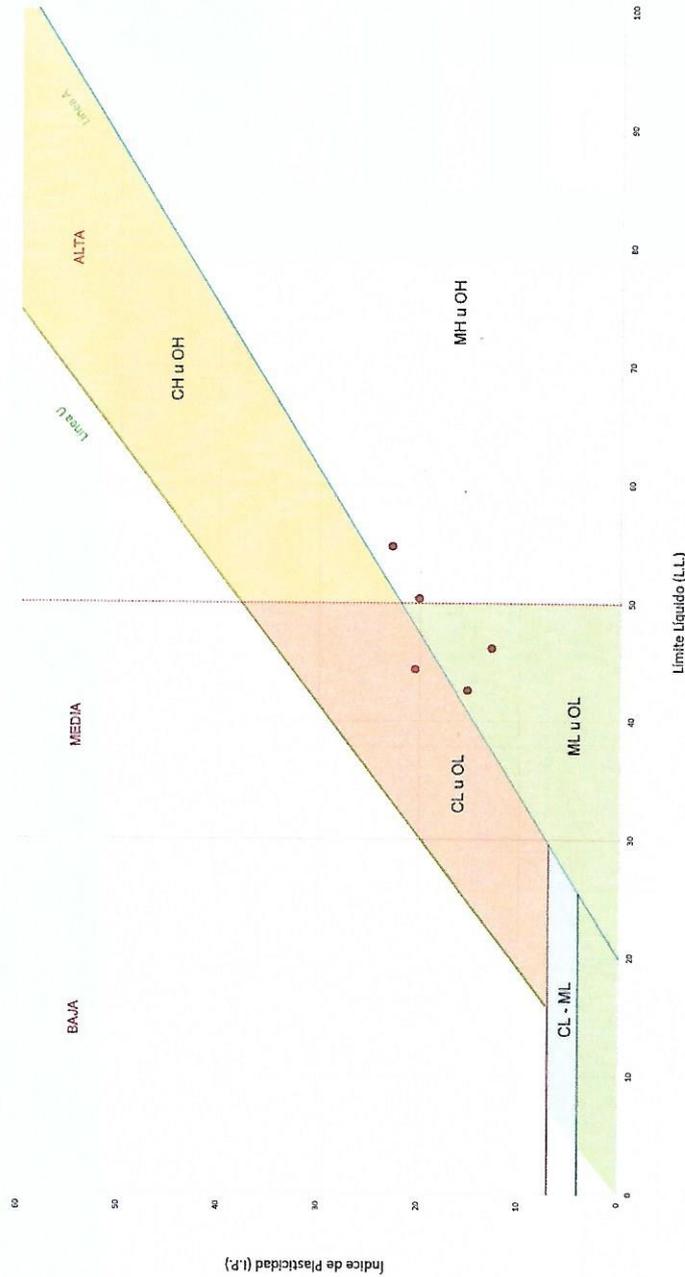
OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR
 COMITENTE: ARCE PARA CARLOS NIEL
 UBICACIÓN: LA RICAÑA, DEPTO. PARANÁ (ENTRE RÍOS)
 FECHA: SEPTIEMBRE (05) DE 2020

Perforación: P-03

Cota de Boca (m): 49.27

Nivel Freático: No se halló

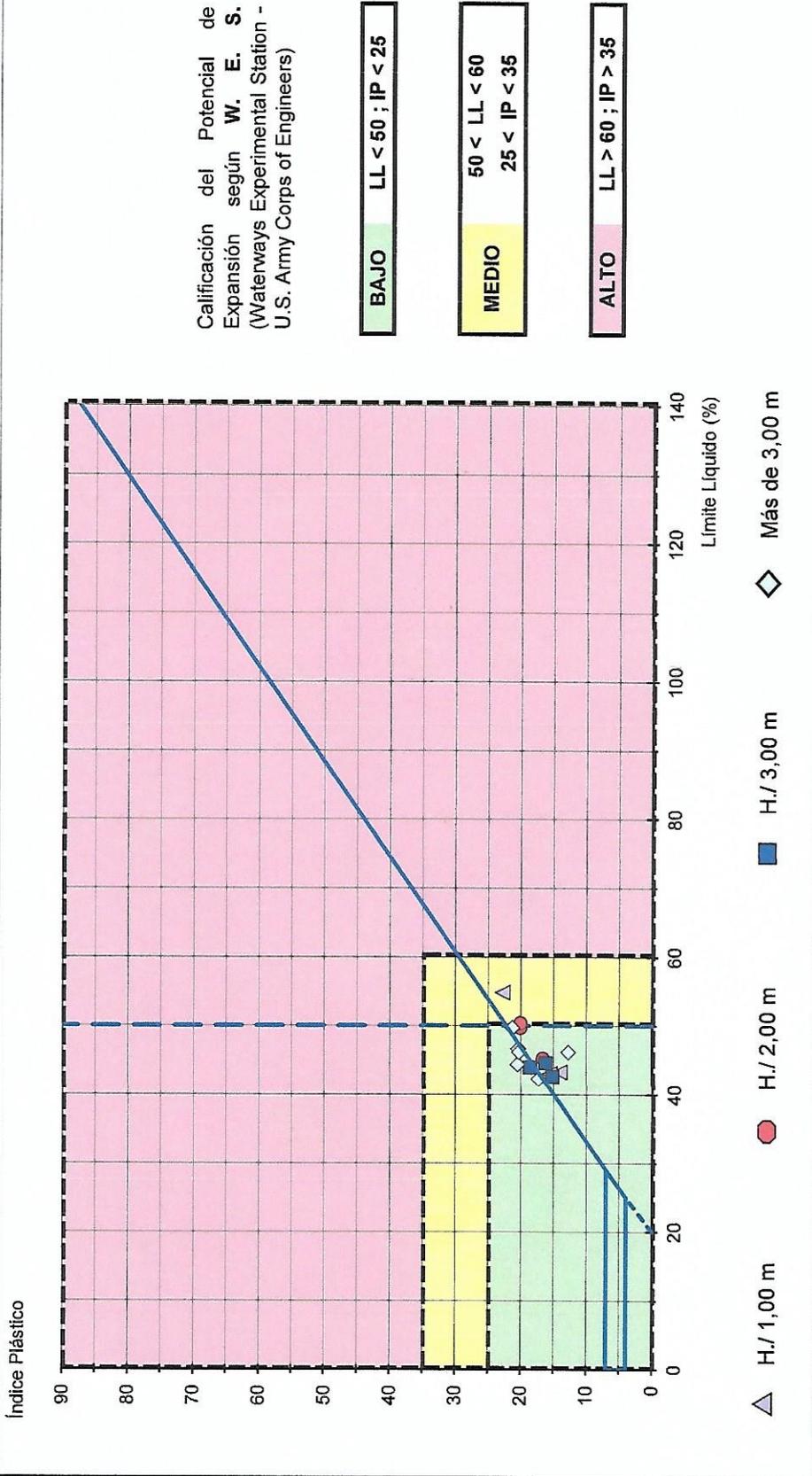
Carta de Plasticidad de Casagrande (ASTM - D2487)



FAUSTO BARBAGELAT
 INGENIERO CIVIL
 Mat. N° 5

OBRA: VIVIENDA UNIFAMILIAR
COMITENTE: ARG. FIORELLA CARGNIEL
UBICACION: LA PICADA, DEPTO. PARANA (ENTRE RIOS)
FECHA: SEPTIEMBRE (05) DE 2020

CALIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN



FAUSTO BARBAGELATA
 INGENIERO CIVIL
 Mat N° 5076

ANEXO III. "Información estación GPS permanente"



Formulario de Información de la Estación GPS Permanente PRNA

1. FORMULARIO.

Preparado por: Instituto Geográfico Nacional de Argentina.
Creado: 10 de agosto de 2011.
Actualización: 12 de junio de 2020.

2. INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN GPS.

Nombre de la Estación: Paraná.
Identificación de la Estación: PRNA.
Código Internacional: 41554M001.
Información Adicional:
Institución a cargo del mantenimiento: Colegio de Agrimensores de Entre Ríos, Fuerza Aérea Argentina, Universidad Nacional de Rosario.
Responsable del mantenimiento: Gustavo Noguera / Adrián Ligori
e-mail: noquera@fceia.unr.edu.ar / adrian_ligori@yahoo.com.ar
Propietario del instrumento: Instituto Geográfico Nacional.

3. INFORMACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN.

Provincia: Entre Ríos.
Ciudad: Paraná.
Tipo de Monumentación: Antena montada sobre estructura de hierro anclada en la terraza de edificio.

4. COORDENADAS.

Geodésicas:

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)			
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal [m]	Cota SRVN16 [m]
31° 46' 53.16917" S	60° 28' 09.98144" W	92.397	
MARCO DE REFERENCIA POSGAR 94 (Época 1993.800)			
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal [m]	Cota SRVN16 [m]

Cartesianas:

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)					
X [m]	Y [m]	Z [m]	Vx [m/año]	Vy [m/año]	Vz [m/año]
2674872.291	-4721942.396	-3339902.816	-	-	-

Errores en metros: $\sigma_x = \pm 0.005$, $\sigma_y = \pm 0.005$, $\sigma_z = \pm 0.005$

ANEXO IV. "Cálculo de red de agua con software EPANET"

Tabla V.1: Resultados para los nudos de cañería

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Altura m	Presión m
Embalse 1	39.72	No Disponible	39.72	0.00
Conexión 01	29.43	0.528	39.54	10.11
Conexión 02a	29.33	0.377	39.34	10.01
Conexión 03b	29.72	0.302	39.32	9.60
Conexión 04	26.94	0.377	39.46	12.52
Conexión 05a	26.54	0.226	39.34	12.80
Conexión 06	25.14	0.075	39.33	14.19
Conexión 07	27.03	0.075	39.32	12.29

Tabla V.2: Resultados para los tramos de cañería

ID Línea	Diámetro mm	Rugosidad mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km
Tubería CalleNº1	75	0.0015	-0.17	0.04	0.03
Tubería CalleNº2a	75	0.0015	-0.19	0.04	0.04
Tubería CalleNº2b	75	0.0015	-0.32	0.07	0.13
Tubería CalleNº3	75	0.0015	1.33	0.30	1.61
Tubería CalleNº4	75	0.0015	0.96	0.22	0.90
Tubería CalleNº5	75	0.0015	-0.24	0.06	0.09
Tubería ExRutaNº126-a	75	0.0015	1.00	0.23	0.97
Tubería ExRutaNº126-b	75	0.0015	0.44	0.10	0.23
Válvula 1	75	No Disponible	0.73	0.17	0.00
Válvula 2	75	No Disponible	-1.71	0.39	0.00
Válvula 3	75	No Disponible	0.19	0.04	0.00
Válvula 4	75	No Disponible	0.13	0.03	0.00

Figura V.1: Perfil longitudinal de demanda base en nudos

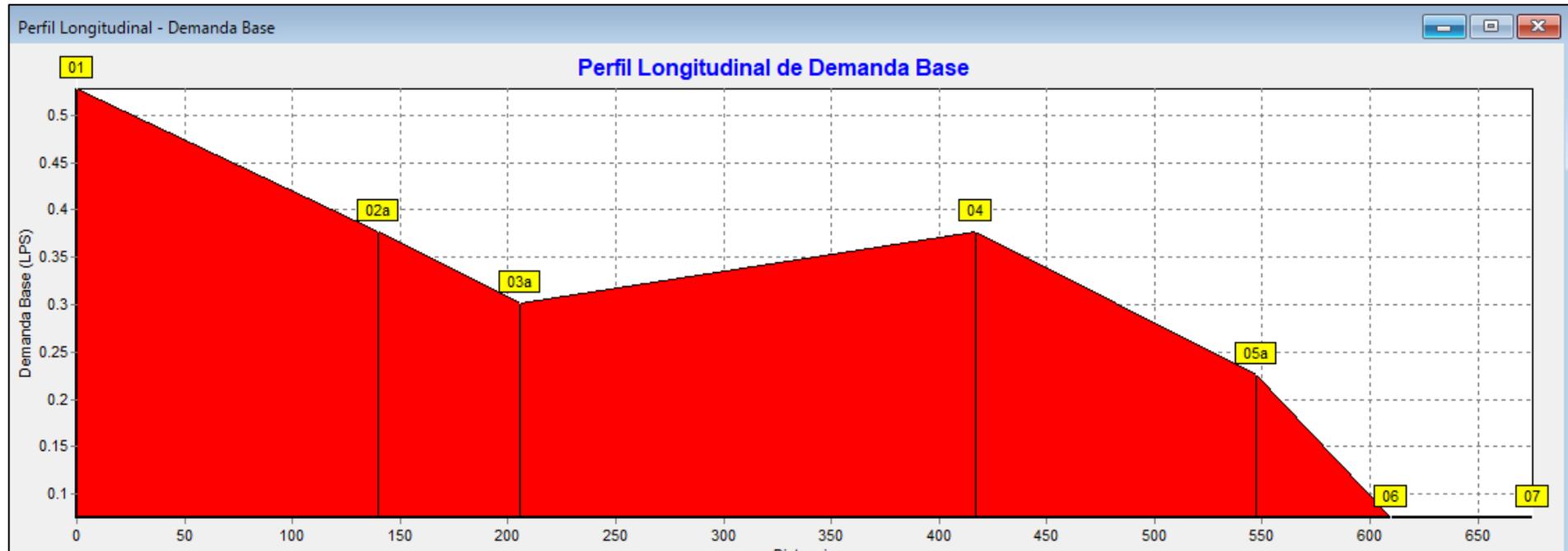


Figura V.2: Perfil Longitudinal de presión en nudos

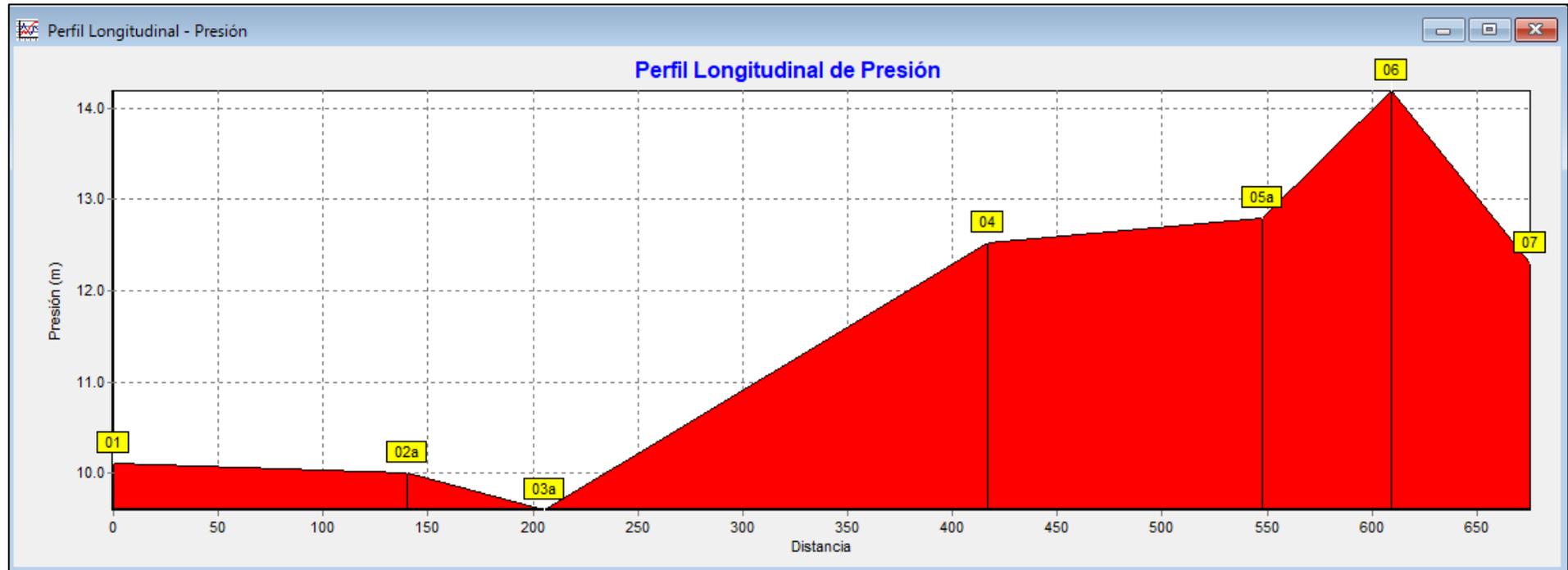


Figura V.3: Grafico de Frecuencia – Velocidad en tramos de cañerías

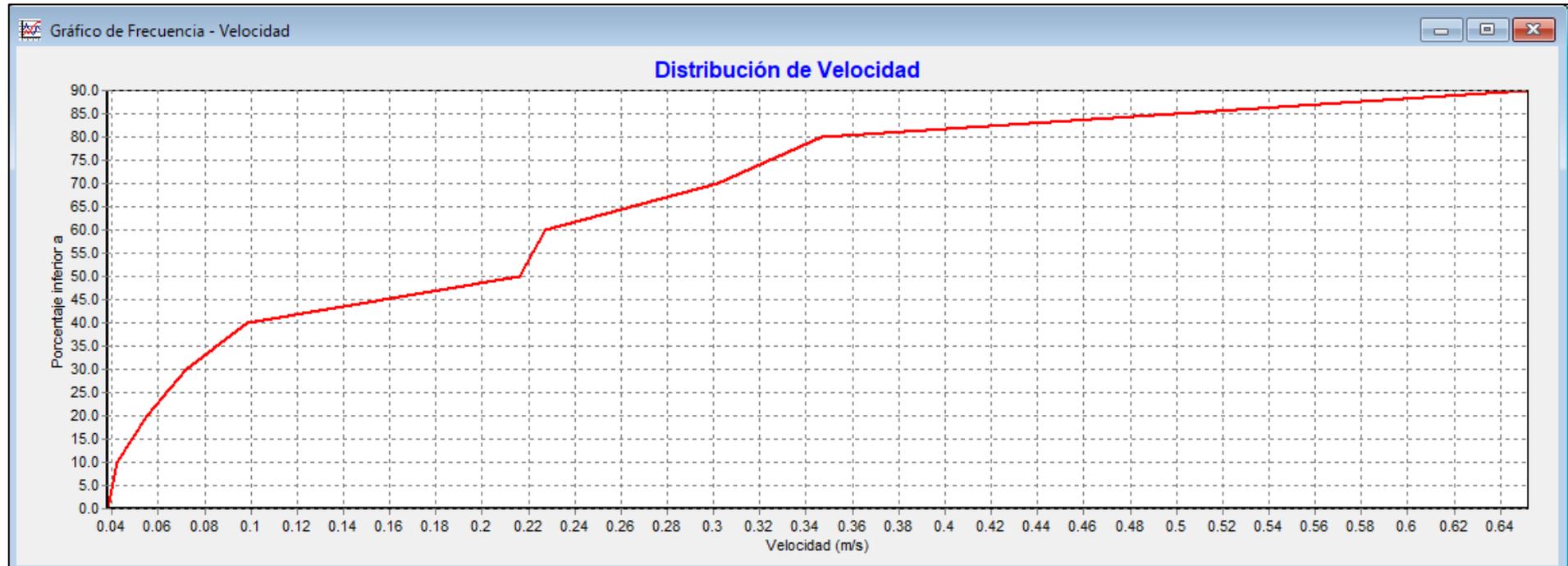
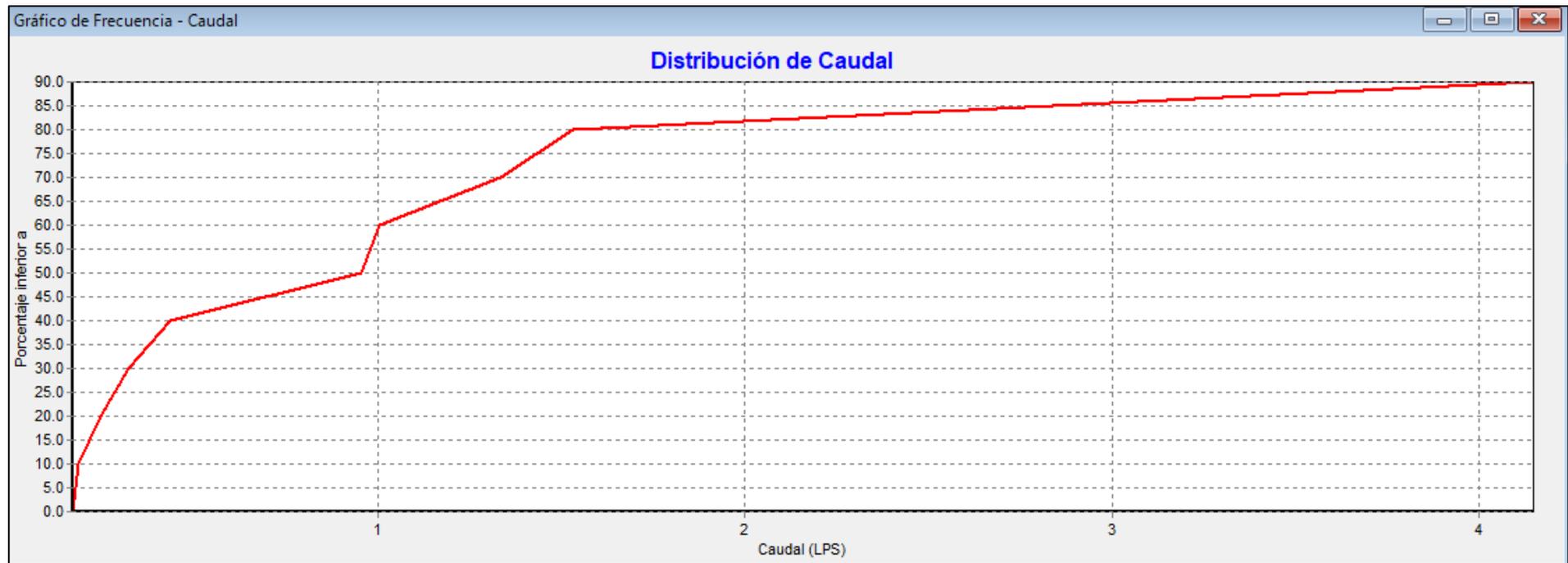
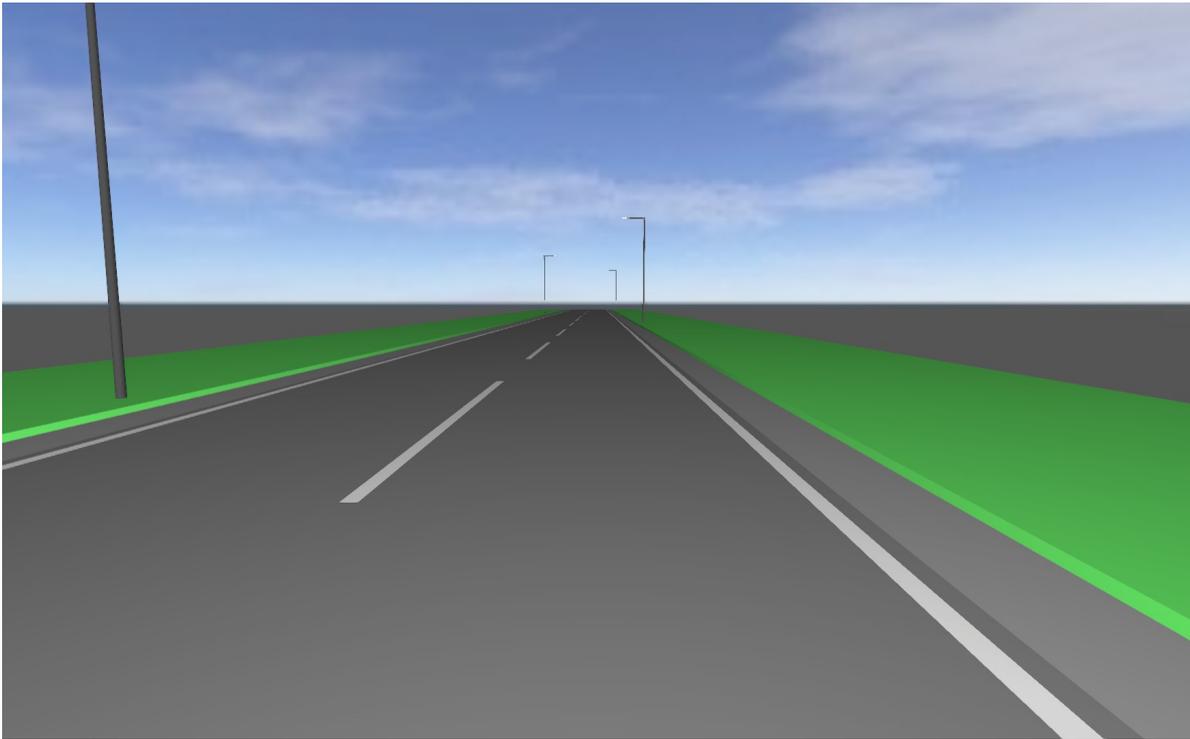


Figura V.4: Gráfico de frecuencia - Caudal



ANEXO V. “Alumbrado público”



Proyecto Final "Urbanización La Reserva" - La Picada

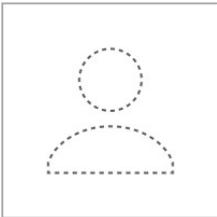
Lista de luminarias

Φ_{total} 95508 lm	P_{total} 675.0 W	Rendimiento lumínico 141.5 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

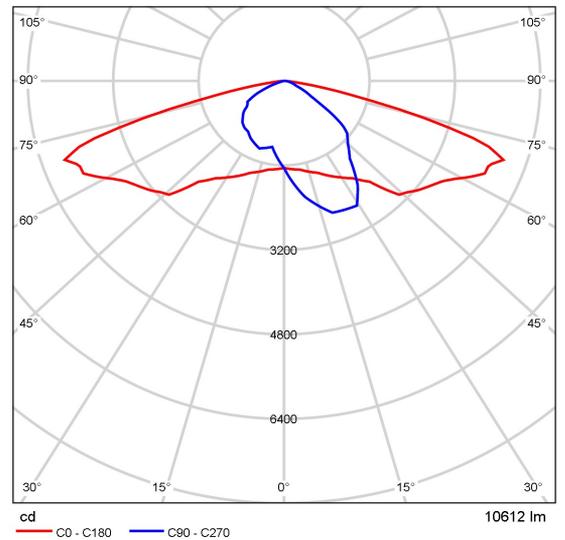
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	No hay ningún miembro DIALux	Luminaria de alumbrado público	STRAND Modelo SX 50 LED 24	75.0 W	10612 lm	141.5 lm/W

Ficha de producto

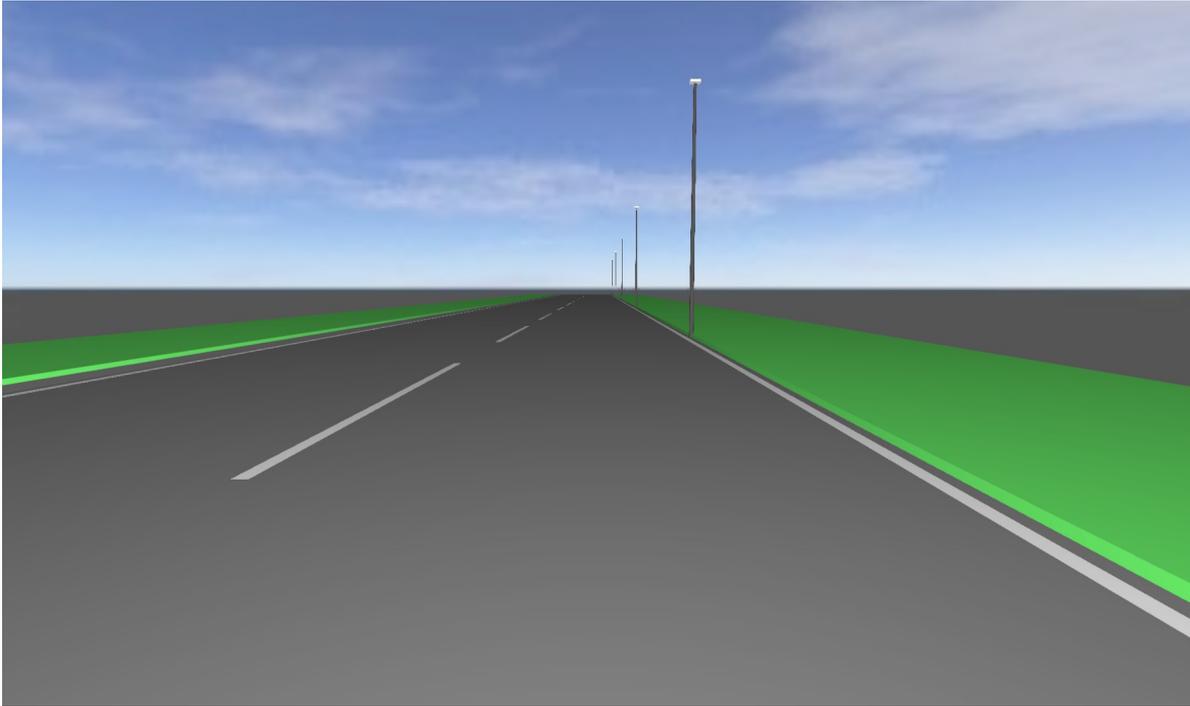
No hay ningún miembro DIALux - STRAND Modelo SX 50 LED 24



Nº de artículo	Luminaria de alumbrado público
P	75.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	10612 lm
Rendimiento lumínico	141.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar



Calle Ex ruta N°126

Descripción

Calzada de 12 metros de ancho con un área de tránsito de 8 metros de ancho, luces dispuestas unilateralmente previendo una futura ampliación de la calzada y posterior disposición de luminaria necesaria para el sector ampliado.

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)

Resultados para campo de evaluación

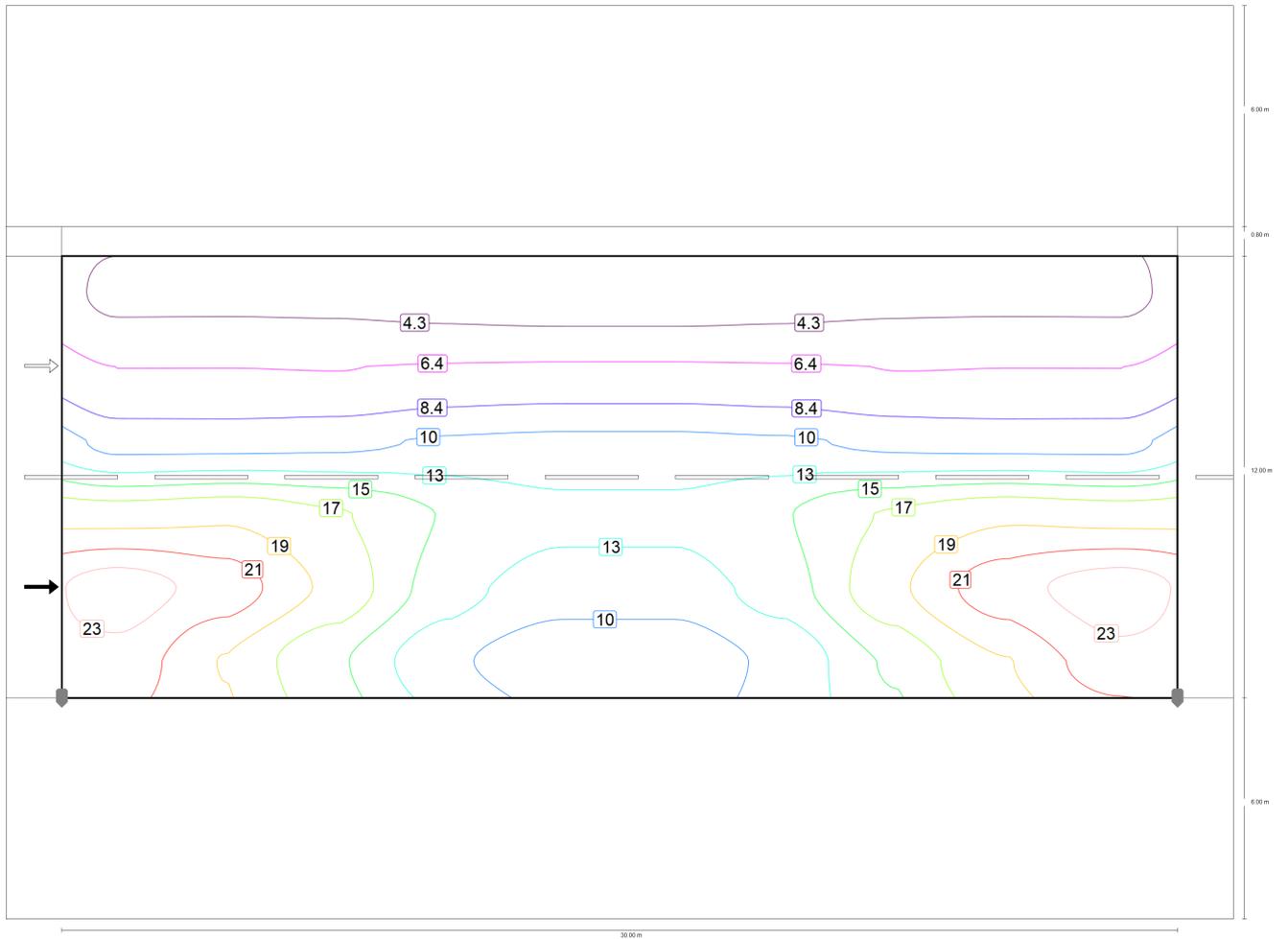
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calle Ex ruta N°126 (M4)	L _m	0.79 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.22	≥ 0.40	✗
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	19 %	≤ 15 %	✗
	R _{EI}	0.59	≥ 0.30	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 9.000 m, 1.500 m	L _m	0.79 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.22	≥ 0.40	✗
	U _l	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	19 %	≤ 15 %	✗
Observador 2 Posición: -60.000 m, 15.000 m, 1.500 m	L _m	0.89 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.22	≥ 0.40	✗
	U _l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

Calle 2

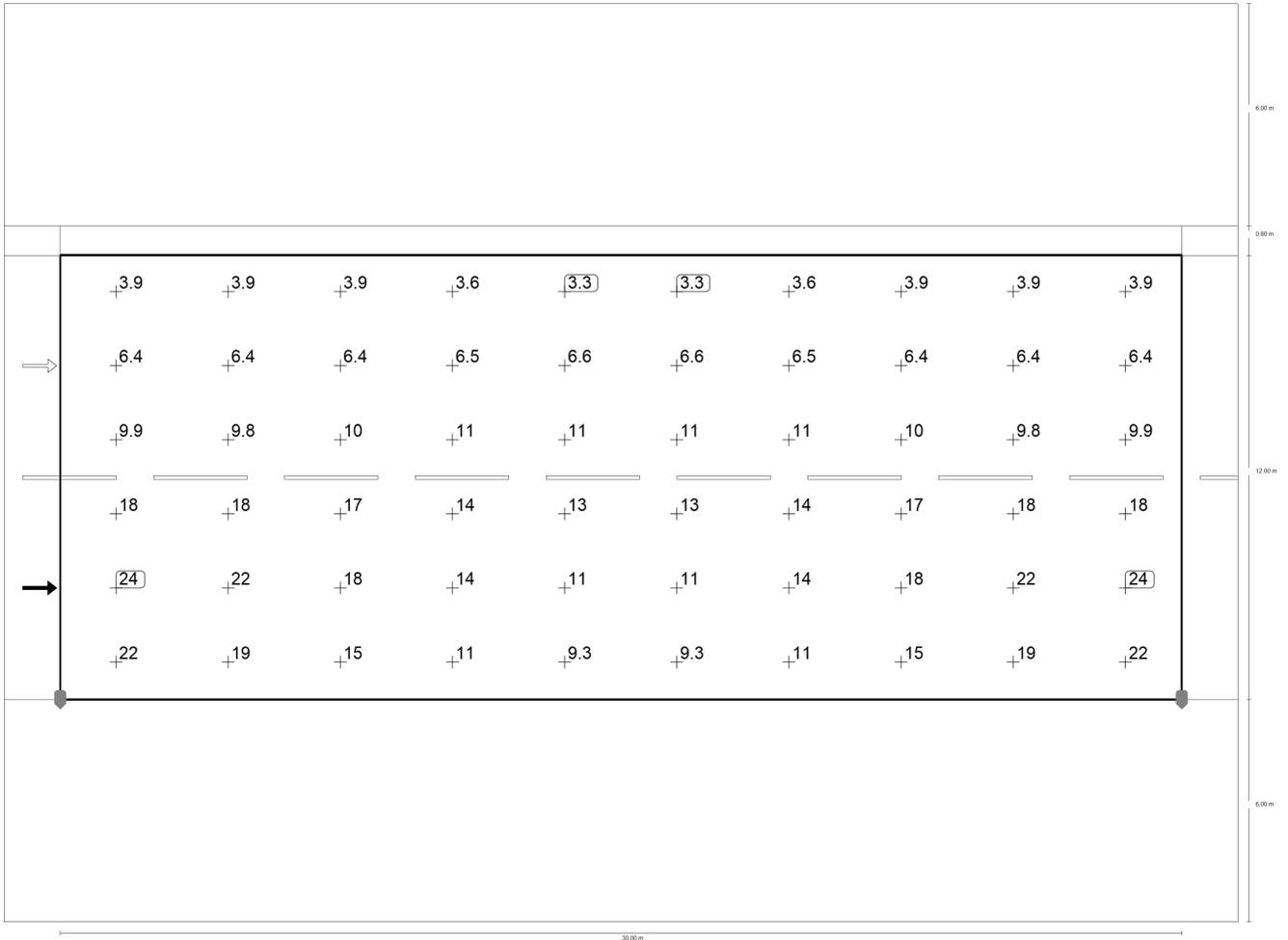
Calle Ex ruta N°126 (M4)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

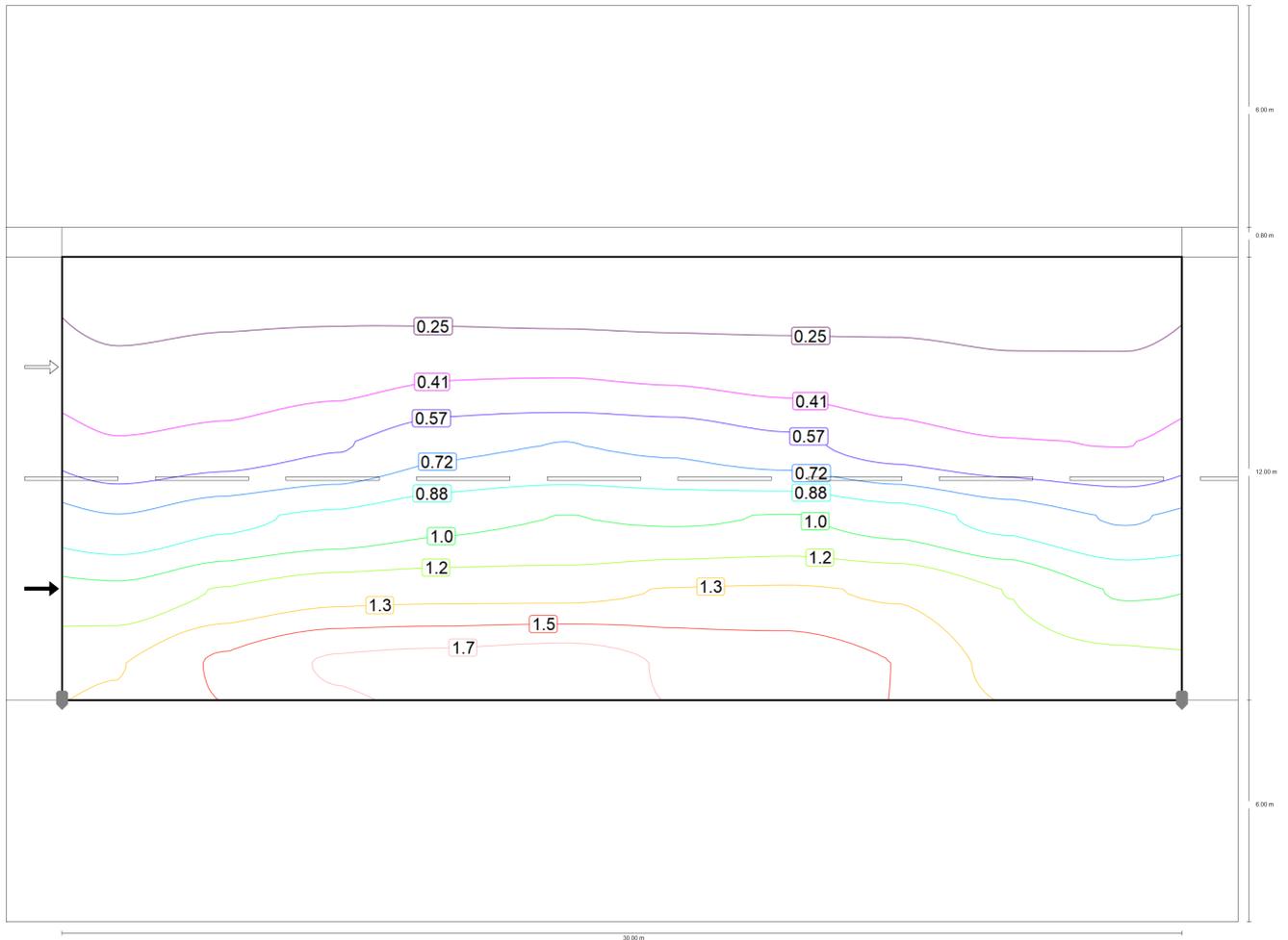
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
17.000	3.92	3.94	3.88	3.55	3.32	3.32	3.55	3.88	3.94	3.92
15.000	6.39	6.39	6.37	6.55	6.63	6.63	6.55	6.37	6.39	6.39
13.000	9.86	9.84	10.01	10.75	10.91	10.91	10.75	10.01	9.84	9.86
11.000	18.07	18.45	16.88	14.48	13.09	13.09	14.48	16.88	18.45	18.07
9.000	23.82	21.93	18.23	13.56	11.34	11.34	13.56	18.23	21.93	23.82
7.000	22.00	18.58	14.92	10.97	9.25	9.25	10.97	14.92	18.58	22.00

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.6 lx	3.32 lx	23.8 lx	0.29	0.14

Calle 2

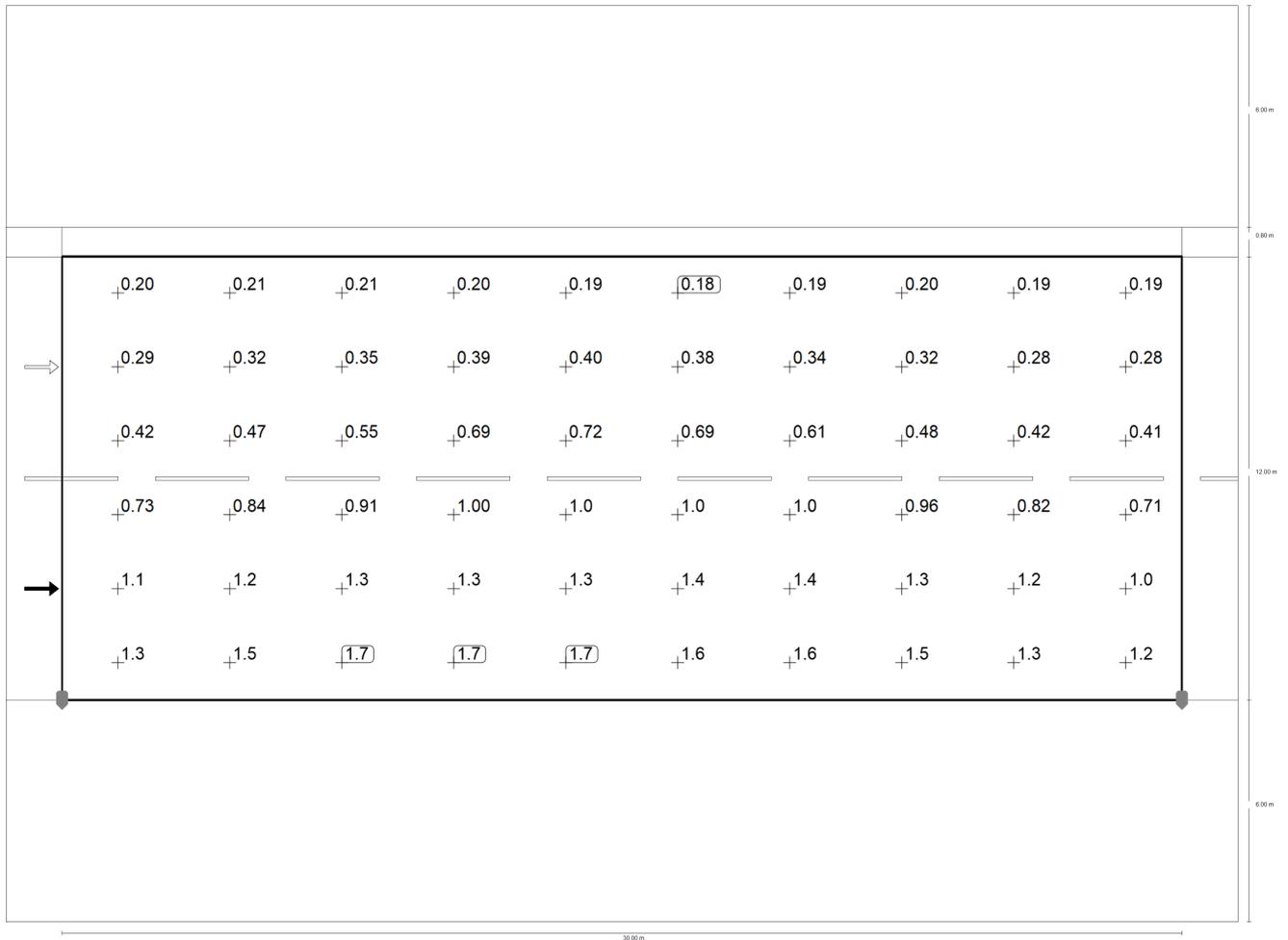
Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)

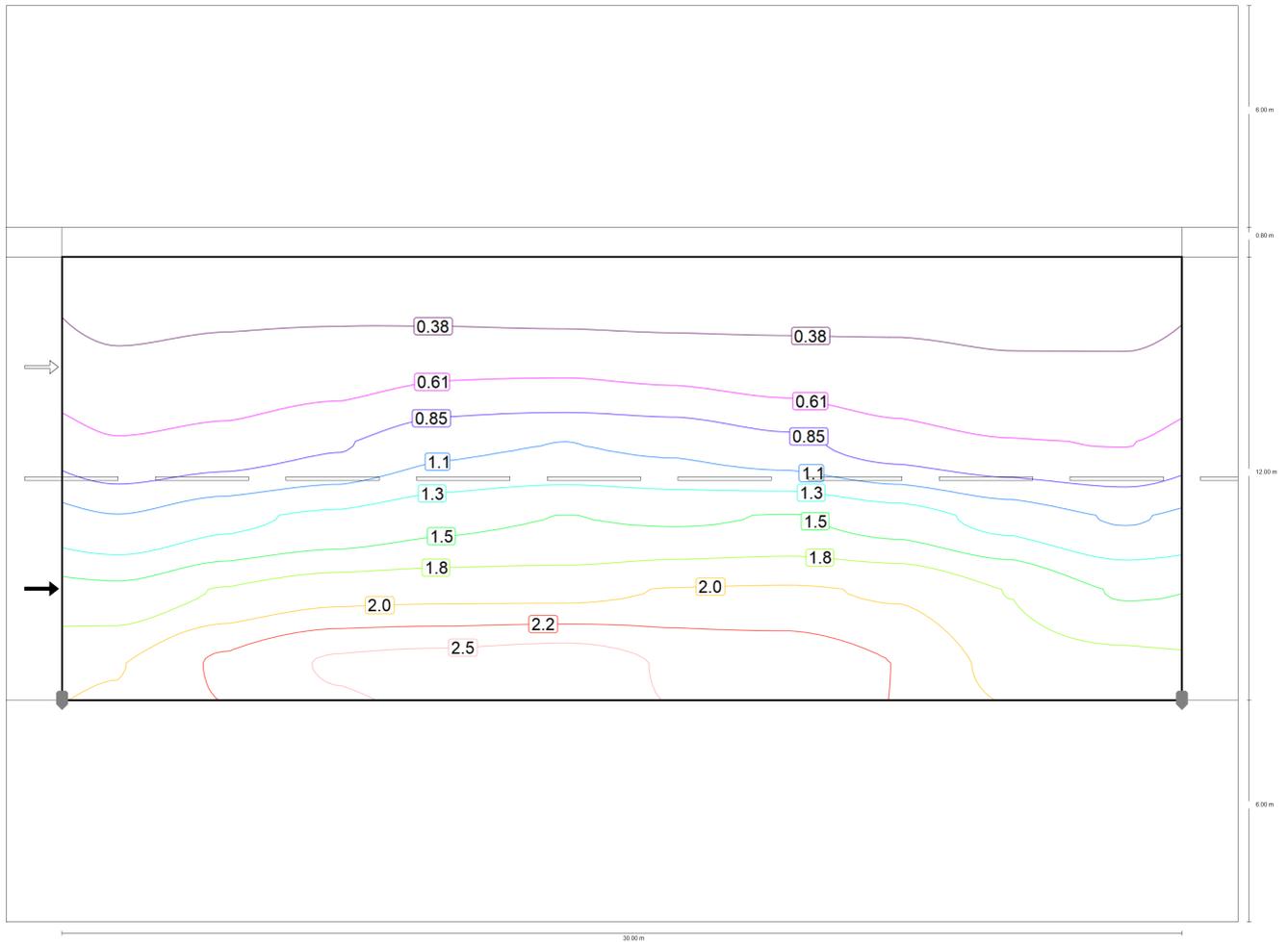
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
17.000	0.20	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.19	0.20	0.19	0.19
15.000	0.29	0.32	0.35	0.39	0.40	0.38	0.34	0.32	0.28	0.28
13.000	0.42	0.47	0.55	0.69	0.72	0.69	0.61	0.48	0.42	0.41
11.000	0.73	0.84	0.91	1.00	1.04	1.02	1.04	0.96	0.82	0.71
9.000	1.07	1.21	1.29	1.31	1.31	1.36	1.36	1.33	1.19	1.02
7.000	1.34	1.53	1.68	1.70	1.74	1.65	1.60	1.50	1.29	1.24

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.79 cd/m ²	0.18 cd/m ²	1.74 cd/m ²	0.22	0.10

Calle 2

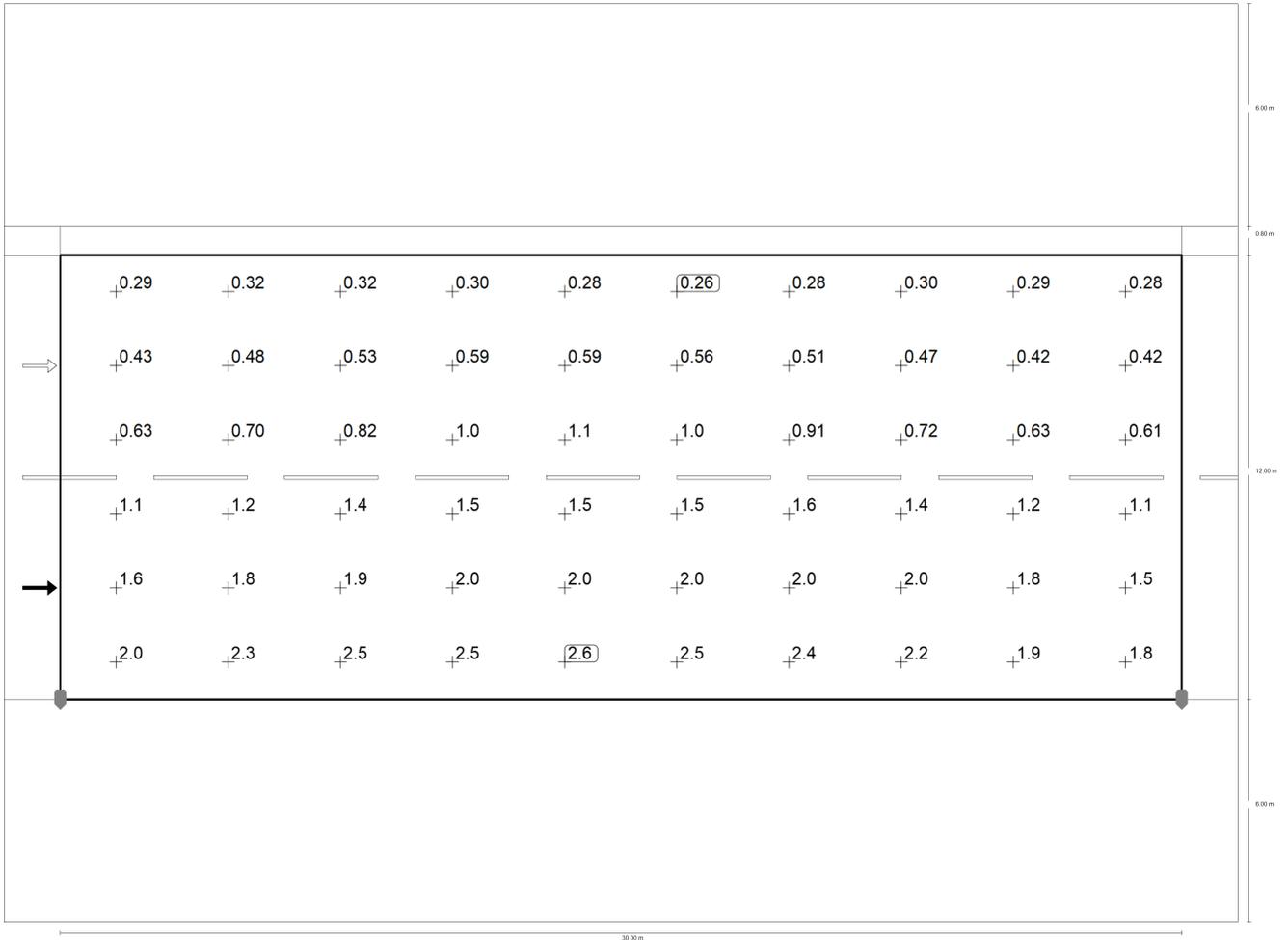
Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

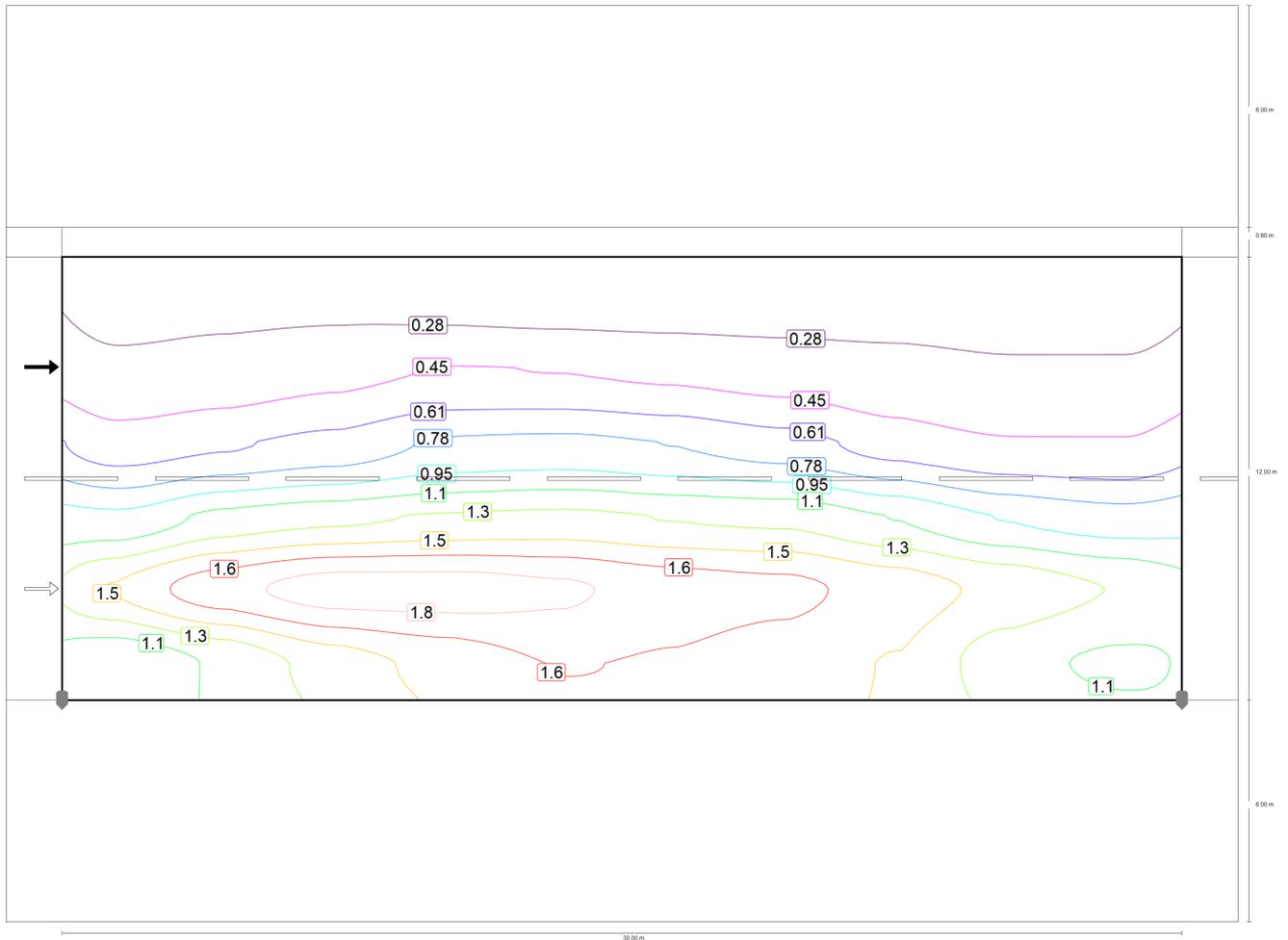
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
17.000	0.29	0.32	0.32	0.30	0.28	0.26	0.28	0.30	0.29	0.28
15.000	0.43	0.48	0.53	0.59	0.59	0.56	0.51	0.47	0.42	0.42
13.000	0.63	0.70	0.82	1.03	1.08	1.03	0.91	0.72	0.63	0.61
11.000	1.09	1.25	1.36	1.49	1.55	1.52	1.55	1.43	1.22	1.06
9.000	1.60	1.80	1.93	1.95	1.95	2.02	2.04	1.99	1.77	1.53
7.000	2.00	2.28	2.51	2.54	2.60	2.46	2.39	2.24	1.93	1.85

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.18 cd/m²	0.26 cd/m²	2.60 cd/m²	0.22	0.10

Calle 2

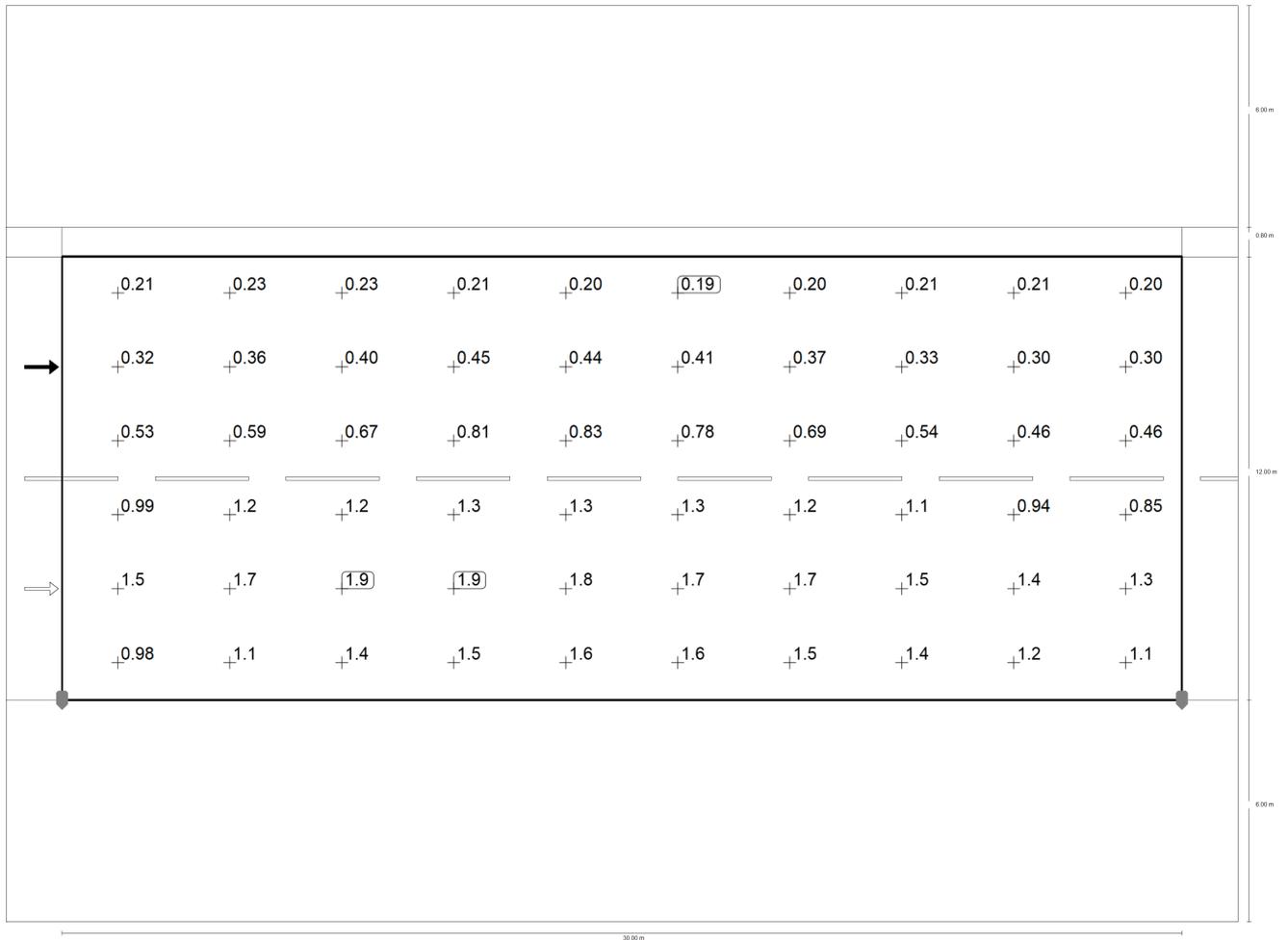
Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)

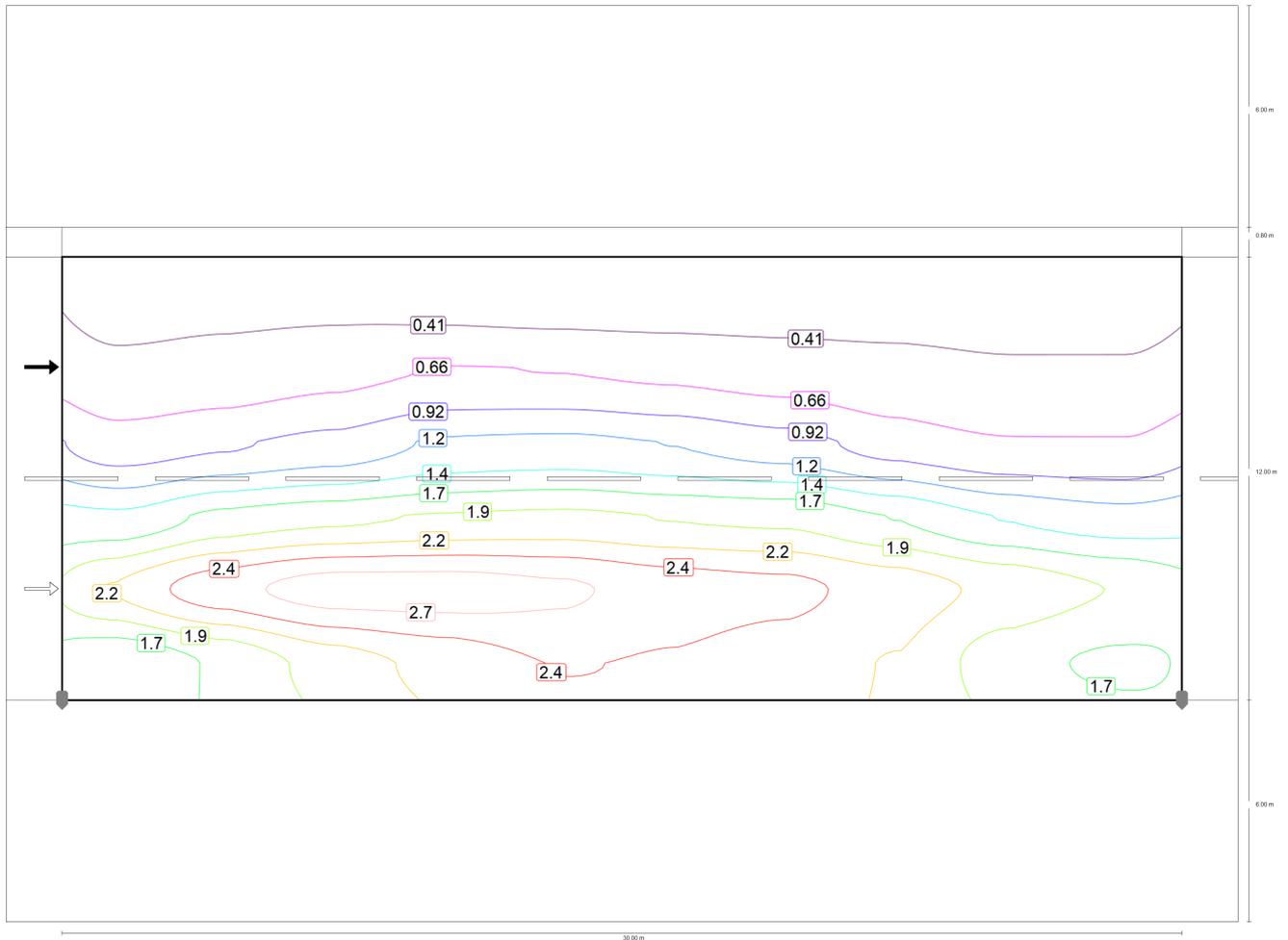
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
17.000	0.21	0.23	0.23	0.21	0.20	0.19	0.20	0.21	0.21	0.20
15.000	0.32	0.36	0.40	0.45	0.44	0.41	0.37	0.33	0.30	0.30
13.000	0.53	0.59	0.67	0.81	0.83	0.78	0.69	0.54	0.46	0.46
11.000	0.99	1.17	1.24	1.30	1.33	1.27	1.25	1.11	0.94	0.85
9.000	1.47	1.72	1.87	1.87	1.81	1.71	1.66	1.54	1.40	1.28
7.000	0.98	1.14	1.36	1.50	1.63	1.60	1.54	1.44	1.18	1.09

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.89 cd/m ²	0.19 cd/m ²	1.87 cd/m ²	0.22	0.10

Calle 2

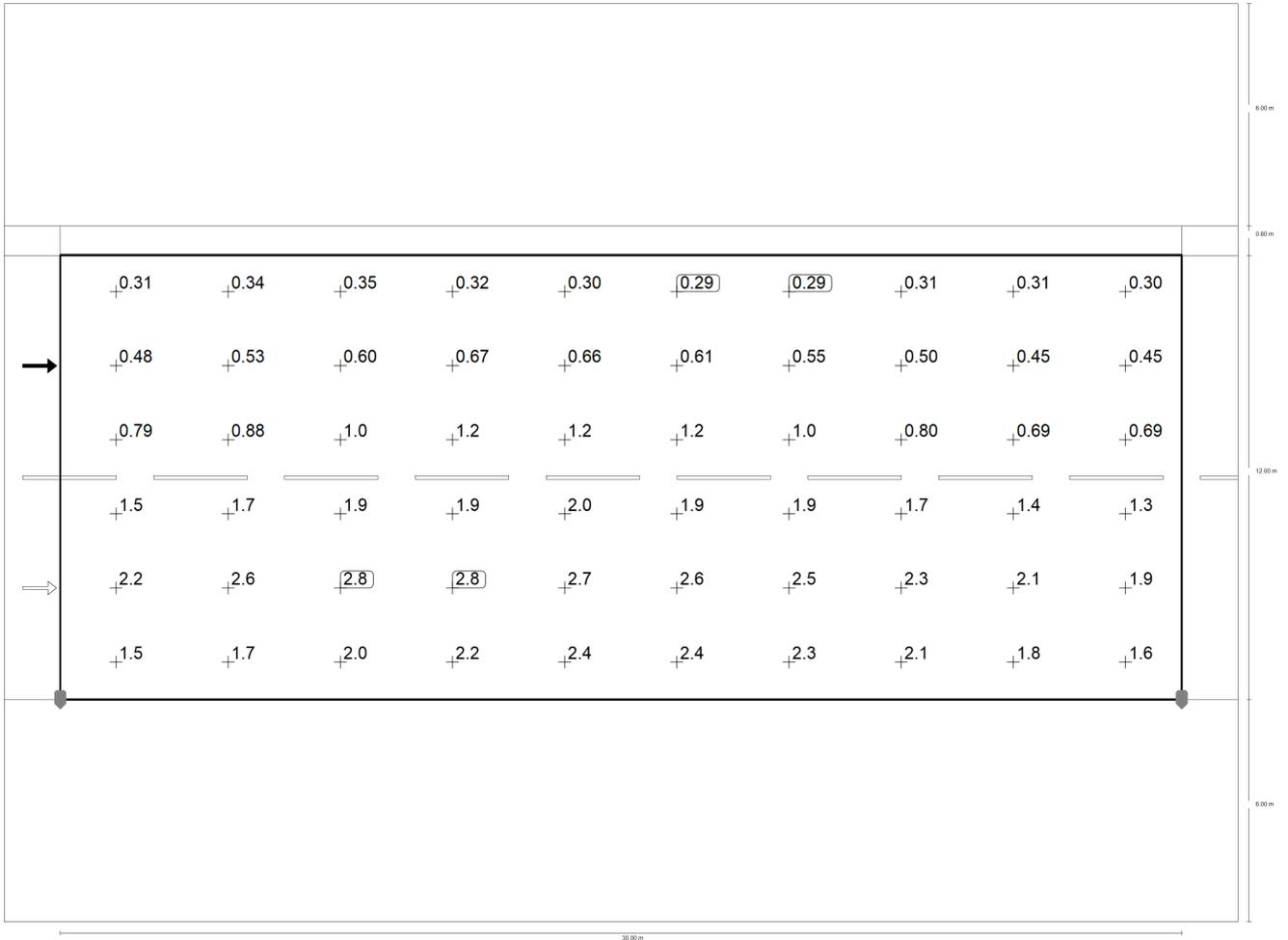
Calle Ex ruta N°126 (M4)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m^2] (Líneas Isolux)

Calle 2

Calle Ex ruta N°126 (M4)

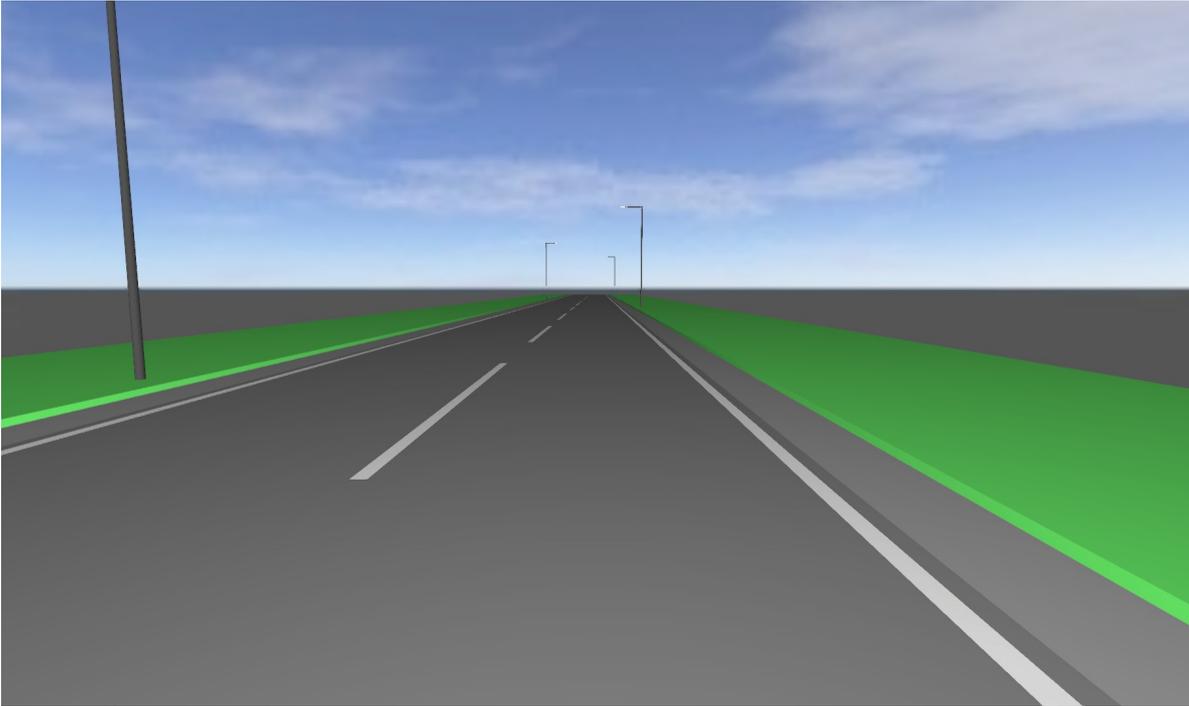


Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
17.000	0.31	0.34	0.35	0.32	0.30	0.29	0.29	0.31	0.31	0.30
15.000	0.48	0.53	0.60	0.67	0.66	0.61	0.55	0.50	0.45	0.45
13.000	0.79	0.88	1.00	1.21	1.24	1.16	1.02	0.80	0.69	0.69
11.000	1.47	1.74	1.85	1.94	1.98	1.90	1.86	1.65	1.40	1.27
9.000	2.19	2.57	2.79	2.79	2.71	2.55	2.48	2.30	2.10	1.90
7.000	1.47	1.71	2.03	2.25	2.43	2.39	2.30	2.15	1.76	1.62

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.33 cd/m²	0.29 cd/m²	2.79 cd/m²	0.22	0.10



Calle N°1

Descripción

Calle tipo para verificar la iluminación de las calzadas interiores de la urbanización (Calle N° 2, 3, 4 y 5). La disposición de luces es bilateral alternada.

Calle 1

Calle N°1 (M4)

Resultados para campo de evaluación

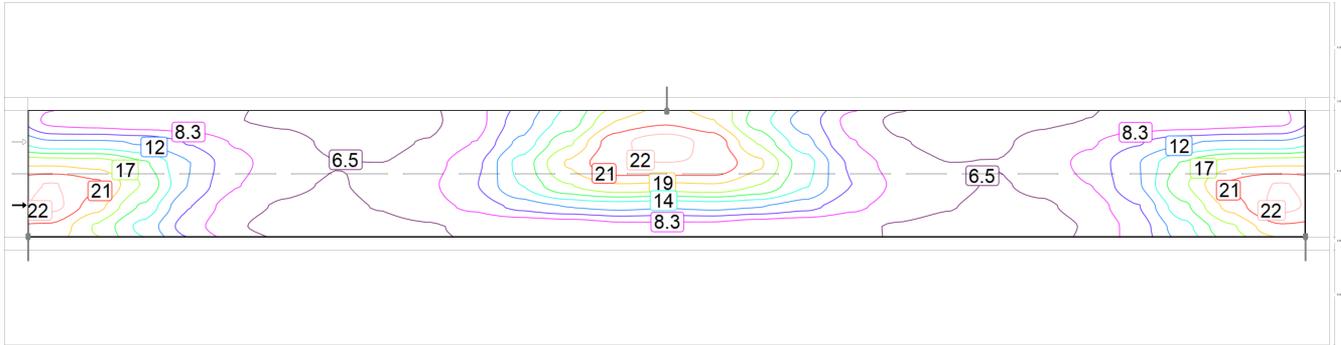
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calle N°1 (M4)	L_m	0.80 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.41	≥ 0.40	✓
	U_l	0.36	≥ 0.60	✗
	TI	17 %	≤ 15 %	✗
	$R_{el}^{(1)}$	0.53	-	-

Resultados para observador

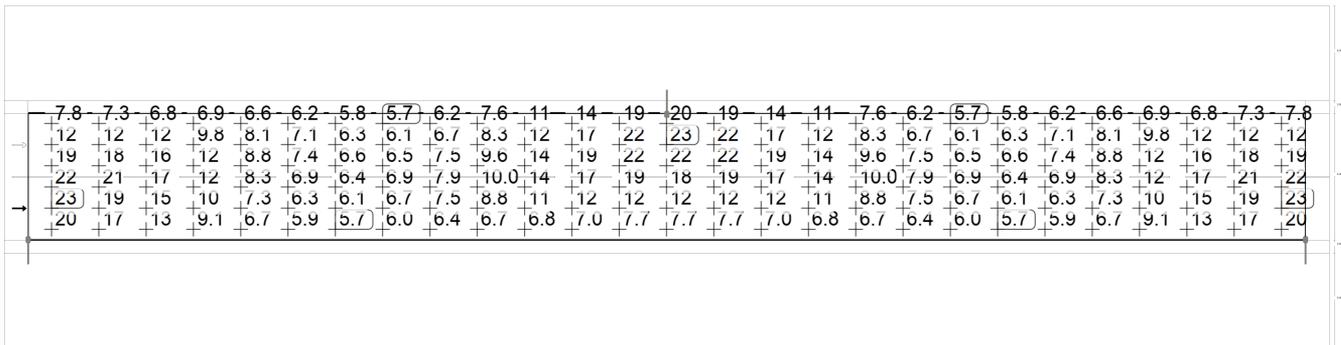
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 8.800 m, 1.500 m	L_m	0.81 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.41	≥ 0.40	✓
	U_l	0.36	≥ 0.60	✗
	TI	17 %	≤ 15 %	✗
Observador 2 Posición: -60.000 m, 12.800 m, 1.500 m	L_m	0.80 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.41	≥ 0.40	✓
	U_l	0.37	≥ 0.60	✗
	TI	16 %	≤ 15 %	✗

(1) Informativo, no es parte de la evaluación

Calle 1
Calle N°1 (M4)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.481	4.444	7.407	10.370	13.333	16.296	19.259	22.222	25.185	28.148	31.111	34.074	37.037	40.000	42.963	45.926	48.889
14.133	7.80	7.32	6.80	6.89	6.57	6.24	5.80	5.67	6.17	7.65	11.04	14.34	18.82	20.13	18.82	14.34	11.04
12.800	12.08	12.09	11.51	9.83	8.07	7.12	6.27	6.14	6.66	8.33	12.30	16.82	21.70	23.13	21.70	16.82	12.30
11.467	18.53	18.15	15.53	11.72	8.80	7.37	6.56	6.55	7.46	9.61	14.19	19.02	22.04	22.22	22.04	19.02	14.19
10.133	22.36	20.80	16.86	11.61	8.31	6.90	6.43	6.93	7.91	9.96	13.63	17.03	18.72	18.48	18.72	17.03	13.63
8.800	22.83	19.44	14.96	10.00	7.29	6.33	6.10	6.66	7.49	8.76	10.73	11.95	12.45	12.09	12.45	11.95	10.73
7.467	20.16	16.81	12.99	9.08	6.72	5.86	5.67	6.02	6.40	6.75	6.79	6.96	7.68	7.74	7.68	6.96	6.79

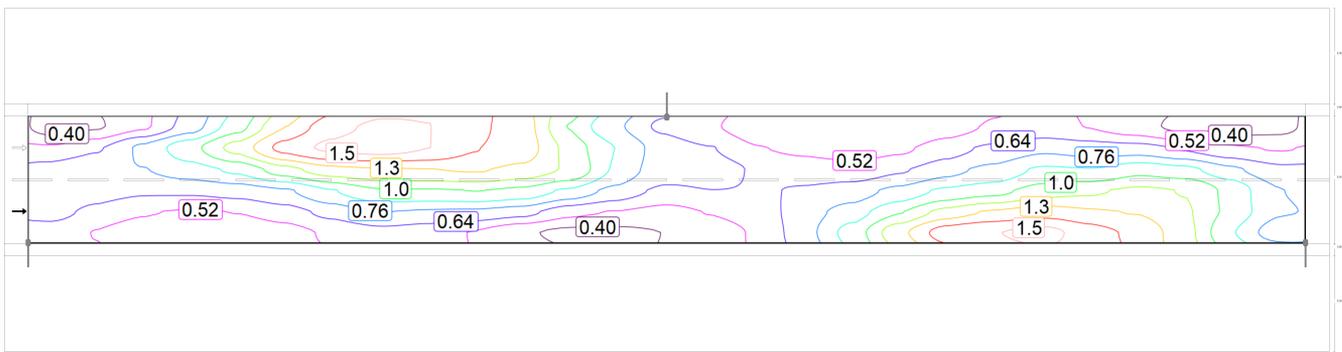
m	51.852	54.815	57.778	60.741	63.704	66.667	69.630	72.593	75.556	78.519
14.133	7.65	6.17	5.67	5.80	6.24	6.57	6.89	6.80	7.32	7.80
12.800	8.33	6.66	6.14	6.27	7.12	8.07	9.83	11.51	12.09	12.08
11.467	9.61	7.46	6.55	6.56	7.37	8.80	11.72	15.53	18.15	18.53
10.133	9.96	7.91	6.93	6.43	6.90	8.31	11.61	16.86	20.80	22.36

Calle 1
Calle N°1 (M4)

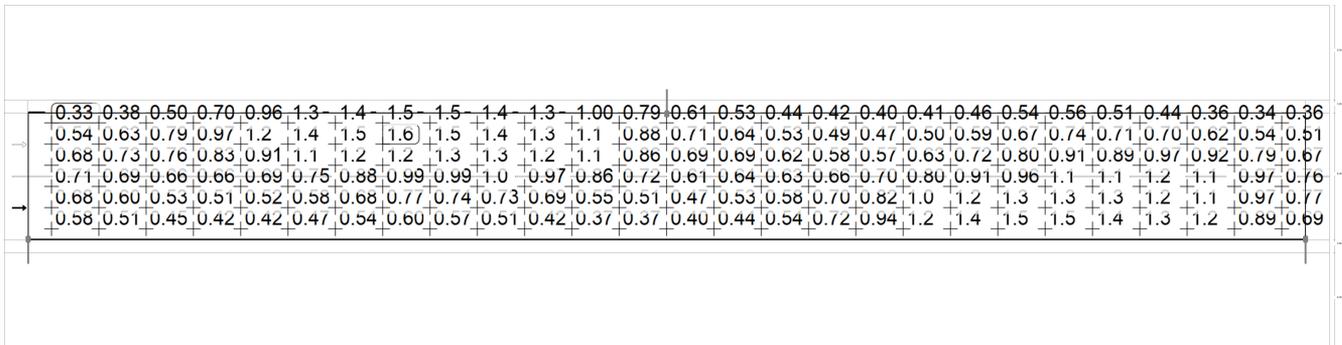
8.800	8.76	7.49	6.66	6.10	6.33	7.29	10.00	14.96	19.44	22.83
7.467	6.75	6.40	6.02	5.67	5.86	6.72	9.08	12.99	16.81	20.16

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.1 lx	5.67 lx	23.1 lx	0.51	0.24



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

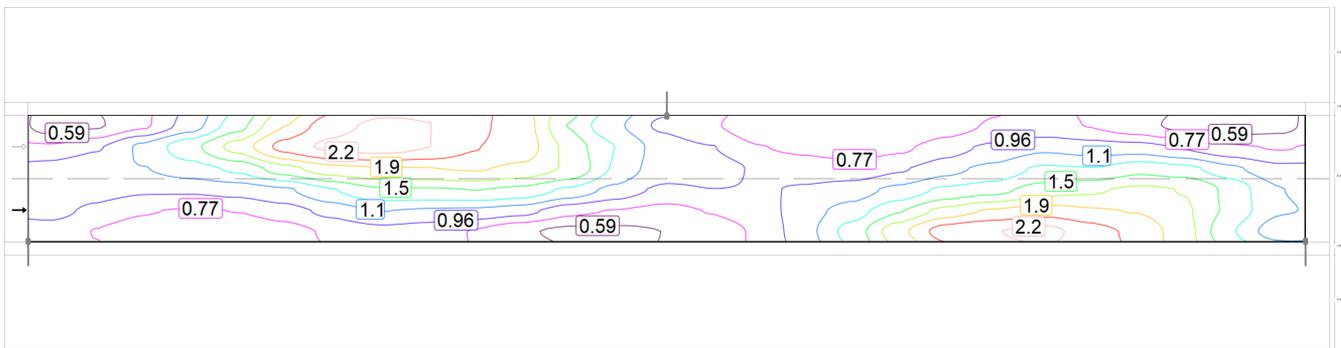
m	1.481	4.444	7.407	10.370	13.333	16.296	19.259	22.222	25.185	28.148	31.111	34.074	37.037	40.000	42.963	45.926	48.889
14.133	0.33	0.38	0.50	0.70	0.96	1.25	1.45	1.52	1.50	1.41	1.31	1.00	0.79	0.61	0.53	0.44	0.42
12.800	0.54	0.63	0.79	0.97	1.18	1.42	1.52	1.56	1.50	1.38	1.31	1.09	0.88	0.71	0.64	0.53	0.49
11.467	0.68	0.73	0.76	0.83	0.91	1.08	1.21	1.24	1.25	1.26	1.21	1.11	0.86	0.69	0.69	0.62	0.58
10.133	0.71	0.69	0.66	0.66	0.69	0.75	0.88	0.99	0.99	1.01	0.97	0.86	0.72	0.61	0.64	0.63	0.66
8.800	0.68	0.60	0.53	0.51	0.52	0.58	0.68	0.77	0.74	0.73	0.69	0.55	0.51	0.47	0.53	0.58	0.70
7.467	0.58	0.51	0.45	0.42	0.42	0.47	0.54	0.60	0.57	0.51	0.42	0.37	0.37	0.40	0.44	0.54	0.72

Calle 1
Calle N°1 (M4)

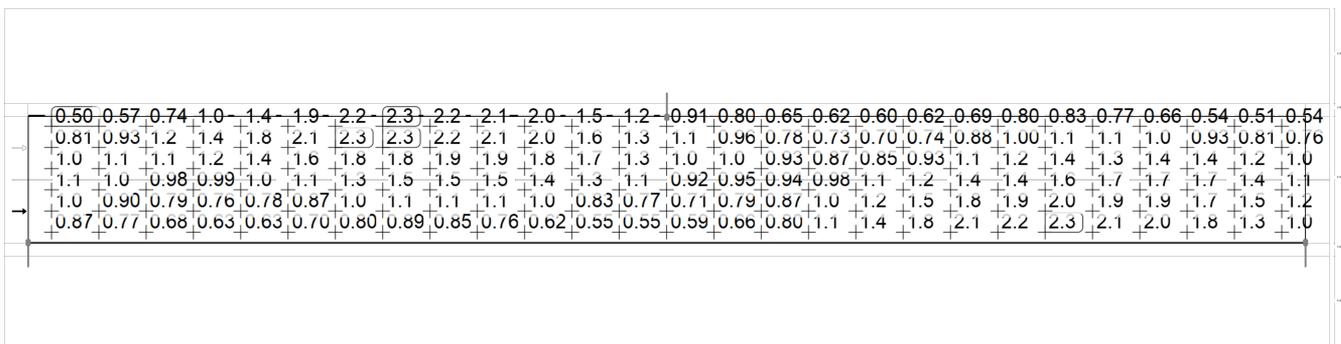
m	51.852	54.815	57.778	60.741	63.704	66.667	69.630	72.593	75.556	78.519
14.133	0.40	0.41	0.46	0.54	0.56	0.51	0.44	0.36	0.34	0.36
12.800	0.47	0.50	0.59	0.67	0.74	0.71	0.70	0.62	0.54	0.51
11.467	0.57	0.63	0.72	0.80	0.91	0.89	0.97	0.92	0.79	0.67
10.133	0.70	0.80	0.91	0.96	1.07	1.11	1.15	1.12	0.97	0.76
8.800	0.82	1.00	1.18	1.27	1.32	1.27	1.24	1.15	0.97	0.77
7.467	0.94	1.22	1.44	1.49	1.53	1.43	1.35	1.18	0.89	0.69

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.81 cd/m ²	0.33 cd/m ²	1.56 cd/m ²	0.41	0.22



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

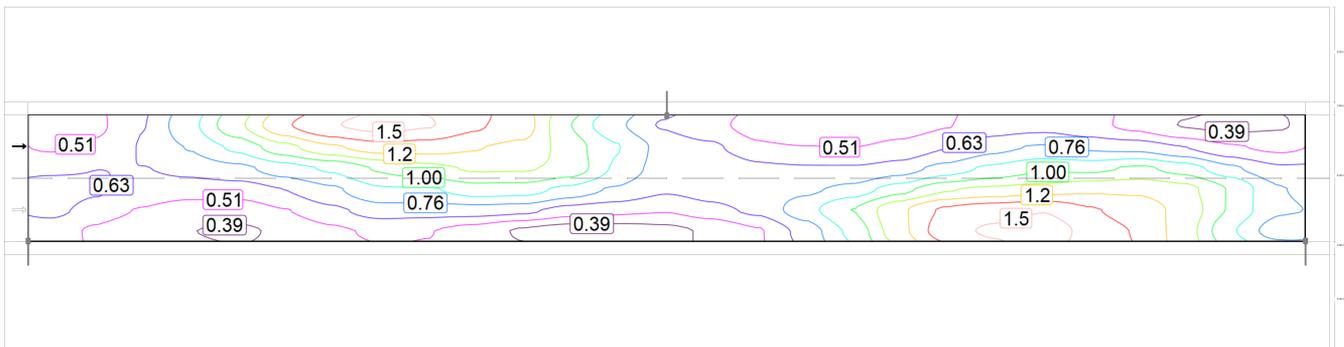
Calle 1
Calle N°1 (M4)

m	1.481	4.444	7.407	10.370	13.333	16.296	19.259	22.222	25.185	28.148	31.111	34.074	37.037	40.000	42.963	45.926	48.889
14.133	0.50	0.57	0.74	1.05	1.44	1.87	2.16	2.27	2.23	2.10	1.95	1.49	1.17	0.91	0.80	0.65	0.62
12.800	0.81	0.93	1.18	1.44	1.76	2.12	2.27	2.32	2.23	2.06	1.96	1.63	1.31	1.06	0.96	0.78	0.73
11.467	1.02	1.08	1.13	1.23	1.36	1.62	1.80	1.85	1.87	1.88	1.81	1.66	1.28	1.04	1.03	0.93	0.87
10.133	1.06	1.03	0.98	0.99	1.03	1.12	1.31	1.48	1.48	1.51	1.45	1.28	1.07	0.92	0.95	0.94	0.98
8.800	1.02	0.90	0.79	0.76	0.78	0.87	1.02	1.14	1.11	1.09	1.02	0.83	0.77	0.71	0.79	0.87	1.05
7.467	0.87	0.77	0.68	0.63	0.63	0.70	0.80	0.89	0.85	0.76	0.62	0.55	0.55	0.59	0.66	0.80	1.07

m	51.852	54.815	57.778	60.741	63.704	66.667	69.630	72.593	75.556	78.519
14.133	0.60	0.62	0.69	0.80	0.83	0.77	0.66	0.54	0.51	0.54
12.800	0.70	0.74	0.88	1.00	1.10	1.06	1.04	0.93	0.81	0.76
11.467	0.85	0.93	1.08	1.20	1.35	1.33	1.45	1.37	1.18	1.00
10.133	1.05	1.20	1.36	1.44	1.60	1.65	1.72	1.68	1.44	1.14
8.800	1.23	1.49	1.76	1.89	1.97	1.90	1.86	1.71	1.45	1.16
7.467	1.40	1.82	2.15	2.22	2.29	2.14	2.01	1.76	1.33	1.04

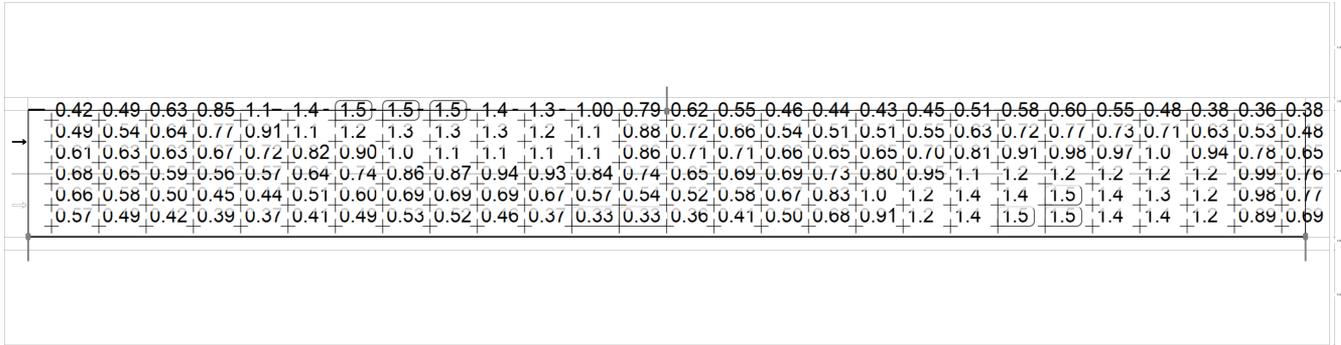
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.21 cd/m ²	0.50 cd/m ²	2.32 cd/m ²	0.41	0.22



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Calle 1
Calle N°1 (M4)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

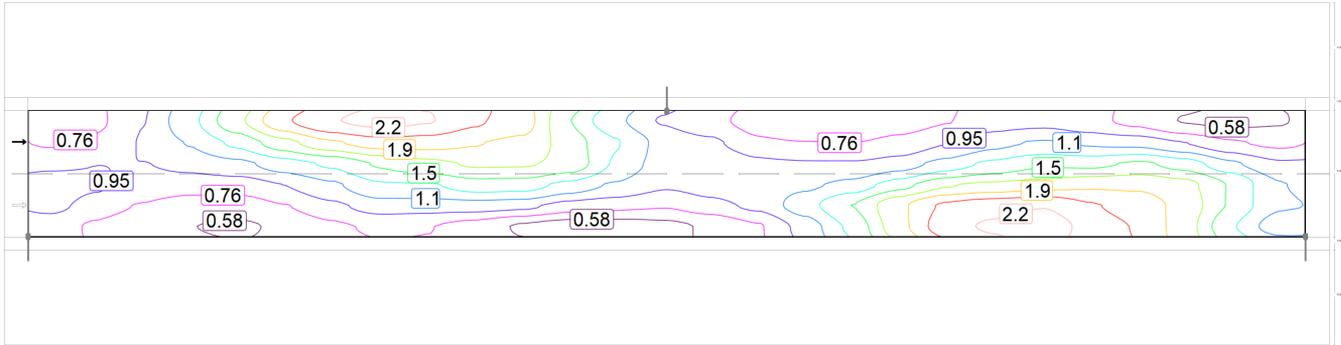
m	1.481	4.444	7.407	10.370	13.333	16.296	19.259	22.222	25.185	28.148	31.111	34.074	37.037	40.000	42.963	45.926	48.889
14.133	0.42	0.49	0.63	0.85	1.10	1.35	1.48	1.53	1.50	1.39	1.30	1.00	0.79	0.62	0.55	0.46	0.44
12.800	0.49	0.54	0.64	0.77	0.91	1.08	1.23	1.31	1.29	1.25	1.21	1.07	0.88	0.72	0.66	0.54	0.51
11.467	0.61	0.63	0.63	0.67	0.72	0.82	0.90	1.02	1.08	1.14	1.14	1.08	0.86	0.71	0.71	0.66	0.65
10.133	0.68	0.65	0.59	0.56	0.57	0.64	0.74	0.86	0.87	0.94	0.93	0.84	0.74	0.65	0.69	0.69	0.73
8.800	0.66	0.58	0.50	0.45	0.44	0.51	0.60	0.69	0.69	0.69	0.67	0.57	0.54	0.52	0.58	0.67	0.83
7.467	0.57	0.49	0.42	0.39	0.37	0.41	0.49	0.53	0.52	0.46	0.37	0.33	0.33	0.36	0.41	0.50	0.68

m	51.852	54.815	57.778	60.741	63.704	66.667	69.630	72.593	75.556	78.519
14.133	0.43	0.45	0.51	0.58	0.60	0.55	0.48	0.38	0.36	0.38
12.800	0.51	0.55	0.63	0.72	0.77	0.73	0.71	0.63	0.53	0.48
11.467	0.65	0.70	0.81	0.91	0.98	0.97	1.02	0.94	0.78	0.65
10.133	0.80	0.95	1.11	1.15	1.18	1.22	1.22	1.16	0.99	0.76
8.800	1.00	1.22	1.39	1.45	1.48	1.38	1.32	1.20	0.98	0.77
7.467	0.91	1.21	1.44	1.50	1.55	1.45	1.36	1.19	0.89	0.69

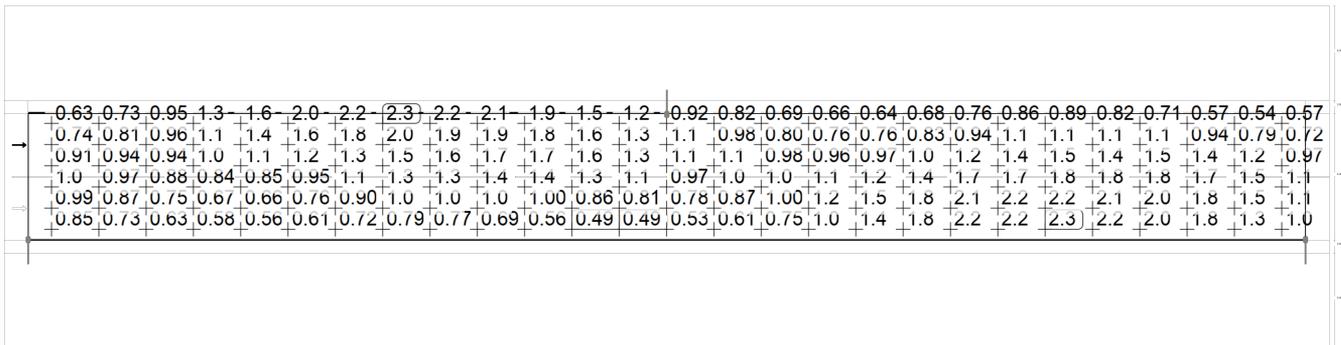
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.80 cd/m ²	0.33 cd/m ²	1.55 cd/m ²	0.41	0.21

Calle 1
Calle N°1 (M4)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.481	4.444	7.407	10.370	13.333	16.296	19.259	22.222	25.185	28.148	31.111	34.074	37.037	40.000	42.963	45.926	48.889
14.133	0.63	0.73	0.95	1.26	1.64	2.02	2.21	2.28	2.23	2.07	1.94	1.49	1.17	0.92	0.82	0.69	0.66
12.800	0.74	0.81	0.96	1.15	1.36	1.62	1.83	1.95	1.93	1.87	1.81	1.59	1.31	1.07	0.98	0.80	0.76
11.467	0.91	0.94	0.94	1.00	1.08	1.23	1.34	1.52	1.61	1.70	1.70	1.61	1.28	1.05	1.06	0.98	0.96
10.133	1.01	0.97	0.88	0.84	0.85	0.95	1.10	1.28	1.30	1.40	1.39	1.25	1.10	0.97	1.03	1.03	1.09
8.800	0.99	0.87	0.75	0.67	0.66	0.76	0.90	1.03	1.03	1.03	1.00	0.86	0.81	0.78	0.87	1.00	1.24
7.467	0.85	0.73	0.63	0.58	0.56	0.61	0.72	0.79	0.77	0.69	0.56	0.49	0.49	0.53	0.61	0.75	1.02

m	51.852	54.815	57.778	60.741	63.704	66.667	69.630	72.593	75.556	78.519
14.133	0.64	0.68	0.76	0.86	0.89	0.82	0.71	0.57	0.54	0.57
12.800	0.76	0.83	0.94	1.07	1.15	1.10	1.06	0.94	0.79	0.72
11.467	0.97	1.04	1.20	1.36	1.47	1.45	1.52	1.40	1.16	0.97
10.133	1.20	1.42	1.65	1.72	1.76	1.82	1.82	1.73	1.47	1.14

Calle 1

Calle N°1 (M4)

8.800	1.50	1.82	2.08	2.16	2.21	2.06	1.97	1.79	1.47	1.15
7.467	1.36	1.80	2.15	2.24	2.31	2.16	2.03	1.77	1.33	1.03

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.19 cd/m ²	0.49 cd/m ²	2.31 cd/m ²	0.41	0.21

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>

Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de emisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	<p>Densidad lumínica</p> <p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L</p>
E	<p>Eta (η)</p> <p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
F	<p>Factor de degradación</p> <p>Véase MF</p>
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ</p>

Glosario

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y E y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.
	Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E
<hr/>	
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193
	Unidad: kWh/m ² año
<hr/>	
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
<hr/>	
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
<hr/>	
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
<hr/>	
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.

Glosario

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).
-----------------------	--

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
-------------------	--

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.
	Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
------------	--

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
---	--

Glosario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

ANEXO VI. "Planillas de Estudio de impacto ambiental"

N°	Impacto			Carácter (+/-)	Magnitud (Mg)				Reversibilidad (Re)	Probabilidad de ocurrencia (Oc)	VIA
	Acción de proyecto	Etapas	Factor ambiental		Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Duración (Du)	Magnitud (Mg)			
1	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Nivel de ruidos	Negativo	5	2	2	-3,50	2	2	-2,9
2	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Calidad de aire	Negativo	5	2	2	-3,50	2	2	-2,9
3	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	suelo	-	-	-	-	0,00	0	0	-
5	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Fauna y flora en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
6	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Calidad de vida de la población en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	0
7	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Tránsito vehicular en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	2	2	-2
8	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Actividades economicas	Positivo	2	2	2	2,00	0	0	2
9	Limpieza del terreno	Etapas constructiva	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	2	-
10	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Nivel de ruidos	Negativo	10	2	2	-6,00	4	2	-4,9
11	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Calidad de aire	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
12	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	suelo	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
13	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Drenaje superficial	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
14	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Fauna y flora en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
15	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Calidad de vida de la población en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
16	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Tránsito vehicular en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
17	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Actividades economicas	Positivo	5	2	2	3,50	0	0	3,5
18	Movimiento de suelo	Etapas constructiva	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
19	Construccion del paque estructural	Etapas constructiva	Nivel de ruidos	Negativo	10	2	2	-6,00	4	2	-4,9
20	Construccion del paque estructural	Etapas constructiva	Calidad de aire	Negativo	10	2	2	-6,00	4	2	-4,9
21	Construccion del paque estructural	Etapas constructiva	suelo	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
22	Construccion del paque estructural	Etapas constructiva	Drenaje superficial	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
23	Construccion del paque estructural	Etapas constructiva	Fauna y flora en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
24	Construccion del paque estructural	Etapas constructiva	Calidad de vida de la población en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5

N°	Impacto			Carácter (+/-)	Magnitud (Mg)				Reversibilidad (Re)	Probabilidad de ocurrencia (Oc)	VIA
	Acción de proyecto	Etapas	Factor ambiental		Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Duración (Du)	Magnitud (Mg)			
25	Construcción del paquete estructural	Etapas constructivas	Tránsito vehicular en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
26	Construcción del paquete estructural	Etapas constructivas	Actividades económicas	Positivo	5	2	2	3,50	4	2	3,5
27	Construcción del paquete estructural	Etapas constructivas	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
28	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Nivel de ruidos	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
29	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Calidad de aire	-	-	-	-	0,00	0	0	-
30	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	suelo	-	-	-	-	0,00	0	0	-
31	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Drenaje superficial	-	-	-	-	0,00	0	0	-
32	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Fauna y flora en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
33	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Calidad de vida de la población en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
34	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Tránsito vehicular en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
35	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Actividades económicas	Positivo	2	2	2	2,00	0	0	2
36	Ejecución del sistema de agua potable	Etapas constructivas	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
37	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructivas	Nivel de ruidos	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
38	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructivas	Calidad de aire	-	-	-	-	0,00	0	0	-
39	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructivas	suelo	-	-	-	-	0,00	0	0	-
40	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructivas	Drenaje superficial	-	-	-	-	0,00	0	0	-
41	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructivas	Fauna y flora en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
42	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructivas	Calidad de vida de la población en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-

N°	Impacto			Carácter (+/-)	Magnitud (Mg)				Reversibilidad (Re)	Probabilidad de ocurrencia (Oc)	VIA
	Acción de proyecto	Etapas	Factor ambiental		Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Duración (Du)	Magnitud (Mg)			
43	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructiva	Tránsito vehicular en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
44	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructiva	Actividades economicas	Positivo	2	2	2	2,00	0	0	2
45	Ejecución del sist. de energía eléctrica y alumbrado pub.	Etapas constructiva	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
46	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Nivel de ruidos	Negativo	10	2	2	-6,00	4	2	-4,9
47	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Calidad de aire	Negativo	10	2	2	-6,00	4	2	-4,9
48	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	suelo	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
49	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Drenaje superficial	Negativo	5	2	2	-3,50	4	2	-3,4
50	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Fauna y flora en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
51	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Calidad de vida de la población en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
52	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Tránsito vehicular en AID	Negativo	2	2	2	-2,00	4	2	-2,5
53	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Actividades economicas	Positivo	10	2	2	6,00	0	0	6
54	Ejecución de cordones cuneta y badenes	Etapas constructiva	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
55	Arbolado	Etapas constructiva	Nivel de ruidos	-	-	-	-	0,00	0	0	-
56	Arbolado	Etapas constructiva	Calidad de aire	-	-	-	-	0,00	0	0	-
57	Arbolado	Etapas constructiva	suelo	-	-	-	-	0,00	0	0	-
58	Arbolado	Etapas constructiva	Drenaje superficial	-	-	-	-	0,00	0	0	-
59	Arbolado	Etapas constructiva	Fauna y flora en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
60	Arbolado	Etapas constructiva	Calidad de vida de la población en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
61	Arbolado	Etapas constructiva	Tránsito vehicular en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
62	Arbolado	Etapas constructiva	Actividades economicas	-	-	-	-	0,00	0	0	-

N°	Impacto			Carácter (+/-)	Magnitud (Mg)				Reversibilidad (Re)	Probabilidad de ocurrencia (Oc)	VIA
	Acción de proyecto	Etapa	Factor ambiental		Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Duración (Du)	Magnitud (Mg)			
63	Arbolado	Etapa constructiva	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
64	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Nivel de ruidos	Negativo	5	2	10	-5,10	4	2	-4,36
65	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Calidad de aire		-	-	-	0,00	0	0	-
66	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	suelo	Negativo	2	2	10	-3,60	4	2	-3,46
67	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Drenaje superficial	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
68	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Fauna y flora en AID	Positivo	5	2	10	5,10	0	0	5,1
69	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Calidad de vida de la población en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
70	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Tránsito vehicular en AID	Positivo	5	2	10	5,10	0	0	5,1
71	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Actividades economicas	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
72	Presencia de viviendas unifamiliares	Etapa operacional	Servicios e infraestructura *	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
73	Servicio de luz	Etapa operacional	Nivel de ruidos	-	-	-	-	0,00	0	0	-
74	Servicio de luz	Etapa operacional	Calidad de aire	-	-	-	-	0,00	0	0	-
75	Servicio de luz	Etapa operacional	suelo	-	-	-	-	0,00	0	0	-
76	Servicio de luz	Etapa operacional	Drenaje superficial	-	-	-	-	0,00	0	0	-
77	Servicio de luz	Etapa operacional	Fauna y flora en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
78	Servicio de luz	Etapa operacional	Calidad de vida de la población en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
79	Servicio de luz	Etapa operacional	Tránsito vehicular en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
80	Servicio de luz	Etapa operacional	Actividades economicas	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
81	Servicio de luz	Etapa operacional	Servicios e infraestructura *	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
82	Funcion vial de las obras	Etapa operacional	Nivel de ruidos	Negativo	5	2	10	-5,10	4	2	-4,36
83	Funcion vial de las obras	Etapa operacional	Calidad de aire	Negativo	5	2	10	-5,10	4	2	-4,36
84	Funcion vial de las obras	Etapa operacional	suelo	-	-	2	10	0,00	0	0	-
85	Funcion vial de las obras	Etapa operacional	Drenaje superficial	Positivo	5	2	10	5,10	0	0	5,1

N°	Impacto			Carácter (+/-)	Magnitud (Mg)				Reversibilidad (Re)	Probabilidad de ocurrencia (Oc)	VIA
	Acción de proyecto	Etapas	Factor ambiental		Intensidad (In)	Extensión (Ex)	Duración (Du)	Magnitud (Mg)			
86	Funcion vial de las obras	Etapas operacionales	Fauna y flora en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
87	Funcion vial de las obras	Etapas operacionales	Calidad de vida de la población en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
88	Funcion vial de las obras	Etapas operacionales	Tránsito vehicular en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
89	Funcion vial de las obras	Etapas operacionales	Actividades economicas	Positivo	10	5	10	8,50	0	0	8,5
90	Funcion vial de las obras	Etapas operacionales	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
91	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Nivel de ruidos	-	-	-	-	0,00	0	0	-
92	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Calidad de aire	-	-	-	-	0,00	0	0	-
93	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	suelo	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
94	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Drenaje superficial	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
95	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Fauna y flora en AID	Positivo	5	2	10	5,10	0	0	5,1
96	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Calidad de vida de la población en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
97	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Tránsito vehicular en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
98	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Actividades economicas	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
99	Funcion hidrica de las obras	Etapas operacionales	Servicios e infraestructura *	-	-	-	-	0,00	0	0	-
100	Servicio de agua	Etapas operacionales	Nivel de ruidos	-	-	-	-	0,00	0	0	-
101	Servicio de agua	Etapas operacionales	Calidad de aire	-	-	-	-	0,00	0	0	-
102	Servicio de agua	Etapas operacionales	suelo	-	-	-	-	0,00	0	0	-
103	Servicio de agua	Etapas operacionales	Drenaje superficial	-	-	-	-	0,00	0	0	-
104	Servicio de agua	Etapas operacionales	Fauna y flora en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
105	Servicio de agua	Etapas operacionales	Calidad de vida de la población en AID	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
106	Servicio de agua	Etapas operacionales	Tránsito vehicular en AID	-	-	-	-	0,00	0	0	-
107	Servicio de agua	Etapas operacionales	Actividades economicas	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6
108	Servicio de agua	Etapas operacionales	Servicios e infraestructura *	Positivo	10	2	10	7,60	0	0	7,6

* Se refiere al uso y afectación de los servicios de la zona (gas, agua, electricidad)

ANEXO VII. "Especificaciones técnicas particulares"

Índice

1.	Tareas preliminares.....	167
1.1	Preparación y limpieza del terreno	167
1.2	Cartel de obra.....	167
1.3	Instalación del obrador	167
2.	Movimiento de Suelo.....	168
2.1.	Apertura de caja y desmonte.....	168
2.2.	Terraplén.....	168
3.	Paquete estructural	168
3.1.	Compactación de subrasante	168
3.2.	Subbase suelo calcáreo.	169
3.3.	Base de suelo calcáreo	170
3.4.	Tratamiento bituminoso (e=1 cm)	171
4.	Desagües pluviales	171
4.1.	Cordones cuneta de H°A° (60 cm de ancho).....	171
4.2.	Badén de Hormigón Armado	173
5.	Red de Agua potable.....	175
5.1.	Excavación, relleno y nivelación de zanjas	175
5.2.	Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 6 – diám. 75mm	176
5.3.	Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 6 – diám. 90mm	177
5.4.	Válvula Esclusa.....	177
5.5.	Hidrante:.....	178
5.6.	Cámara de desagüe:.....	179
5.7.	Conexiones domiciliarias:.....	179
5.8.	Sistema de captación y almacenamiento de agua potable:	180
6.	Red Eléctrica	182
6.1.	Extensión media tensión de 13,2 [kV] hacia transformador.	182
6.2.	Provisión e instalación de estación transformadora aérea de 100 [kVA]	182
6.3.	Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25 mm ²	183
6.4.	Poste de hormigón pretensado 8,00m 800 daN.....	183
6.5.	Postes de eucalipto impregnado.....	184
7.	Alumbrado Público.....	184
7.1.	Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW.	184
7.2.	Tablero de control de alumbrado público	185
8.	Forestación	186

8.1. Álamos	187
8.2. Ceibo	187

1. Tareas preliminares

1.1 Preparación y limpieza del terreno

La Contratista procederá a limpiar el terreno que ocupará la urbanización, retirando los árboles, arbustos, plantas, raíces, malezas, restos de materiales orgánicos y cualquier otro elemento que pueda interferir en el desarrollo de la obra. Deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G de la D.N.V de 1998 en la sección B-1. El material resultante de estas tareas deberá ser depositado en los sitios indicados por la Dirección de Obra hasta una distancia de 5 km.

Esta tarea se medirá en metro cuadrado de área afectada (m²) y se pagará el precio del contrato establecido para el ítem "Limpieza del terreno". A tal efecto solo se computará el área de calles públicas entre líneas municipales.

1.2 Cartel de obra

La Contratista está obligado a colocar en el lugar que indique la Dirección de Obra, un cartel de dimensiones mínimas de 8 metros cuadrados donde se especifique datos relevantes de la obra como nombre de obra, empresa contratista, director de obra, proyectista, etc.

La instalación del cartel se realizará de modo a que se sitúe en un lugar visible a juicio de la Dirección de Obra. Su fijación deberá ser completamente segura, particularmente en lo relacionado a las solicitudes por acción del viento. Se tomarán todos los recaudos necesarios para evitar accidentes en perjuicio del personal de la Empresa Contratista u ocasionales transeúntes.

Esta tarea se medirá en forma global (GI) y se pagará al precio del contrato establecido para el ítem "Cartel de Obra" cuando se finalice con la instalación del cartel.

1.3 Instalación del obrador

La contratista deberá construir por su cuenta una casilla de materiales convencionales o prefabricados aprobados por la dirección de obra, con condiciones de habitabilidad, aislación y terminación aptas para las tareas a desarrollar. El mismo deberá tener espacio suficiente para acopio de materiales, depósito de máquinas y herramientas, sanitarios con vestuarios destinados al personal de trabajo y oficina técnica para la dirección de obra.

Se dispondrá de manera tal que no perturbe el normal desarrollo de la obra, y será delimitado mediante un cerco perimetral con accesos autorizados y la cartelería de seguridad correspondiente.

Debe construirse previo a la realización del replanteo, y debe ser desmantelado posteriormente a la recepción definitiva de la obra, dejando el terreno limpio y apto para el uso, remediando el terreno afectado.

Para la eliminación de los residuos cloacales se deberá prever la ejecución de un pozo absorbente que será anulado una vez realizada la recepción definitiva.

Esta tarea se medirá en forma global (GI) y se pagará al precio del contrato establecido para el Ítem "Instalación del Obrador". Las dos terceras partes se pagarán una vez que el obrador esté instalado y el resto una vez desmantelado.

2. Movimiento de Suelo

2.1. Apertura de caja y desmonte

Este ítem incluye todas las tareas necesarias para ejecutar las capas estructurales del pavimento, midiéndose entre el terreno natural y el nivel inferior de la subbase a tratar con cal. Para realizar estas tareas, la contratista deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección B-II.

Se incluyen dentro de este ítem las tareas de retiro, transporte y deposición del suelo. El suelo sobrante, que no es utilizado para relleno por no ser requerido o apto, se deberá depositar donde lo indique la Dirección de Obra. La distancia máxima de transporte será de 5 kilómetros.

Esta tarea se medirá en metro cúbico de suelo a movilizar (m³) y se pagará al precio unitario del contrato establecido para el Ítem "2.1. Apertura de caja y desmonte".

2.2. Terraplén

Esta tarea incluye el transporte y relleno con suelo apto en los sectores donde sea necesario elevar la cota del terreno natural.

La compactación de los 30 cm superiores deberá ser del 100% de la densidad máxima obtenida con el ensayo descrito en la Norma VN-E-5-93, por tener suelos cohesivos A-6 y A-7 en la traza del camino. Por debajo de estos 30 cm, la compactación deberá ser del 95%.

En lo demás, la contratista deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección B-III.

Esta tarea se medirá en metro cúbico de suelo a movilizar (m³) de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de las áreas medias, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem "2.2. Terraplén".

3. Paquete estructural

3.1. Compactación de subrasante

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de las calles, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado.

Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento enripiado, sub-base, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche del pavimento.

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos y ordenados por la Supervisión, y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la Sección B.V del P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 para los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído.

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

El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Supervisión juzgue conveniente.

Esta tarea se medirá en m² y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem "3.1. Compactación de subrasante".

3.2. Subbase suelo calcáreo.

Este trabajo consistirá en la construcción de una subbase de suelo calcáreo de 18 cm de espesor, en las dimensiones en planta indicadas en el proyecto.

El suelo calcáreo a incorporar sometido al ensayo dinámico simplificado N°1 mencionado en la Norma VN-E6-84 deberá arrojar como mínimo un Valor Soporte Relativo de 40%.

El suelo deberá tener un Índice Plástico menor o igual a 10 (IP<10), y un Límite Líquido menor o igual a 40 (LL<40). Se aceptará cualquier suelo del tipo A2-4.

La totalidad del suelo debe pasar por el tamiz de 2 pulgadas (2"), entre el 50 y 70% debe pasar por el tamiz N°4, y al menos el 65% debe quedar retenido en el tamiz N°200.

Se exige que la compactación del suelo alcance el 97% del Proctor Modificado.

En lo demás, se deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección C-I que indica las disposiciones generales para capas no bituminosas.

Esta tarea se medirá en metro cúbico (m³) multiplicando la longitud de las trazas por el ancho y el espesor de la capa de suelo calcáreo, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem "3.2. Subbase de suelo calcáreo".

3.3. Base de suelo calcáreo

Este trabajo consiste en la elaboración de una base de las mismas características de la subbase, es decir de suelo calcáreo, pero de 19 cm de espesor y se confeccionara con los anchos según lo especificado en los planos.

El suelo para usar en la base y subbase será seleccionado, homogéneo y deberá cumplir con las especificaciones; no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Antes de la colocación, el suelo deberá someterse a los ensayos de granulometría y plasticidad, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento a razón de una muestra cada 200 m³ por lo menos. Siguiendo las especificaciones de la SECCION C. I DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS del Pliego de especificaciones técnicas de la DPV 1998.

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa de enripiado, base o subbase, se determinará el peso específico aparente cada 100 m. de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria.

La Dirección podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente. La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-8-66 "Control de compactación por el método de la arena" u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la Dirección.

En cada una de las capas deberá obtenerse, por compactación, un peso específico aparente del material seco. Al igual que la subbase se exige que la compactación del suelo alcance el 97% del ensayo Proctor Modificado.

La lisura superficial de cada capa de base, subbase o enripiado deberá controlarse cada 25 metros, o más frecuentemente si la Dirección lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3 m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán en las bases depresiones de más de 5 mm. de profundidad y en las subbases y enripiados depresiones de más de 1 cm. relevadas por ese procedimiento.

No se admitirá ninguna sección de base, subbase o enripiado cuyo ancho y espesor no alcancen las dimensiones indicadas en los planos o establecida por la Dirección.

Esta tarea se medirá en metro cúbico (m³) multiplicando la longitud de las trazas por el ancho y el espesor de la capa de suelo calcáreo, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem "3.3. Base de suelo calcáreo".

3.4. Tratamiento bituminoso (e=1 cm)

Este trabajo incluye la ejecución de la tarea; provisión, carga, transporte y aplicación de los materiales; mano de obra y equipos necesarios para realizar el ítem.

Consiste en un riego de imprimación con material bituminoso, cuya dosificación no deberá ser inferior a 1,2 litros por metros cuadrados (l/m²) de asfalto residual. El tiempo máximo de rotura debe ser de 24 horas.

Los equipos de distribución de riego de imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dosificación definida anteriormente.

La aplicación se hará de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales para riegos de liga con emulsiones asfálticas" de la DNV - Edición 2017, según lo establecen sus diferentes secciones, y de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DNV - Edición 1998, según lo establece la Sección D-I "Disposiciones generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases carpetas y bacheos bituminosos".

Se medirá por metro cuadrado (m²) y se pagará al precio unitario del contrato estipulado para el ítem "3.4. Riego de imprimación con material bituminoso".

4. Desagües pluviales

4.1. Cordones cuneta de H°A° (60 cm de ancho)

Consiste en la ejecución de estructuras de hormigón con las dimensiones y detalles indicados en los planos, en los sitios indicados en el proyecto.

Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o CIRSOC-IMPRES en su última versión actualizada en los que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en el capítulo 6 "Materiales" y anexos del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

6.1. Disposiciones Generales

6.2. Materiales Aglomerantes

6.3. Agregados de Densidad Normal

6.4. Aditivos para Hormigones

6.5. Aguas para Morteros y Hormigones de Cementos Portland

6.7. Barras y Mallas de Acero para Armaduras

6.8. Otros Materiales

El hormigón a utilizar para la ejecución de cordones será clase H-25, debiendo la contratista someter a la aprobación de la Dirección la "Fórmula de la mezcla" con los ensayos de verificación correspondientes.

El hormigón se colocará en dos capas, entre las que se intercalará la malla metálica. La primera capa deberá ser nivelada previamente a la colocación de la armadura.

La consolidación del hormigón se efectuará mediante vibradores de inmersión o por medios manuales apropiados.

Los cordones cuneta se construirán en forma integral, hormigonando simultáneamente el cordón y la cuenta.

La estructura hormigonada será curada por un plazo mínimo de 7 (siete) días, manteniendo húmeda su superficie, y debiendo aprobar la Inspección el procedimiento de curado a utilizar.

El desencofrado podrá comenzarse pasadas las 48 horas de efectuado el hormigonado, pudiendo adelantarse el plazo anterior en caso de utilizarse acelerantes de fragüe, cuyo uso deberá ser aprobado por la Inspección, siendo su costo por cuenta de la Contratista, no recibiendo pago alguno. El retiro de los moldes se efectuará con el máximo de cuidado evitando dañar la estructura con golpes y vibraciones.

La Contratista deberá colocar vallas, señales u otro tipo de protección para evitar el tránsito o los perjuicios que pudieran producirse sobre las estructuras en el período previo a la habilitación.

La armadura para pasadores estará constituida por acero dulce en barras, con diámetro 25mm separados cada 20 centímetros y 50cm de longitud, cuya mitad será recubierta con dos manos de esmalte sintético.

La malla metálica a colocar será de acero de alto límite de fluencia, con barras soldadas en todos los puntos de contacto de 6mm de diámetro de 15x15 cm.

Las juntas se dispondrán en los lugares que indiquen los planos y se rellenarán con poliestireno expandido de 2cm de espesor, y se cubrirán con sellador poliuretánico.

Antes de proceder al hormigonado de la estructura, La contratista preparará la base de asiento de esta, la que estará constituida por la capa de subbase del paquete estructural, debiendo someter los encofrados y la base de asiento a aprobación de la Dirección. Los moldes de encofrado serán metálicos, debiendo disponer la contratista de cantidad suficiente de los mismos para cumplir con el Plan de Trabajos propuesto.

El hormigón se colocará en dos capas, entre las que se intercalará la malla metálica. La primera capa deberá ser nivelada previamente a la colocación de la armadura.

La consolidación del hormigón se efectuará mediante vibradores de inmersión.

Los cordones cuneta se construirán en forma integral, hormigonado simultáneamente el cordón y la cuenta.

La estructura hormigonada será curada por un plazo mínimo de 7 (siete) días, manteniendo húmeda su superficie, y debiendo aprobar la Dirección el procedimiento de curado a utilizar. El desencofrado podrá comenzarse pasadas las 48 horas de efectuado el hormigonado, pudiendo adelantarse el plazo anterior en caso de utilizarse acelerantes de fragüe, cuyo uso deberá ser aprobado por la Dirección, siendo su costo por cuenta de la Contratista, no recibiendo pago alguno. El retiro de los moldes se efectuará con el máximo de cuidado evitando dañar la estructura de golpes y vibraciones.

La Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, juntas, materiales de curado, aceros, apoyos, etc y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones, planos y demás documentos del proyecto. Los resultados de estos deberán archivar en forma ordenada y estarán a disposición de la Dirección cuando la misma lo requiera.

La Dirección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales en general y del hormigón.

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

Las condiciones para la recepción o aceptación de las estructuras terminadas se efectuarán según lo dispuesto en el Capítulo 8 del Reglamento CIRSOC 201.

Todos los trabajos enunciados se pagarán por metro lineal (ml) de cordón cuneta ejecutado y aprobado por la Dirección de Obra y se pagará al precio unitario del contrato estipulado para el ítem “4.4. Cordones cuneta de H°A°”

4.2. Badén de Hormigón Armado

Comprende la ejecución de las obras de conducción de desagües pluviales y de escurrimiento superficial compuestas por badenes de hormigón en correspondencia con el hormigón de las bocacalles y en cruces de calles según el proyecto vial. Las dimensiones, perfil transversal, pendientes, y la armadura, deberán ajustarse a las indicaciones de los planos de detalles.

Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o CIRSOC-IMPRES en su última versión actualizada en los que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en el capítulo 6 “Materiales” y anexos del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

6.1. Disposiciones Generales

- 6.2. Materiales Aglomerantes
- 6.3. Agregados de Densidad Normal
- 6.4. Aditivos para Hormigones
- 6.5. Aguas para Morteros y Hormigones de Cementos Portland
- 6.7. Barras y Mallas de Acero para Armaduras
- 6.8. Otros Materiales

El hormigón a utilizar será clase H-25 elaborado en planta.

Antes de proceder al hormigonado de la estructura, La contratista preparará la base de asiento de esta, la que estará constituida por la capa de subbase del paquete estructural, debiendo someter los encofrados y la base de asiento a aprobación de la Dirección. Los moldes de encofrado serán metálicos, debiendo disponer La contratista de cantidad suficiente de los mismos para cumplir con el Plan de Trabajos propuesto.

El hormigón se colocará en dos capas, entre las que se intercalará la malla metálica. La primera capa deberá ser nivelada previamente a la colocación de la armadura.

La consolidación del hormigón se efectuará mediante vibradores de inmersión.

Los cordones cuneta se construirán en forma integral, hormigonado simultáneamente el cordón y la cuenta.

La estructura hormigonada será curada por un plazo mínimo de 7 (siete) días, manteniendo húmeda su superficie, y debiendo aprobar la Dirección el procedimiento de curado a utilizar. El desencofrado podrá comenzarse pasadas las 48 horas de efectuado el hormigonado, pudiendo adelantarse el plazo anterior en caso de utilizarse acelerantes de fragüe, cuyo uso deberá ser aprobado por la Dirección, siendo su costo por cuenta de la Contratista, no recibiendo pago alguno. El retiro de los moldes se efectuará con el máximo de cuidado evitando dañar la estructura de golpes y vibraciones.

La contratista deberá colocar vallas, señales u otro tipo de protección para evitar el tránsito o los prejuicios que pudieran producirse sobre las estructuras en el período previo a la habilitación.

La armadura para pasadores estará constituida por acero ADN 420. Los pasadores serán de barras de acero lisas de 25 mm de diámetro, separados cada 20 centímetros y 50cm de longitud, cuya mitad será recubierta con dos manos de esmalte sintético.

La malla metálica a colocar será de acero de alto límite de fluencia, con barras soldadas en todos los puntos de contacto, de 6 mm de diámetro con cuadrados de 15 cm por 15 cm.

Las juntas se ubicarán en los lugares indicados en los planos, serán rellenadas con poliestireno expandido de 2cm de espesor y se cubrirán con sellador poliuretánico.

Los badenes se medirán por metro cuadrado (m²) de área en planta, y se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem "4.2. Badén de Hormigón Armado".

5. Red de Agua potable

5.1. Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10cm de arena)

En este ítem se realizará la excavación mecánica, relleno y nivelación de zanjas para la colocación de la cañería de la red de agua. También se incluirá la cama de arena de 10 cm de espesor previa a la colocación de los caños.

Todas las Obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo la contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Por tal motivo, al formular las Ofertas, los Proponentes deberán tener en cuenta la variabilidad del nivel y potencia de la napa freática en base a los más altos valores registrados, no admitiéndose reconocimientos posteriores de ninguna índole por tal motivo.

Asimismo, se considera que la Contratista ha reconocido la totalidad de los terrenos que interesan a la obra, de manera que el precio de la oferta tiene en cuenta la totalidad de los costos que la real ejecución de la excavación provocará.

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente uniforme. La excavación se hará con 0,10 m de mayor profundidad que la cota definitiva de la zanja y se rellenará con un manto de arena limpia del espesor indicado, sobre el cual se apoyará toda la cañería, en el total de la longitud. Luego de colocada la tubería y se realizará el relleno con arena hasta 10 cm por encima de la tubería.

El ancho de excavación será de 0,40 [m], realizado con retroexcavadora o zanjadora y se tomará en todos los casos las previsiones técnicas y de seguridad requeridas para este tipo de trabajos de acuerdo con las normas vigentes.

El suelo utilizado para relleno de la parte superior de la excavación será el mismo que el obtenido previamente de la excavación de las zanjas. El mismo deberá compactarse a una densidad igual o superior a la del terreno natural.

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Dirección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m. de la línea municipal y a 3,50m del borde del cordón tal como se puede ver en los planos.

La tapada mínima para la instalación de las cañerías será de 0,80 m en vereda y 1,0 m en calzada. En todos los casos se respeta para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad metro cubico (m³), considerando el ancho teórico de 40 cm y profundidades que no excedan las tapadas establecidas, cualquier exceso en la excavación no recibirá pago. Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.1. Excavación, relleno y nivelación de zanjas". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos, las excavaciones dentro del ancho especificado y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

5.2. Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 6 – diám. 75mm

Este ítem contempla la provisión, colocación de cañería y piezas especiales, dados de anclaje de hormigón y prueba hidráulica de cañería a presión.

Los procedimientos de transporte y colocación de las cañerías seguirán los lineamientos establecidos en las Normas del Ente Nacional de Obras Hídricas y de Saneamiento (ENOHSA).

La cañería subterránea de agua potable a proveer será de PVC de 75mm de diámetro y apto para 6 kg/cm² de presión. Todas las cañerías deberán poseer sello de calidad IRAM. Todas las piezas especiales serán inyectadas y fabricadas de acuerdo con las Normas IRAM. La tapada mínima de la cañería de PVC será de 0,80 [m].

5.2.1. Cinta de Detección

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color azul, de un ancho de 200 mm material plástico, el que podrá presentar orificios.

5.2.2. Dados de anclaje

En todos los casos, con el objeto de prever golpes hidráulicos, se deberán afianzar los cambios de dirección o posicionar las piezas especiales mediante dados de anclaje de hormigón simple H-17. En esta situación el accesorio de P.V.C. deberá ser protegido con filtro, papel, etc., para evitar el desgaste por roce del hormigón.

5.2.3. Prueba Hidráulica

Las cañerías enterradas que funcionen con presión interna superior a la atmosférica serán sometidas a las pruebas de presión interna a "zanja abierta" y a "zanja tapada", por tramos cuya longitud será determinada por la Dirección.

La presión de prueba será a criterio de la Dirección y se mantendrá durante 30 minutos como mínimo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones ni pérdidas en los caños y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad metro lineal (ml). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.2. Provisión, acarreo y colocación de caño diám. 75mm". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente y las piezas de conexión que sean necesarias.

5.3. Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 6 – diám. 90mm

Se cumplirá de la misma manera con lo establecido en el punto anterior "3.2: Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 6 – diám. 75mm", con la diferencia de utilizar un diámetro de caño de PVC igual a 90 milímetros.

Los procedimientos de transporte y colocación de las cañerías seguirán los lineamientos establecidos en las Normas del Ente Nacional de Obras Hídricas y de Saneamiento (ENOHSA).

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad metro lineal (ml). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.3. Provisión, acarreo y colocación de caño diám. 90mm". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente y las piezas de conexión que sean necesarias.

5.4. Válvula Esclusa

La contratista proveerá e instalará las válvulas esclusas, completas y aptas para un correcto funcionamiento, en los lugares y del diámetro señalado en los planos de proyecto y en un todo de acuerdo con su oferta. Con la oferta se deberá presentar planos de taller para todas las válvulas según el diámetro y mecanismos de accionamiento. La contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas suministradas bajo este artículo están de conformidad a los estándares de calidad requeridos y a lo ofrecido.

La contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo La contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar todas las válvulas y accesorios de acuerdo con los requerimientos del contrato.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

Las válvulas deberán instalarse alojadas en cámaras accesibles, a las que se ingresará mediante cajas forma brasero con tapa, mediante un caño de PVC de diámetro mínimo de 160mm a una profundidad mayor a 80cm.

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.4. Válvula esclusa". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente, incluyendo este precio la ejecución de la cámara donde se aloja y las piezas de conexión necesarias para su instalación.

5.5. Hidrante:

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación y colocación de hidrantes de acuerdo con las Normas ENOHS "Se deben conectar sobre las tuberías de DN 75 mm o superior, en vereda, cercanos a las esquinas y con una distancia máxima de 200 m entre ellos. Luego del ramal de conexión debe preverse una válvula esclusa de cierre del mismo diámetro que el del hidrante. "

El hidrante se instalará sobre la traza de cañería según lo indicado en los planos.

La contratista proveerá e instalará hidrantes completos y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

La contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipos y mano de obra necesaria para instalar, aplicar los revestimientos epóxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo con los requerimientos del contrato. Cuando se instalen elementos enterrados, éstos deberán tener dispositivos de acceso y maniobra. Planos de Taller: Antes de iniciar las obras correspondientes, La contratista deberá presentar planos de taller para todos los hidrantes, tomas y mecanismos de accionamiento.

Este ítem incluye la provisión y colocación de los siguientes elementos:

- 1) Caja para hidrante.
- 2) Hidrante integrado a bola para PVC ϕ 75.
- 3) Caño de elevación con bridas.
- 4) Curva 90° H⁰F⁰ con base.
- 5) Válvula esclusa.
- 6) TEE ϕ 75 PVC.
- 7) Caja brasero para válvula esclusa con bisagra.
- 8) Caño PVC $\Phi > 1,60$ mm p/ cámara de válvula esclusa.

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.5. Hidrante". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

5.6. Cámara de desagüe:

Este ítem incluye todas las tareas necesarias para la ejecución de la cámara de desagüe para su correcto funcionamiento, según especificaciones técnicas de ENOHS.

Se instalarán válvulas sobre la traza de la cañería en el punto más bajo según se detalla en los planos y perfiles, se deberán colocar cámaras de limpieza las cuales constan de una derivación con una válvula esclusa de accionamiento manual con vástago ascendente y conexión a brida, irá alojada en la cámara para vaciado del líquido y para limpieza, la cual tendrá una reja de hierro fundido.

El acceso hasta la válvula se realizará mediante una caja forma brasero y un caño de PVC de 160mm.

Se construirá una cámara ejecutando una base en hormigón H-17 y las paredes de mampostería de ladrillo comunes, las dimensiones serán de 0,90m x 0,90m con una tapa con marco y reja.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.6 Cámara de desagüe". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

5.7. Conexiones domiciliarias:

Los trabajos de este Ítem se refieren a las tareas necesarias para la ejecución de conexiones domiciliarias de agua que consiste en la instalación de accesorios y cañería de derivación comprendida entre la cañería distribuidora y el respectivo punto de enlace domiciliario.

Se incluye el replanteo de la correcta ubicación de las conexiones domiciliarias. La conexión de agua se dejará a 3,50m del borde del cordón.

La conexión domiciliar se deberá ejecutar en su totalidad desde la red distribuidora instalada, hasta la llave maestra a instalarse próxima a la línea de edificación de las viviendas. Según lo establecido en los planos.

Este ítem incluye los siguientes materiales:

- 1) Abrazadera para distribución PVC.
- 2) Tubo PEN Φ 19mm C6.
- 3) Abrazadera H°G° Φ 19mm.
- 4) Llave maestra de bronce Φ 19mm.
- 5) Medidor chorro múltiple cuadrante seco o semiseco.
- 6) Caja unificada de poliamida para alojar la llave y el medidor.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.7. Conexiones domiciliarias". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

5.8. Sistema de captación y almacenamiento de agua potable:

Este ítem incluye los materiales necesarios para la obtención de agua subterránea para el consumo humano. La contratista presentará un diseño de perforación adaptado al tipo de suelo de la zona y con una profundidad determinada hasta el primer nivel del acuífero detectado.

Las perforaciones se realizarán por rotación con inyección de agua limpia, en caso de ser necesario se permitirá la adición de lodos orgánicos reversibles (tipo Regress o Revert) para mejorar la densidad de la inyección. Asimismo, y bajo este concepto se incluirán todos los trabajos demandados por la correcta alineación y verticalidad del pozo, que consistirán en el empleo de centralizadores o herramientas especiales, chequeos o pruebas de verticalidad y alineamiento, tanto durante el avance de la perforación como una vez revestido el pozo.

Durante el proceso de perforación deberá evitarse la introducción dentro del agujero de materiales que contaminen y/o sellen permanentemente las formaciones acuíferas. Debe instalarse un encamisado temporal, de ser necesario, en aquellos lugares donde se encuentren estratos inestables, que permita continuar la perforación del pozo con el diámetro indicado. La empresa debe tomar todas las precauciones que sean necesarias durante la construcción, para evitar que aguas superficiales y/o subterráneas, o de cualquier otro tipo que tengan características físicas o químicas indeseables, contaminen el agua proveniente de los estratos que se van a aprovechar, se deberá tomar todas las precauciones necesarias para prevenir que aguas contaminadas con Diesel, gasolina, u otras sustancias nocivas, provenientes de la superficie, entren en el pozo, ya sea directamente por el orificio, o por medio de infiltración.

Una vez alcanzada la profundidad indicada por la dirección de obra, se efectuará un lavado del pozo, cambiando el fluido de inyección, hasta obtener una salida con escasos sedimentos en boca de pozo. Si no se puede perforar el pozo hasta la profundidad especificada, o tenga que abandonarse debido a la pérdida de herramientas, o por instrucciones de la Dirección de Obra, se debe llenar con una parte de cemento y cuatro partes de arena, en acuerdo con las indicaciones de la dirección, extrayendo previamente los tramos de cañería de encamisado y filtro que hubiesen sido instalados.

La empresa de perforación antes de las 72 horas de comenzar los trabajos presentará un programa de trabajo de perforación y construcción de los pozos, considerando la hora y fecha para iniciar y terminar la ejecución de cada uno de los trabajos principales descriptos en los alcances de obras.

La dirección podrá detener los trabajos de perforación y construcción del pozo, cuando considere que no se está cumpliendo con las especificaciones técnicas, hasta que se acate y corrija la causa que originaron la suspensión del trabajo. La contratista debe prestar toda la cooperación de su personal, maquinaria y herramientas, para que la Dirección pueda efectuar controles. En el caso de confirmarse un defecto constructivo, se deberá proceder a las correcciones necesarias sin costo adicional para el Contratante.

El sistema de soporte del tanque elevado será metálico y deberá ser tal que pueda soportar las acciones del viento de forma a que pueda evitar la ocurrencia de alguna falla en la estructura de este. Tendrá cuatro bases de hormigón armado cuyas dimensiones se especifican en los planos, estas deberán ser verificadas y reconfirmadas por la Contratista en función al tipo de suelo, y si no corresponden al dimensionamiento del proyecto, este deberá ser nuevamente dimensionado por la Contratista, quien informará de lo ocurrido por escrito a la Dirección, antes de su ejecución.

Por lo expuesto, se deduce que de ocurrir alguna falla del tanque, la misma será de responsabilidad exclusiva de la Contratista y deberá ser corregida conforme lo indicado en el nuevo dimensionamiento.

Todos los trabajos se efectuarán siguiendo las normas establecidas por ENOHTSA.

Se construirá una casilla de mampostería de ladrillo común de dimensiones especificadas en los planos, con vigas de encadenado inferior y superior de hormigón armado H-25, tendrá una cubierta de H⁰A⁰ clase H-25 y cimientos corridos de hormigón H-25. También se incluye un contrapiso de hormigón pobre de 8cm de espesor y una carpeta de cemento de 2cm de espesor.

Dentro de esta casilla se instalará el tablero eléctrico y el equipo clorinador.

La contratista deberá presentar un proyecto ejecutivo con todos los detalles y cálculo de estructura de las instalaciones, siguiendo los lineamientos de este proyecto.

También se incluirá un pilar de mampostería para bajada de luz que se ubicará en el punto indicado en el plano.

- Medición y forma de pago

Se medirá en forma global (GI). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "5.8. Sistema de captación y almacenamiento de agua potable". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente, entendiéndose que deberá incluir todos los trabajos y materiales para el correcto funcionamiento de la obra.

6. Red Eléctrica

La contratista deberá presentar un proyecto ejecutivo con los cálculos y detalles de la red eléctrica y el alumbrado público, siguiendo los lineamientos de este proyecto.

6.1. Extensión media tensión de 13,2 [kV] hacia transformador.

Estará incluido en este ítem la provisión e instalación de un conductor desde la red distribuidora de media tensión existente hasta la Estación Transformadora, de aleación de aluminio de sección de cálculo, con tensado, suspensiones y columnas de retención de material según proyecto. La totalidad de los trabajos se harán de acuerdo a reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) y siguiendo el procedimiento DTI-006-02 "Obras construidas por terceros y cedidas a ENERSA" emitido por la empresa distribuidora de energía eléctrica ENERSA.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (ml). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "6.1. Extensión media tensión de 13,2 [Kv] hacia transformador". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

6.2. Provisión e instalación de estación transformadora aérea de 100 [kVA]

Consiste en la provisión, montaje e instalación de transformadores reductores, cuya marca, tipo de seccionadores fusibles, tipo de descargadores de tensión serán los que indiquen los planos de proyecto. El transformador a proveer será aprobado previamente por el organismo prestador del servicio para su habilitación.

La estructura de soporte tendrá 2 vínculos de unión a las columnas y 1 vínculo para apoyo de la estación transformadora.

La totalidad de los trabajos se harán de acuerdo a reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) y siguiendo el procedimiento DTI-006-02 "Obras construidas por terceros y cedidas a ENERSA" emitido por la empresa distribuidora de energía eléctrica ENERSA.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "6.2. Provisión e instalación de estación transformadora área de 100 [kVA]". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

6.3. Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25 mm².

Los conductores aéreos para proveer e instalar serán conductores preensamblados de 3x35/50/25 mm² de aluminio aislado en XLPE. El vano máximo no deberá sobrepasar las medidas indicadas en los planos y las especificaciones técnicas del proyecto. Los conductores serán suspendidos mediante el uso de morsetería para conductores preensamblados que deberán fijarse a las columnas y postes.

El procedimiento a emplear deberá garantizar que no sean superados los esfuerzos de tracción admisibles de los conductores. La contratista deberá colocar un dinamómetro para verificar el tensado del conductor. El manipuleo de los conductores, como así también los aparatos y herramientas utilizadas en el montaje, no deben producir daños mecánicos en el conductor, marcas ni magulladuras. Las roldanas serán de diámetros adecuados al cable, debiendo evitarse rozamientos y tiros excesivos. Durante el tendido se evitará el roce del conductor con el suelo, rocas, alambres, etc., para evitar que se dañe.

La totalidad de los trabajos se harán de acuerdo a reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) y siguiendo el procedimiento DTI-006-02 "Obras construidas por terceros y cedidas a ENERSA" en su Anexo 002 "Condiciones particulares para proyectos de baja tensión" emitido por la empresa distribuidora de energía eléctrica ENERSA.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad de metro lineal (ml). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "6.3. Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25 mm²". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

6.4. Poste de hormigón pretensado 8,00m 800 daN

En este ítem está incluida provisión, excavación de pozo con entibado en caso de ser necesario, alineación, verticalidad y nivelación de columnas, el vibrado de hormigón en bases ejecutadas con moldes, puesta a tierra y el retiro de los materiales sobrantes.

Las columnas serán de hormigón armado y cumplirán con la norma IRAM correspondiente en lo referente a dimensiones, flechas admisibles, características técnicas del hormigón y armaduras a utilizar, tensiones admisibles, etc.

La fundación se hará mediante bases de hormigón simple H-17 y cuyo empotramiento será igual como mínimo al 10% de la longitud total tal como se detalla en los planos.

El hormigón a utilizarse para la fabricación de los postes debe cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y sus Comentarios, clase R1200, con una resistencia no menor de 30MPa.

La puesta a tierra se pondrá en los puntos indicados en los planos, y estarán compuestas en los tramos comprendidos entre la estructura y la jabalina, el conductor

será de cobre desnudo. Todo el conjunto pasará a través de un caño de PVC o de polietileno, incorporado en el hormigón de la base. Y la jabalina será de un largo tal que cumpla con las dimensiones de cálculo.

La totalidad de los trabajos se harán de acuerdo a reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina) y siguiendo el procedimiento DTI-006-02 "Obras construidas por terceros y cedidas a ENERSA" emitido por la empresa distribuidora de energía eléctrica ENERSA.

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "6.4. Poste de hormigón pretensado 8,00m. 800 daN". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

6.5. Postes de eucalipto impregnado

En este ítem está incluida provisión, excavación de pozo con entibado (de ser necesario), alineación, verticalidad y nivelación de columnas, puesta a tierra y el retiro de los materiales sobrantes.

Serán de eucalipto con tratamiento superficial con sales de cobre aplicadas mediante sistemas de vacío presión y cumplirán con la norma IRAM 9531 en lo referente a dimensiones, forma de efectuar el tratamiento, flechas admisibles, tensiones admisibles, etc.

La base se hará con el suelo extraído de la excavación y tendrá 0,10m más de profundidad desde el fin del poste.

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "6.5. Postes de eucalipto impregnado". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

7. Alumbrado Público

7.1. Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW.

En este ítem comprende provisión de columnas y luminarias, excavación de pozo con entibado, alineación, verticalidad, nivelación de columnas, instalación de luminarias, puesta a tierra y el retiro de los materiales sobrantes.

La totalidad de los trabajos se harán de acuerdo a reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina).

El izado de columnas se efectuará con las precauciones necesarias para evitar el deterioro de la pintura. Para ello se cuidará de colocar bandas de goma en los lugares en los que se sujetará la columna para efectuar su izado.

Las bases de fundación serán realizadas in situ, utilizando moldes desmontables para la inserción de la columna, perfectamente contruidos y conservados, para obtener superficies lisas y líneas de unión mínimas, tal como se muestra en los planos.

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. Su instalación se efectuará respetando la alineación respecto a los demás artefactos. Si no se conservara la alineación y la verticalidad de las columnas, una vez instalados los artefactos, se procederá a una nueva alineación y aplomado de las mismas.

La carcasa será de aluminio inyectado o construida en fundición de aluminio al silicio, apta para ser colocada en pescante horizontal de 60mm o 42mm sin uso de piezas adicionales.

El cuerpo principal deberá tener dos recintos independientes uno del otro, un recinto óptico para el sistema de placas de leds con sus respectivos lentes y un segundo recinto auxiliar para el alojamiento del drive y el conjunto de borneras para el conexionado eléctrico a la red de alimentación.

Se colocará un Sistema TN-S de Puesta a Tierra según la norma IRAM 2379, para las columnas y gabinetes.

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "7.1. Provisión e instalación columna metálica". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

7.2. Tablero de control de alumbrado público

En este ítem comprende provisión e instalación del tablero de comando, este será de chapa con el espesor y dimensiones que cumplan con la normativa IRAM.

El gabinete deberá ser apto para intemperie y poseer cierres y burletes que impidan el ingreso de agua y suciedad. Deberán estar provistos de los refuerzos y soportes necesarios para el montaje de los elementos electromecánicos de maniobras, barras de cobre, contactores, etc. Estarán contruidos en chapa de acero BWG 14, con puertas rebatibles mediante bisagras, abertura de puerta 180° y burlete tipo neopreno.

El circuito tendrá fusibles y seccionamiento de entrada, con protección por medio de interruptores termo magnético para cada circuito de salida. Tendrá accionamiento manual y/o automático. El accionamiento automático se realizará mediante fotocélulas. Incluye la provisión y colocación de fusibles, seccionadores y equipos de maniobra.

El pilar donde estará apoyado el gabinete será de hormigón prefabricado y amurado in situ, tendrá un cimientto con una mezcla de cemento, cal arena y cascote en proporción ½:1:2:5.

Todos los tornillo, grampas, etc. Serán de acero galvanizado o bronce.

La totalidad de los trabajos se harán de acuerdo a reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas AEA (Asociación Electrotécnica Argentina).

Se medirá en unidad (u). Se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "7.2. Tablero de control de alumbrado público". Dicho precio será compensación total por la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos enunciados anteriormente.

8. Forestación

Este ítem contempla la excavación, provisión y plantación de árboles. Los ejemplares adoptados son de las especies: Ceibo y Álamos.

Los Álamos se plantarán en la vereda de la Calle ex ruta 126, en las veredas de la calle N°1, N°2 y N°3, conforme a lo indicado en la Planimetría presentada en el Anexo XI "Planos". En el resto de las veredas se plantarán árboles de especie Ceibo, es decir en las veredas de las calles N°4 y N°5.

La provisión de los ejemplares deberá realizarse con la antelación necesaria para realizar la plantación y el acompañamiento del crecimiento mediante mantenimiento diario.

Los ejemplares serán adquiridos como plantas, no como semillas, con una altura mínima de 2 metros y un diámetro mínimo de 3 cm a 1m de altura. Estarán envasados en macetas o contenedores de 6 litros de volumen como mínimo.

El pozo para plantación debe tener una altura igual al envase de provisión, admitiendo una variación menor al 10 por ciento.

Se plantarán a una distancia de cordón cuneta de 3 metros tal como muestra los planos. Durante la excavación, se deberá retirar todo el material que no pueda ser utilizado como sustrato complementario como piedras, cascotes, escombros, vidrios y plásticos, entre otros.

Para direccionar el crecimiento del árbol, se colocarán tutores de madera semidura de 2"x2" de 2 metros de altura. El tutor deberá tratarse con pintura asfáltica hasta una altura de 75 cm para evitar la putrefacción de esta. La colocación será en forma vertical, sujeta a la aprobación de la dirección.

Se deberá proteger al árbol con una barrera anti-hormigas.

Luego de la plantación, se deberá regar una vez por semana como mínimo, dependiendo época del año a criterio de la dirección. Durante el plazo de obra y hasta finalizar el período de garantía, la contratista será responsable del reemplazo de los ejemplares dañados o secos por árboles de la misma especie y tamaño.

Las cantidades a plantar estarán sujetas a la planimetría del proyecto.

Debido a la diferencia del costo unitario de la plantación de las dos especies de árboles mencionadas, se realiza una discretización del ítem en los subítems 8.1. y 8.2.

8.1. Álamos

Esta tarea se medirá por unidad (U) de álamos a colocar, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Arbolado - Álamos".

8.2. Ceibo

Esta tarea se medirá por unidad (U) de ceibo a colocar, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Arbolado - Ceibo"

ANEXO VIII. "Cómputo métrico"

OBRA: Urbanización "La Reserva"										
UBICACIÓN: LA PICADA - ENTRE RIOS										
CÓMPUTO MÉTRICO										
Nº RUBRO	ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	CANTIDAD			CANT PAR.	P I	CANTIDADES	
				Longitud [m]	Ancho [m]	Alto [m]			PARCIAL	TOTAL
1	TRABAJOS PREPARATORIOS									
	1.1	Limpieza del Terreno	m2							15743,33
		Calle Ex RN N°126	m2	4770,75	-		4770,75	1,00	4770,75	
		Calle N°1	m2	2412,35			2412,35	1,00	2412,35	
		Calle N°2	m2	2426,25			2426,25	1,00	2426,25	
		Calle N°3	m2	1606,18			1606,18	1,00	1606,18	
		Calle N°4	m2	2427,80	-		2427,80	1,00	2427,80	
		Calle N°5	m2	2000,00	-		2000,00	1,00	2000,00	
		Zona para tanque de reserva y pozo semisurgente	m2	100,00			100,00	1,00	100,00	
	1.2	Cartel de Obra	Gl.							1,00
			Gl.	-	-	-	1,00	1,00	1,00	
	1.3	Instalación del obrador	Gl.							1,00
			Gl.	-	-	-	1,00	1,00	1,00	
2	MOVIMIENTOS DE SUELO									
	2.1	Desmonte y apertura de caja	m3							4622,71
		Calles								
		Calle N°1	m3	1014,54			1014,54	1,00	1014,54	
		calle N°2	m3	1031,84			1031,84	1,00	1031,84	
		Calle N°3	m3	834,96			834,96	1,00	834,96	
		Calle N°4	m3	242,57			242,57	1,00	242,57	
		Calle N°5	m3	438,44			438,44	1,00	438,44	
		Calle Ex ruta 126	m3	1003,00			1003,00	1,00	1003,00	
		Intersecciones								
		Interseccion entre calle Ex ruta 126 y calle N°1	m3	34,91	0,38		13,27	1,00	13,27	
		Interseccion entre calle Ex ruta 126 y calle N°2	m3	34,89	0,38		13,26	1,00	13,26	
		Interseccion entre calle Ex ruta 126 y calle N°3	m3	34,82	0,38		13,23	1,00	13,23	
		Interseccion entre calles N°5 y N°2	m3	15,45	0,38		5,87	1,00	5,87	
		Interseccion entre calles N°2 y N°4	m3	15,45	0,38		5,87	1,00	5,87	
		Interseccion entre calles N°4 y N°3	m3	15,45	0,38		5,87	1,00	5,87	
		Curva calle N°1- calle N°5	m3	125,68						
	2.2	Terraplén	m3							144,13
		Calles								
		Calle N°1	m3	2,20			2,20	1,00	2,20	
		calle N°2	m3	0,12			0,12	1,00	0,12	
		Calle N°3	m3	0,21			0,21	1,00	0,21	
		Calle N°4	m3	121,30			121,30	1,00	121,30	
		Calle N°5	m3	8,90			8,90	1,00	8,90	
		Calle Ex ruta 126	m3	11,41			11,41	1,00	11,41	

OBRA: Urbanización "La Reserva"										
UBICACIÓN: LA PICADA - ENTRE RIOS										
CÓMPUTO MÉTRICO										
Nº RUBRO	ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	CANTIDAD			CANT PAR.	P I	CANTIDADES	
				Longitud [m]	Ancho [m]	Alto [m]			PARCIAL	TOTAL
3	PAQUETE ESTRUCTURAL									
	3.1	Compactación de la subrasante	m2						7.165,31	
		Calles								
		Calle N°1	m2	133,80	8,40		1123,92	1,00	1123,92	
		Calle N°2	m2	137,10	8,40		1151,64	1,00	1151,64	
		Calle N°3	m2	86,86	8,40		729,62	1,00	729,62	
		Calle N°4	m2	131,60	8,40		1105,44	1,00	1105,44	
		Calle N°5	m2	80,00	8,40		672,00	1,00	672,00	
		Calle Ex RN N° 126	m2	257,00	8,20		2107,40	1,00	2107,40	
		Intersecciones								
		Curva calle N°1- calle N°5	m2	131,96			131,96	1,00	131,96	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°1	m2	33,38			33,38	1,00	33,38	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°2	m2	33,35			33,35	1,00	33,35	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°3	m2	33,30			33,30	1,00	33,30	
		Int. entre calles N°5 y N°2	m2	14,43			14,43	1,00	14,43	
		Int. entre calles N°2 y N°4	m2	14,43			14,43	1,00	14,43	
		Int. entre calles N°4 y N°3	m2	14,43			14,43	1,00	14,43	
	3.2	Sub base de suelo calcáreo	m3						1.287,16	
		Calles								
		Calle N°1	m3	133,80	8,40	0,18	202,31	1,00	202,31	
		Calle N°2	m3	137,10	8,40	0,18	207,30	1,00	207,30	
		Calle N°3	m3	86,86	8,40	0,18	131,33	1,00	131,33	
		Calle N°4	m3	131,60	8,40	0,18	198,98	1,00	198,98	
		Calle N°5	m3	80,00	8,40	0,18	120,96	1,00	120,96	
		Calle Ex RN 126	m3	257,00	8,20	0,18	379,33	1,00	379,33	
		Intersecciones								
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°1	m3	131,96		0,18	23,75	1,00	23,75	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°2	m3	33,38		0,18	6,01	1,00	6,01	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°3	m3	33,35		0,18	6,00	1,00	6,00	
		Int. entre calles N°5 y N°2	m3	33,30		0,18	5,99	1,00	5,99	
		Int. entre calles N°2 y N°4	m3	14,43		0,18	2,60	1,00	2,60	
		Int. entre calles N°4 y N°3	m3	14,43		0,18	2,60	1,00	2,60	

OBRA: Urbanización "La Reserva"										
UBICACIÓN: LA PICADA - ENTRE RIOS										
CÓMPUTO MÉTRICO										
Nº RUBRO	ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	CANTIDAD			CANT PAR.	P I	CANTIDADES	
				Longitud [m]	Ancho [m]	Alto [m]			PARCIAL	TOTAL
	3.3	Base de suelo calcáreo	m3							814,78
		Calles								
		Calle N°1	m3	134,60	6,80	0,19	173,90	1,00	173,90	
		Calle N°2	m3	137,50	6,80	0,19	177,65	1,00	177,65	
		Calle N°3	m3	87,66	6,80	0,19	113,26	1,00	113,26	
		Calle N°4	m3	130,80	6,80	0,19	168,99	1,00	168,99	
		Calle N°5	m3	80,00	6,80	0,19	103,36	1,00	103,36	
		Calle Ex RN 126	m3	253,80	7,40	0,19	48,22	1,00	48,22	
		Curva calle N°1- calle N°5	m3	15,71	6,80	1,19	18,69	1,00	18,69	
		Sobrancho badén								
		Badén Ex ruta 126 y calle N°2	m3	-17,39	0,20	0,19	-0,66	1,00	-0,66	
		Badén Ex ruta 126 y calle N°3	m3	-17,43	0,20	0,19	-0,66	1,00	-0,66	
		Badén Calle N°2 y Calle N°4	m3	-30,80	0,20	0,19	-1,17	1,00	-1,17	
		Badén Calle N°2 y Calle N°5	m3	-30,80	0,20	0,19	-1,17	1,00	-1,17	
		Badén Calle N°3 y Calle N°4	m3	-30,80	0,20	0,19	-1,17	1,00	-1,17	
		Intersecciones								
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°1	m3	39,45		0,19	7,50	1,00	7,50	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°2	m3	21,28		0,19	4,04	1,00	4,04	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°3	m3	21,05		0,19	4,00	1,00	4,00	
	3.4	Tratamiento bituminoso	m2							5.814,26
		Calles								
		Calle N°1	m2	134,60	6,80		915,28	1,00	915,28	
		Calle N°2	m2	137,50	6,80		935,00	1,00	935,00	
		Calle N°3	m2	87,66	6,80		596,09	1,00	596,09	
		Calle N°4	m2	130,80	6,80		889,44	1,00	889,44	
		Calle N°5	m2	80,00	6,80		544,00	1,00	544,00	
		Calle Ex RN 126	m2	253,80	7,40		1878,12	1,00	1878,12	
		Sobrancho badén								
		Badén Ex ruta 126 y calle N°2	m3	-17,39	0,20		-3,48	1,00	-3,48	
		Badén Ex ruta 126 y calle N°3	m3	-17,43	0,20		-3,49	1,00	-3,49	
		Badén Calle N°2 y Calle N°4	m3	-30,80	0,20		-6,16	1,00	-6,16	
		Badén Calle N°2 y Calle N°5	m3	-30,80	0,20		-6,16	1,00	-6,16	
		Badén Calle N°3 y Calle N°4	m3	-30,80	0,20		-6,16	1,00	-6,16	
		Intersecciones								
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°1	m3	39,45			39,45	1,00	39,45	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°2	m3	21,28			21,28	1,00	21,28	
		Int. entre calle Ex ruta 126 y calle N°3	m3	21,05			21,05	1,00	21,05	

OBRA: Urbanización "La Reserva"										
UBICACIÓN: LA PICADA - ENTRE RIOS										
CÓMPUTO MÉTRICO										
Nº RUBRO	ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	CANTIDAD			CANT PAR.	P I	CANTIDADES	
				Longitud [m]	Ancho [m]	Alto [m]			PARCIAL	TOTAL
4	DESAGUES PLUVIALES									
	4.1	Cordones cuneta de H° A°	ml						1274,86	
		Calle N°1	ml	250,04	-	-	250,04	1,00	250,04	
		Calle N°2	ml	224,97	-	-	224,97	1,00	224,97	
		Calle N°3	ml	150,45	-	-	150,45	1,00	150,45	
		Calle N°4	ml	240,00	-	-	240,00	1,00	240,00	
		Calle N°5	ml	140,00	-	-	140,00	1,00	140,00	
		Calle Ex RN 126	ml	174,77	-	-	174,77	1,00	174,77	
		Int. Calle N° 1- Ex ruta 126	ml	32,15	-	-	32,15	1,00	32,15	
		Int. calle N°2- Ex ruta 126	ml	15,70	-	-	15,70	1,00	15,7	
		Int. Calle N°3- Ex ruta 126	ml	15,38	-	-	15,38	1,00	15,38	
		Int. Calles N°5-calle N°2	ml	31,40	-	-	31,40	1,00	31,4	
	4.2	Badenes de H° A°	m2						227,56	
		Calle Ex ruta y calle N°2	m2	42,95	-	-	42,95	1,00	42,95	
		Calle Ex ruta y calle N°3	m2	42,95	-	-	42,95	1,00	42,95	
		Calle N°2 y N°4	m2	47,22	-	-	47,22	1,00	47,22	
		Calle N°4 y N°3	m2	47,22	-	-	47,22	1,00	47,22	
		Calle N°5 y N°2	m2	47,22	-	-	47,22	1,00	47,22	
5	RED DE AGUA POTABLE									
	5.1	Excavación, relleno y nivelacion de zanjas	m3						306,94	
		Tramo Tanque -Nudo 1	m3	25,00	0,40	1,05	10,50	1,00	10,50	
		Tramo 1-2	m3	140,00	0,40	1,05	58,80	1,00	58,80	
		Tramo 2-3	m3	66,00	0,40	1,05	27,72	1,00	27,72	
		Tramo 3-7	m3	126,10	0,40	1,05	52,96	1,00	52,96	
		Tramo 7-6	m3	66,00	0,40	1,05	27,72	1,00	27,72	
		Tramo 6-5	m3	60,60	0,40	1,05	25,45	1,00	25,45	
		Tramo 5-2	m3	65,50	0,40	1,05	27,51	1,00	27,51	
		Tramo 5-4	m3	138,70	0,40	1,05	58,25	1,00	58,25	
		Tramo 4-1	m3	67,90	0,40	1,05	28,52	1,00	28,52	
	5.2	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 75mm	ml						730,80	
		Tramo 1-2	ml	140,00	-	-	140,00	1,00	140,00	
		Tramo 2-3	ml	66,00	-	-	66,00	1,00	66,00	
		Tramo 3-7	ml	126,10	-	-	126,10	1,00	126,10	
		Tramo 7-6	ml	66,00	-	-	66,00	1,00	66,00	
		Tramo 6-5	ml	60,60	-	-	60,60	1,00	60,60	
		Tramo 5-2	ml	65,50	-	-	65,50	1,00	65,50	
		Tramo 5-4	ml	138,70	-	-	138,70	1,00	138,70	
		Tramo 4-1	ml	67,90	-	-	67,90	1,00	67,90	

OBRA: Urbanización "La Reserva"										
UBICACIÓN: LA PICADA - ENTRE RIOS										
CÓMPUTO MÉTRICO										
Nº RUBRO	ITEM	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	UNI.	CANTIDAD			CANT. PAR.	P. I	CANTIDADES	
				Longitud [m]	Ancho [m]	Alto [m]			PARCIAL	TOTAL
	5.3	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 90mm	ml							25,00
			ml	25,00	-	-	25,00	1,00	25,00	
	5.4	Válvula esclusa	u.							4,00
			u.	4,00	-	-	4,00	1,00	4,00	
	5.5	Hidrante	u.							1,00
			u.	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	
	5.6	Cámara de limpieza	u.							1,00
			u.	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	
	5.7	Conexión domiciliaria	u							26,00
			u	26,00	-	-	26,00	1,00	26,00	
	5.8	Sistema de captación y almacenamiento de agua potable	Gl.							1,00
			Gl.	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	
6	RED ELÉCTRICA									
	6.1	Extension media tension de 13,2 [kV]	Gl.							1,00
		Extension media tension de 13,2 [kV]	Gl.	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	
	6.2	Provision e instalacion de estación transformadora aérea de 100 [Kva]	u							1,00
			u	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	
	6.3	Tendido de cableado preensablado 3x35/50/25	ml							684,17
		Circuito Este	ml	308,35	-	-	308,35	1,00	308,35	
		Circuito Oeste	ml	375,82	-	-	375,82	1,00	375,82	
	6.4	Poste de hormigon pretensado 8,00m 800 daN	u							15,00
			u	15,00	-	-	15,00	1,00	15,00	
	6.5	Poste de eucalipto impregnado	u							15,00
			u	15,00	-	-	15,00	1,00	15,00	
7	ALUMBRADO PÚBLICO									
	7.1	Provision e instalacion columna metalica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW	u							21,00
			u	21,00	-	-	21,00	1,00	21,00	
	7.2	Tablero de control de alumbrado público	u							1,00
			u	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	
8	FORESTACIÓN									
	8.1	Álamos	u							53,00
		Álamos	u	53,00	-	-	53,00	1,00	53,00	
	8.2	Ceibos	u							26,00

ANEXO IX. “Presupuesto”

COEFICIENTE RESUMEN K

MES BASE: Octubre 2022

Cálculo del Coef. K		Coeficiente
<u>Costo neto</u>	100,00%	1,00
Gastos generales	20,00%	0,20
	SUBTOTAL 1	1,20
Beneficio	10,00%	0,12
	SUBTOTAL 2	1,32
Gastos Financieros (Tasa de interés BN.	13,66%	0,18
	SUBTOTAL 3	1,50
Ingresos brutos s/ ICCER	2,5%	0,03
	SUBTOTAL 4	1,53
IVA	21,00%	0,32
		1,86
Valor del K adoptado		1,86

COSTO DE MANO DE OBRA

MES BASE: Octubre 2022

Concepto	Categoría			
	Oficial especializado	Oficial	Medio oficial	Ayudante
Salario básico mes OCTUBRE 2022	648	552	509	467
Asistencia perfecta 20,00%	\$ 129,60	\$ 110,40	\$ 101,80	\$ 93,40
Horas extras 10,00%	\$ 64,80	\$ 55,20	\$ 50,90	\$ 46,70
Sub total 1	842,40	717,60	661,70	607,10
Sueldo anual complementario 8,33%	\$ 70,20	\$ 59,80	\$ 55,14	\$ 50,59
Vacaciones 7,80%	\$ 65,71	\$ 55,97	\$ 51,61	\$ 47,35
Contribuciones a la seguridad social y obra social 28,00%	\$ 235,87	\$ 200,93	\$ 185,28	\$ 169,99
Ley N°4.035 1,50%	\$ 12,64	\$ 10,76	\$ 9,93	\$ 9,11
Aseguradora de riesgos del trabajo.y seguro de vida 9,20%	\$ 77,50	\$ 66,02	\$ 60,88	\$ 55,85
Fondo de desempleo 12,00%	\$ 101,09	\$ 86,11	\$ 79,40	\$ 72,85
Aporte IERIC- UOCRA 0,50%	\$ 4,21	\$ 3,59	\$ 3,31	\$ 3,04
Salario por días no trabajados 9,36%	\$ 78,85	\$ 67,17	\$ 61,94	\$ 56,82
Sub total 2	1488,46	1267,95	1169,18	1072,71
Vigilancia 5,00%	\$ 74,42	\$ 63,40	\$ 58,46	\$ 53,64
Sub total 3	1562,89	1331,35	1227,64	1126,34
Costo total por hora	\$ 1.562,89	\$ 1.331,35	\$ 1.227,64	\$ 1.126,34

COSTO DE EQUIPOS

MES BASE: Octubre 2022

TASA DE INTERÉS	83,1%
% REPARACIONES	50%
% LUBRICANTES	20%

Designación	Potencia	Valor (Octubre 2022)	Valor residual	Vida útil	Uso anual	Coefficiente de Gabay	Costo			Rep. y repuestos
	[HP]	[\$]	[\$]	[h]	[h]	$(n+1)/(2n)$	Amort. [\$/h]	Intereses [\$/h]	Suma [\$/h]	[\$]
Motoniveladora Tipo Iron Gr18	185,00	\$ 23.925.000	\$ 2.392.500	20.000	2.000	0,55	1.076,63	5.467,46	6.544,09	538,31
Cargadora frontal	180,00	\$ 11.803.000	\$ 1.180.300	13.000	2.000	0,58	817,13	2.829,32	3.646,45	408,57
Retroexcavadora	138,00	\$ 17.545.000	\$ 1.754.500	20.000	2.000	0,55	789,53	4.009,47	4.799,00	394,76
Camión volcador	187,40	\$ 11.929.610	\$ 1.192.961	12.000	2.000	0,58	894,72	2.891,44	3.786,16	447,36
Vibro apisonador	2,70	\$ 689.838	\$ 68.984	12.000	2.500	0,60	51,74	138,54	190,27	25,87
Minicargador multifunción	83,80	\$ 7.257.250	\$ 725.725	10.000	2.000	0,60	653,15	1.809,23	2.462,38	326,58
Vibro compactador pata de cabra	140,00	\$ 14.355.000	\$ 1.435.500	20.000	2.000	0,55	645,98	3.280,48	3.926,45	322,99
Camión regador de 10 m³	220,00	\$ 6.858.500	\$ 685.850	20.000	2.000	0,55	308,63	1.567,34	1.875,97	154,32
Tractor con rastra	90,00	\$ 5.550.600	\$ 555.060	10.000	1.000	0,55	499,55	2.536,90	3.036,46	249,78
Rodillo neumático	130,00	\$ 7.177.500	\$ 717.750	15.000	2.000	0,57	430,65	1.689,94	2.120,59	215,33
Camioneta	70,00	\$ 7.507.000	\$ 750.700	20.000	2.000	0,55	337,82	1.715,54	2.053,35	168,91
Camión caja playa con grúa hidráulica	140,00	\$ 12.760.000	\$ 1.276.000	20.000	2.000	0,55	574,20	2.915,98	3.490,18	287,10

COSTO DE EQUIPOS

MES BASE: Octubre 2022

Designación	Combustibles				Lubricantes [\$/h]	Combustibles y lubricantes [\$/h]	Seguros e impuestos [\$/h]	Mano de obra [\$/h]	Costo horario total [\$/h]
	Tipo	Precio unit. [\$/l]	Consumo [l/h.HP]	Costo [\$/h]					
Motoniveladora Tipo Iron Gr18	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 4.620,93	\$ 924,19	\$ 5.545,12	\$ 215,33	\$ 1.562,89	\$ 14.405,73
Cargadora frontal	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 4.496,04	\$ 899,21	\$ 5.395,25	\$ 106,23	\$ 1.562,89	\$ 11.119,37
Retroexcavadora	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 3.446,96	\$ 689,39	\$ 4.136,36	\$ 157,91	\$ 1.562,89	\$ 11.050,91
Camión volcador	Diesel	\$ 166,52	0,16	\$ 4.992,94	\$ 998,59	\$ 5.991,52	\$ 107,37	\$ 1.562,89	\$ 11.895,30
Vibro apisonador	Nafta	\$ 156,00	0,37	\$ 156,00	\$ 31,20	\$ 187,20	\$ 4,97	\$ 1.562,89	\$ 1.971,20
Minicargador multifunción	Diesel	\$ 166,52	0,16	\$ 2.232,70	\$ 446,54	\$ 2.679,24	\$ 65,32	\$ 1.562,89	\$ 7.096,40
Vibro compactador pata de cabra	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 3.496,92	\$ 699,38	\$ 4.196,30	\$ 129,20	\$ 1.562,89	\$ 10.137,83
Camión regador de 10 m ³	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 5.495,16	\$ 1.099,03	\$ 6.594,19	\$ 61,73	\$ 1.562,89	\$ 10.249,09
Tractor con rastra	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 2.248,02	\$ 449,60	\$ 2.697,62	\$ 99,91	\$ 1.562,89	\$ 7.646,66
Rodillo neumático	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 3.247,14	\$ 649,43	\$ 3.896,57	\$ 64,60	\$ 1.562,89	\$ 7.859,97
Camioneta	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 1.748,46	\$ 349,69	\$ 2.098,15	\$ 67,56	\$ -	\$ 4.387,97
Camión caja playa con grúa hidráulica	Diesel	\$ 166,52	0,15	\$ 3.496,92	\$ 699,38	\$ 4.196,30	\$ 114,84	\$ 1.562,89	\$ 9.651,31

PRESUPUESTO

MES BASE: Octubre 2022

Ítem	Designación de las obras	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe de la obra		Incidencia [%]
					Precio parcial	Precio total	
1	TRABAJOS PREPARATORIOS					\$ 850.393,98	0,78%
1.1	Limpieza del Terreno	m2	15743,334	\$ 25,87	\$ 407.289,12		0,37%
1.2	Cartel de Obra	Gl.	1	\$ 165.082,71	\$ 165.082,71		0,15%
1.3	Instalación del obrador	Gl.	1	\$ 278.022,15	\$ 278.022,15		0,26%
2	MOVIMIENTOS DE SUELO					\$ 14.556.884,43	13,39%
2.1	Desmonte y apertura de caja	m3	4622,7137	\$ 3.018,45	\$ 13.953.440,06		12,83%
2.2	Terraplén	m3	144,1331	\$ 4.186,72	\$ 603.444,37		0,55%
3	PAQUETE ESTRUCTURAL					\$ 30.337.871,02	27,90%
3.1	Compactación de la subrasante	m2	7165,308	\$ 964,43	\$ 6.910.427,86		6,36%
3.2	Sub base de suelo calcáreo	m3	1287,158	\$ 8.034,16	\$ 10.341.232,67		9,51%
3.3	Base de suelo calcáreo	m3	814,78426	\$ 8.915,94	\$ 7.264.570,74		6,68%
3.4	Tratamiento bituminoso	m2	5814,264	\$ 1.001,27	\$ 5.821.639,75		5,35%
4	DESAGUES PLUVIALES					\$ 28.049.412,07	25,80%
4.1	Cordones cuneta de H° A°	ml	1274,86	\$ 17.738,77	\$ 22.614.445,97		20,80%
4.2	Badenes de H° A°	m2	227,56	\$ 23.883,66	\$ 5.434.966,10		5,00%
5	RED DE AGUA POTABLE					\$ 9.230.846,04	8,49%
5.1	Excavación, relleno y nivelacion de zanjas	m3	306,936	\$ 5.989,23	\$ 1.838.309,35		1,69%
5.2	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 75mm	ml	730,8	\$ 1.548,44	\$ 1.131.601,28		1,04%
5.3	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 90mm	ml	25	\$ 2.238,24	\$ 55.956,01		0,05%
5.4	Válvula esclusa	u.	4	\$ 218.525,21	\$ 874.100,82		0,80%
5.5	Hidrante	u.	1	\$ 274.996,98	\$ 274.996,98		0,25%
5.6	Cámara de limpieza	u.	1	\$ 293.460,81	\$ 293.460,81		0,27%
5.7	Conexión domiciliaria	u	26	\$ 59.258,85	\$ 1.540.730,02		1,42%
5.8	Sistema de captación y almacenamiento de agua potable	Gl.	1	\$ 3.221.690,76	\$ 3.221.690,76		2,96%

PRESUPUESTO

MES BASE: Octubre 2022

Ítem	Designación de las obras	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe de la obra		Incidencia [%]
					Precio parcial	Precio total	
6	RED ELÉCTRICA					\$ 17.935.360,83	16,49%
6.1	Extension media tension de 13,2 [kV]	Gl.	1	\$ 4.257.461,19	\$ 4.257.461,19		3,92%
6.2	Provision e instalacion de estación transformadora aérea de 100 [Kva]	u	1	\$ 3.753.339,66	\$ 3.753.339,66		3,45%
6.3	Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25	ml	684,17	\$ 12.630,23	\$ 8.641.253,09		7,95%
6.4	Poste de hormigon pretensado 8,00m 800 daN	u	15	\$ 70.350,74	\$ 1.055.261,15		0,97%
6.5	Poste de eucalipto impregnado	u	15	\$ 15.203,05	\$ 228.045,73		0,21%
7	ALUMBRADO PÚBLICO					\$ 7.104.067,70	6,53%
7.1	Provision e instalacion columna metalica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW	u	21	\$ 321.374,97	\$ 6.748.874,35		6,21%
7.2	Tablero de control de alumbrado público	u	1	\$ 355.193,35	\$ 355.193,35		0,33%
8	FORESTACIÓN					\$ 673.709,60	0,62%
8.1	Álamos	u	53	\$ 8.161,60	\$ 432.565,03		0,40%
8.2	Ceibos	u	26	\$ 9.274,79	\$ 241.144,58		0,22%

EL PRESUPUESTO TOTAL EN PESOS DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO CON MES BASE OCTUBRE 2022 ASCIENDE A: \$ **108.738.545,66**

EL PRESUPUESTO TOTAL EN DOLARES DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO CON MES BASE OCTUBRE 2022 ASCIENDE A: \$ **380.204,71**

SON: CIENTO OCHO MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS.-

SON: TRESCIENTOS OCHENTA MIL DOSCIENTOS CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS.-

COSTO DE MATERIALES
MES BASE: Octubre 2022

Elemento	Unidad	Precio	Observación
Chapa de acero H°G° N°24	m ²	\$ 4.670,00	Ternium siderar
Caño estructural cuadrado 1,2 mm	m	\$ 241,32	BERCOMAT
Poste de madera eucaliptus Ø20 cm tratado CCA	m	\$ 1.012,00	MERCADO LIBRE
Vinilo Autoadhesivo	m ²	\$ 725,00	mercado libre
Obrador	m ²	\$ 6.153,69	CIFRAS
Caño PVC - Ø 90mm	m	\$ 600,00	De Plano
Suelo Calcáreo	m ³	\$ 650,00	Capelacci
Caño PVC Ø75mm	m	\$ 450,00	CIFRAS
Emulsión Asfáltica EM1	L	\$ 90,00	
Pegamento PVC marca Losung 1 litro	L	\$ 6.720,00	MERCADO LIBRE
Cinta advertencia color azul e=15cm	m	\$ 107,73	
Hormigón H-25	m ³	\$ 30.000,00	CIFRAS
Barra de Acero Lisa de 25mm	m	\$ 1.550,50	Mundo alambre
Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm	m ²	\$ 1.946,37	BERCOMAT
Barra ADN-420 6mm	Kg	\$ 943,29	Cifras
Sellador Asfáltico modificado con polímeros	L	\$ 1.105,50	Marshal
Poliestireno Expandido	m ²	\$ 1.158,00	Easy
Alambre Negro N°16	Kg	\$ 595,90	CIFRAS
Protector y tratador superficial Antisol	L	\$ 455,00	Mercado Libre
Esmalte Sintético	L	\$ 1.851,86	Alba- Kromacolor
Transformador de Distribución trifásico 100Kva	u	\$ 1.583.354,50	Tadeo Czerweny
Valvula esclusa Φ75 mm	u	\$ 87.922,00	Costa medidores
Arena	m ³	\$ 2.949,75	BERCOMAT
Encofrado metalico p/losas	m ²	\$ 3.194,10	BERCOMAT
Cable media tension 3x1x50/50	m	\$ 920,00	CIFRAS
Estacion transformadora aerea de 420 [KVA]	u	\$ 33,00	CIFRAS
Cable preensablado 3x50x50x25	m	\$ 2.226,73	Andielectro
Poste hormigon pretensado 8/R800	u	\$ 14.000,00	Mor materiales
Hormigon H21	m ³	\$ 20.633,00	INDAL
Hidrante a bola	u	\$ 103.556,24	Sanitarios Plásticos
Columna metalica modelo BJE-1158/1	u	\$ 78.745,50	OBRELETRIC S.R.L.
Luminaria Macroled SL-75W-CW	u	\$ 31.007,00	Electrica 631
Jabalina	u	\$ 4.546,83	CIFRAS
Cable tipo taller 2x2,5mm	m	\$ 1.200,00	
Gabinete metalico estanco	u	\$ 32.600,00	MARCADO LIBRE
Llave termomagnetica	u	\$ 653,76	CIFRAS
Arbol tamaño medio- Alamo	u	\$ 1.900,00	Vivero Buxus
Tirante de madera 2"x 2"	m	\$ 325,00	MERCADO LIBRE
Arbol tamaño medio-Ceibo	u	\$ 2.500,00	Vivero Buxus
Ladrillo común	u	\$ 34,00	Mercado libre
Cemento	Kg	\$ 34,20	Loma negra

COSTO DE MATERIALES
MES BASE: Octubre 2022

Elemento	Unidad	Precio	Observación
Abrazadera c/derivación c/racor incluido diám.: 75/19 mm.	u	\$ 1.757,00	
Curva a 90° PVC Ø75mm	u	\$ 2.033,34	De Plano
Electrobomba sumergida	u	\$ 163.380,00	Hidromec Bombas
Cable unipolar verde/amarillo	m	\$ 654,94	Mastrangelo
Curva 90° H°G° 75mm	u	\$ 6.950,00	ElectroMaq
Válvula de retención	u	\$ 25.416,00	Hidromec Bombas
Válvula compuerta	u	\$ 32.687,00	Genebre
Cable subterráneo tetrapolar 4x2,5mm	m	\$ 455,00	MERCADO LIBRE
Tablero de medición y comando	u	\$ 45.993,00	
Tanque+Torre de agua Brichert 10m3 + montaje	u	\$ 371.729,52	Brichert
Ramal Tee PVC Ø75mm	u	\$ 6.973,30	De plano
Codo 90° c/ base Ø75mm	u	\$ 620,06	De plano
Caño PVC Ø160mm	m	\$ 1.599,40	De plano
Caja forma brasero	u	\$ 3.990,00	Mercado Libre
Caja y tapa p/ hidrante	u	\$ 2.090,00	Mercado Libre
Hormigon H17	m3	\$ 19.992,00	INDAL
Caño camisa PVC 250mm	m	\$ 1.624,16	INDAL
Tubería de Polietileno (PEBD) PN 6 kg/cm2 diám.int.	m	\$ 2.174,00	
Llave esclusa de bronce Ø19mm con espiga PP	u	\$ 8.608,00	
Férula 19mm	u	\$ 3.851,00	
Caja unificada para vereda cuerpo y tapa	u	\$ 7.323,00	
Niple 1" 20x190mm	u	\$ 1.380,00	
Medidor de agua chorro múltiple cuadrante seco	u	\$ 8.542,00	
Unión doble H°G° Ø75mm	u	\$ 3.167,00	
Codo H°G° 45° Ø75mm	u	\$ 2.700,00	
Caño acero 8"	m	\$ 2.465,00	Inoxoeste
Reduccion acero 8"x6"	u	\$ 4.300,00	
Filtro tipo Johnson Ø6" 1m	u	\$ 40.845,00	MERCADO LIBRE
Caño acero Ø6"	m	\$ 2.015,00	
Caño H°G° Ø3"	m	\$ 4.303,00	
"T" PVC Ø75mm	m	\$ 1.921,00	Tigre
Puerta de chapa 0,8m x 2m	u	\$ 31.150,00	Easy
Ventana 40x40cm	u	\$ 10.645,00	Tigre
Curva 90° PVC Ø90mm	u	\$ 3.174,00	De plano
Piedra triturada	Tn	\$ 6.000,00	
Barrera protectora contra hormigas	cm3	\$ 4,02	mercado libre
Reduccion PVC 90x75	u	\$ 264,00	Deplano
Reja de hierro dulce	u	\$ 2.008,00	Deplano
Tablero de comando alumbrado publico, incl. Fotocel	u	\$ 180.000,00	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	1 TRABAJOS PREPARATORIOS				Unidad de cotización:	m2	
Ítem:	1.1 Limpieza del Terreno				Rendimiento:	2000,00 [m2/hs]	
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales							
-	0				\$ 0,00	-	\$ -
-	0				\$ 0,00	-	\$ -
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial especializado	1	h	0,0005	\$ 1.562,89	\$	0,78
MO4	Ayudante	3	h	0,0015	\$ 1.126,34	\$	1,69
C) Equipos							
E3	Retroexcavadora	1	h	0,0005	\$ 11.050,91	\$	5,53
E4	Camión volcador	1	h	0,0005	\$ 11.895,30	\$	5,95
						Costo unitario del ítem	\$ 13,94
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 25,87

Rubro:	1 TRABAJOS PREPARATORIOS				Unidad de cotización:	Gl.	
Ítem:	1.2 Cartel de Obra				Rendimiento:	0,30 [Gl/hs]	
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales							
MAT01	Chapa de acero H°G° N°24		m²	8	\$ 4.670,00	\$	37.360,00
MAT02	Caño estructural cuadrado 1,2 mm		m	7,82	\$ 241,32	\$	1.887,66
MAT03	Poste de madera eucaliptus Ø20 cm tr:		m	12	\$ 1.012,00	\$	12.144,00
MAT04	Vinilo Autoadhesivo		m²	8	\$ 725,00	\$	5.800,00
B) Mano de Obra							
MO2	Oficial	1	h	3,333333	\$ 1.331,35	\$	4.437,83
MO4	Ayudante	3	h	10	\$ 1.126,34	\$	11.263,40
C) Equipos							
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	0,5	h	1,666667	\$ 9.651,31	\$	16.085,52
						Costo unitario del ítem	\$ 88.978,41
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 165.082,71

Rubro:	1 TRABAJOS PREPARATORIOS				Unidad de cotización:	Gl.	
Ítem:	1.3 Instalación del obrador				Rendimiento:	0,30 [Gl/hs]	
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales							
MAT05	Obrador		m²	18	\$ 6.153,69	\$	110.766,42
B) Mano de Obra							
MO2	Oficial	1	h	3,333333	\$ 1.331,35	\$	4.437,83
MO4	Ayudante	2	h	6,666667	\$ 1.126,34	\$	7.508,94
C) Equipos							
E4	Camión volcador	0,5	h	1,666667	\$ 11.895,30	\$	19.825,50
E21	Camioneta	0,5	h	1,666667	\$ 4.387,97	\$	7.313,29
						Costo unitario del ítem	\$ 149.851,97
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 278.022,15

Rubro:	2 MOVIMIENTOS DE SUELO				Unidad de cotización:	m3	
Ítem:	2.1 Desmonte y apertura de caja				Rendimiento:	40,00 [m3/hs]	
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
B) Mano de Obra							
MO2	Oficial	1	h	0,03	\$ 1.331,35	\$	33,28
MO4	Ayudante	3	h	0,08	\$ 1.126,34	\$	84,48
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0,03	\$ 14.405,73	\$	360,14
E2	Cargadora frontal	1	h	0,03	\$ 11.119,37	\$	277,98
E3	Retroexcavadora	1	h	0,03	\$ 11.050,91	\$	276,27
E4	Camión volcador	2	h	0,05	\$ 11.895,30	\$	594,76
						Costo unitario del ítem	\$ 1.626,92
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 3.018,45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	2 MOVIMIENTOS DE SUELO				Unidad de cotización:		m3
Ítem:	2.2 Terraplén				Rendimiento:		37,50 [m3/hs]
Obs:							
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales							
-	\$ 0,00				\$ 0,00	-	\$ -
B) Mano de Obra							
MO3	Medio oficial	1	h	0,03	\$ 1.227,64	\$	32,74
MO4	Ayudante	3	h	0,08	\$ 1.126,34	\$	90,11
C) Equipos							
E3	Retroexcavadora	1	h	0,03	\$ 11.050,91	\$	294,69
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0,03	\$ 14.405,73	\$	384,15
E4	Camión volcador	2	h	0,05	\$ 11.895,30	\$	634,42
E17	Rodillo neumático	1	h	0,03	\$ 7.859,97	\$	209,60
E8	Vibro compactador pata de cabra	1	h	0,03	\$ 10.137,83	\$	270,34
E9	Camión regador de 10 m³	0,5	h	0,01	\$ 10.249,09	\$	136,65
E14	Tractor con rastra	1	h	0,03	\$ 7.646,66	\$	203,91
						Costo unitario del ítem	\$ 2.256,61
						Coeficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 4.186,72

Rubro:	3 PAQUETE ESTRUCTURAL				Unidad de cotización:		m2
Ítem:	3.1 Compactación de la subrasante				Rendimiento:		187,50 [m2/hs]
Obs:	Se considera 20% del valor de terraplén por tener un espesor de 20cm						
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales							
-	\$ 0,00				\$ 0,00	-	\$ -
B) Mano de Obra							
MO2	Oficial	1	h	0,01	\$ 1.331,35	\$	7,10
MO4	Ayudante	3	h	0,02	\$ 1.126,34	\$	18,02
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0,01	\$ 14.405,73	\$	76,83
E4	Camión volcador	4	h	0,02	\$ 11.895,30	\$	253,77
E8	Vibro compactador pata de cabra	1	h	0,01	\$ 10.137,83	\$	54,07
E9	Camión regador de 10 m³	0,5	h	0,00	\$ 10.249,09	\$	27,33
E17	Rodillo neumático	1	h	0,01	\$ 7.859,97	\$	41,92
E14	Tractor con rastra	1	h	0,01	\$ 7.646,66	\$	40,78
						Costo unitario del ítem	\$ 519,82
						Coeficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 964,43

Rubro:	3 PAQUETE ESTRUCTURAL				Unidad de cotización:		m3
Ítem:	3.2 Sub base de suelo calcáreo				Rendimiento:		25,00 [m3/hs]
Obs:	Esponjamiento de suelo calcáreo = 1,4						
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales							
MAT07	Suelo Calcáreo		m3	1,3	\$ 650,00	\$	845,00
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial especializado	1	h	0,04	\$ 1.562,89	\$	62,52
MO2	Oficial	1	h	0,04	\$ 1.331,35	\$	53,25
MO4	Ayudante	3	h	0,12	\$ 1.126,34	\$	135,16
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0,04	\$ 14.405,73	\$	576,23
E4	Camión volcador	3	h	0,12	\$ 11.895,30	\$	1.427,44
E8	Vibro compactador pata de cabra	1	h	0,04	\$ 10.137,83	\$	405,51
E9	Camión regador de 10 m³	0,5	h	0,02	\$ 10.249,09	\$	204,98
E17	Rodillo neumático	1	h	0,04	\$ 7.859,97	\$	314,40
E14	Tractor con rastra	1	h	0,04	\$ 7.646,66	\$	305,87
						Costo unitario del ítem	\$ 4.330,36
						Coeficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 8.034,16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	3 PAQUETE ESTRUCTURAL				Unidad de cotización:	m3
Item:	3.3 Base de suelo calcáreo				Rendimiento:	22,00 [m3/hs]
Obs:	Espanjamiento de suelo caláreo = 1,4				Costo unitario	Costo total
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT07	Suelo Calcáreo		m3	1,3	\$ 650,00	\$ 845,00
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	0,05	\$ 1.562,89	\$ 71,04
MO2	Oficial	1	h	0,05	\$ 1.331,35	\$ 60,52
MO4	Ayudante	3	h	0,14	\$ 1.126,34	\$ 153,59
C) Equipos						
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0,05	\$ 14.405,73	\$ 654,81
E4	Camión volcador	3	h	0,14	\$ 11.895,30	\$ 1.622,09
E8	Vibro compactador pata de cabra	1	h	0,05	\$ 10.137,83	\$ 460,81
E9	Camión regador de 10 m³	0,5	h	0,02	\$ 10.249,09	\$ 232,93
E17	Rodillo neumático	1	h	0,05	\$ 7.859,97	\$ 357,27
E14	Tractor con rastra	1	h	0,05	\$ 7.646,66	\$ 347,58
					Costo unitario del ítem	\$ 4.805,63
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 8.915,94

Rubro:	3 PAQUETE ESTRUCTURAL				Unidad de cotización:	m2
Item:	3.4 Tratamiento bituminoso				Rendimiento:	100,00 [m2/hs]
Obs:					Costo unitario	Costo total
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT09	Emulsión Asfáltica EM1		L	1,80	\$ 90,00	\$ 162,00
MAT78	Piedra triturada		Tn	0,02	\$ 6.000,00	\$ 108,00
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	0,010	\$ 1.562,89	\$ 15,63
MO4	Ayudante	6	h	0,060	\$ 1.126,34	\$ 67,58
C) Equipos						
E17	Rodillo neumático	1	h	0,010	\$ 7.859,97	\$ 78,60
E13	Camión Regador de asfalto	1	h	0,010	\$ 8.980,24	\$ 89,80
E16	Compresor	1	h	0,010	\$ 1.806,52	\$ 18,07
					Costo unitario del ítem	\$ 539,68
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 1.001,27

Rubro:	4 DESAGUES PLUVIALES				Unidad de cotización:	ml
Item:	4.1 Cordones cuneta de H° A°				Rendimiento:	5,00 [m/hs]
Obs:					Costo unitario	Costo total
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT12	Hormigón H-25		m3	0,14	\$ 30.000,00	\$ 4.205,25
MAT13	Barra de Acero Lisa de 25mm		m	0,50	\$ 1.550,50	\$ 775,25
MAT14	Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm		m2	0,78	\$ 1.946,37	\$ 1.512,33
MAT15	Barra ADN-420 6mm		Kg	1,09	\$ 943,29	\$ 1.027,24
MAT16	Sellador Asfáltico modificado con polín		L	0,15	\$ 1.105,50	\$ 170,85
MAT17	Poliestireno Expandido		m2	0,15	\$ 1.158,00	\$ 169,62
MAT18	Alambre Negro N°16		Kg	0,14	\$ 595,90	\$ 83,53
MAT19	Protector y tratador superficial Antisol		L	0,20	\$ 455,00	\$ 90,77
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	2	h	0,40	\$ 1.562,89	\$ 625,16
MO4	Ayudante	4	h	0,80	\$ 1.126,34	\$ 901,07
C) Equipos						
-	\$ 0,00		\$ 0,00	0,00	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 9.561,07
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 17.738,77

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	4 DESAGUES PLUVIALES				Unidad de cotización:	m2
Ítem:	4.2 Badenes de H° A°				Rendimiento:	5,00 [m2/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT12	Hormigón H-25		m3	0,21	\$ 30.000,00	\$ 6.300,00
MAT15	Barra ADN-420 6mm		Kg	0,65	\$ 943,29	\$ 617,76
MAT13	Barra de Acero Lisa de 25mm		m	0,14	\$ 1.550,50	\$ 221,39
MAT14	Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm		m2	1,05	\$ 1.946,37	\$ 2.043,69
MAT16	Sellador Asfáltico modificado con polín		L	0,44	\$ 1.105,50	\$ 482,40
MAT17	Poliestireno Expandido		m2	1,26	\$ 1.158,00	\$ 1.459,08
MAT18	Alambre Negro N°16		Kg	0,21	\$ 595,90	\$ 125,14
MAT19	Protector y tratador superficial Antisol		L	0,21	\$ 455,00	\$ 97,44
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	2	h	0,40	\$ 1.562,89	\$ 625,16
MO4	Ayudante	4	h	0,80	\$ 1.126,34	\$ 901,07
C) Equipos						
-	\$ 0,00	1		\$ 0,00	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 12.873,12
					Coficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 23.883,66

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:	m3
Ítem:	5.1 Excavación, relleno y nivelacion de zanjas				Rendimiento:	7,00 [m3/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT23	Arena		m3	0,28	\$ 2.949,75	\$ 811,18
B) Mano de Obra						
MO2	Oficial	1	h	0,14	\$ 1.331,35	\$ 190,19
MO4	Ayudante	2	h	0,29	\$ 1.126,34	\$ 321,81
C) Equipos						
E3	Retroexcavadora	1	h	0,14	\$ 11.050,91	\$ 1.578,70
E6	Vibro apisonador	1	h	0,14	\$ 1.971,20	\$ 281,60
E30	Herramientas menores	1	h	0,14	\$ 312,65	\$ 44,66
					Costo unitario del ítem	\$ 3.228,15
					Coficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 5.989,23

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:	ml
Ítem:	5.2 Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 75mm				Rendimiento:	12,00 [m/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT08	Caño PVC Ø75mm		m	1,050	\$ 450,00	\$ 472,50
MAT54	Ramal Tee PVC φ75mm		u	0,001	\$ 6.973,30	\$ 9,54
MAT45	Curva a 90° PVC φ75mm		u	0,007	\$ 2.033,34	\$ 13,91
MAT59	Hormigon H17		m3	0,001	\$ 19.992,00	\$ 20,68
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	0,08	\$ 1.562,89	\$ 130,24
MO4	Ayudante	2	h	0,17	\$ 1.126,34	\$ 187,72
C) Equipos						
-	\$ 0,00			\$ 0,00	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 834,60
					Coficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 1.548,44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:		ml
Ítem:	5.3 Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 90mm				Rendimiento:		12,00 [m/hs]
Obs:					Costo unitario		Costo total
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad			
A) Materiales							
MAT06	Caño PVC - Ø 90mm		m	1,050	\$ 600,00	\$	630,00
MAT80	Reduccion PVC 90x75		u	0,04	\$ 264,00	\$	10,56
MAT77	Curva 90° PVC Ø90mm		u	0,04	\$ 3.174,00	\$	126,96
MAT59	Hormigon H17		m3	0,006	\$ 19.992,00	\$	120,91
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial especializado	1	h	0,08	\$ 1.562,89	\$	130,24
MO4	Ayudante	2	h	0,17	\$ 1.126,34	\$	187,72
C) Equipos							
-	\$ 0,00			0,00	\$ -	\$	-
						Costo unitario del ítem	\$ 1.206,40
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 2.238,24

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:		u.
Ítem:	5.4 Válvula esclusa				Rendimiento:		0,40 [u/hs]
Obs:					Costo unitario		Costo total
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad			
A) Materiales							
MAT08	Caño PVC Ø75mm		m	6,0	\$ 450,00	\$	2.700,00
MAT22	Valvula esclusa Ø75 mm		u	1,0	\$ 87.922,00	\$	87.922,00
MAT56	Caño PVC Ø160mm		m	2,0	\$ 1.599,40	\$	3.198,80
MAT57	Caja forma brasero		u	1,0	\$ 3.990,00	\$	3.990,00
MAT31	Hormigon H21		m3	0,2	\$ 20.633,00	\$	4.289,60
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial especializado	1	h	2,50	\$ 1.562,89	\$	3.907,22
MO2	Oficial	1	h	2,50	\$ 1.331,35	\$	3.328,37
MO4	Ayudante	3	h	7,50	\$ 1.126,34	\$	8.447,55
C) Equipos							
-	\$ 0,00			0,00	\$ -	\$	-
						Costo unitario del ítem	\$ 117.783,54
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 218.525,21

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:		u.
Ítem:	5.5 Hidrante				Rendimiento:		0,25 [u/hs]
Obs:					Costo unitario		Costo total
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad			
A) Materiales							
MAT54	Ramal Tee PVC Ø75mm		u	1,0	\$ 6.973,30	\$	6.973,30
MAT08	Caño PVC Ø75mm		m	6,0	\$ 450,00	\$	2.700,00
MAT55	Codo 90° c/ base Ø75mm		u	1,0	\$ 620,06	\$	620,06
MAT32	Hidrante a bola		u	1,0	\$ 103.556,24	\$	103.556,24
MAT56	Caño PVC Ø160mm		m	2,0	\$ 1.599,40	\$	3.198,80
MAT57	Caja forma brasero		u	1,0	\$ 3.990,00	\$	3.990,00
MAT58	Caja y tapa p/ hidrante		u	1,0	\$ 2.090,00	\$	2.090,00
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial especializado	1	h	4,00	\$ 1.562,89	\$	6.251,55
MO2	Oficial	1	h	4,00	\$ 1.331,35	\$	5.325,40
MO4	Ayudante	3	h	12,00	\$ 1.126,34	\$	13.516,09
C) Equipos							
-	\$ 0,00			0,00	\$ -	\$	-
						Costo unitario del ítem	\$ 148.221,43
						Coefficiente resumen K	1,86
						Precio unitario del ítem	\$ 274.996,98

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:	u.
Ítem:	5.6 Cámara de limpieza				Rendimiento:	0,25 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT54	Ramal Tee PVC Ø75mm		u	1,0	\$ 6.973,30	\$ 6.973,30
MAT08	Caño PVC Ø75mm		m	6,0	\$ 450,00	\$ 2.700,00
MAT22	Valvula esclusa Ø75 mm		u	1,0	\$ 87.922,00	\$ 87.922,00
MAT56	Caño PVC Ø160mm		m	2,0	\$ 1.599,40	\$ 3.198,80
MAT57	Caja forma brasero		u	1,0	\$ 3.990,00	\$ 3.990,00
MAT42	Ladrillo común		u	100,0	\$ 34,00	\$ 3.400,00
MAT43	Cemento		Kg	3,0	\$ 34,20	\$ 102,60
MAT59	Hormigon H17		m3	0,6	\$ 19.992,00	\$ 12.954,82
MAT81	Reja de hierro dulce		u	1,0	\$ 2.008,00	\$ 2.008,00
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	4,00	\$ 1.562,89	\$ 6.251,55
MO2	Oficial	2	h	8,00	\$ 1.331,35	\$ 10.650,79
MO4	Ayudante	4	h	16,00	\$ 1.126,34	\$ 18.021,45
C) Equipos						
-	\$ 0,00			3,00	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 158.173,30
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 293.460,81

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:	u
Ítem:	5.7 Conexión domiciliaria				Rendimiento:	0,83 [Gl/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT66	Medidor de agua chorro múltiple cuadr.		u	0,0	\$ 8.542,00	\$ -
MAT44	Abrazadera c/derivación c/racor incluid		u	1,0	\$ 1.757,00	\$ 1.757,00
MAT61	Tubería de Polietileno (PEBD) PN 6 kg		m	0,8	\$ 2.174,00	\$ 1.739,20
MAT62	Llave esclusa de bronce Ø19mm con e		u	1,0	\$ 8.608,00	\$ 8.608,00
MAT63	Férula 19mm		u	1,0	\$ 3.851,00	\$ 3.851,00
MAT64	Caja unificada para vereda cuerpo y ta		u	1,0	\$ 7.323,00	\$ 7.323,00
MAT65	Niple 1" 20x190mm		u	1,0	\$ 1.380,00	\$ 1.380,00
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	1,20	\$ 1.562,89	\$ 1.875,47
MO4	Ayudante	4	h	4,80	\$ 1.126,34	\$ 5.406,43
C) Equipos						
-	\$ 0,00	1	-	1,20	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 31.940,10
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 59.258,85

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	5 RED DE AGUA POTABLE				Unidad de cotización:	GI.
Ítem:	5.8 Sistema de captación y almacenamiento de agua potable				Rendimiento:	0,10 [Gl/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT68	Codo H°G° 45° Φ75mm		u	2,0	\$ 2.700,00	\$ 5.400,00
MAT49	Válvula de retención		u	1,0	\$ 25.416,00	\$ 25.416,00
MAT67	Unión doble H°G° Φ75mm		u	1,0	\$ 3.167,00	\$ 3.167,00
MAT48	Curva 90° H°G° 75mm		u	1,0	\$ 6.950,00	\$ 6.950,00
MAT69	Caño acero 8"		m	80,0	\$ 2.465,00	\$ 197.200,00
MAT28	Cable preensamblado 3x50x50x25		m	100,0	\$ 2.226,73	\$ 222.673,00
MAT46	Electrobomba sumergida		u	1,0	\$ 163.380,00	\$ 163.380,00
MAT70	Reduccion acero 8"x6"		u	1,0	\$ 4.300,00	\$ 4.300,00
MAT71	Filtro tipo Johnson Φ6" 1m		u	1,0	\$ 40.845,00	\$ 40.845,00
MAT72	Caño acero Φ6"		m	10,0	\$ 2.015,00	\$ 20.150,00
MAT52	Tablero de medición y comando		u	1,0	\$ 45.993,00	\$ 45.993,00
MAT53	Tanque+Torre de agua Brichert 10m3		u	1,0	\$ 371.729,52	\$ 371.729,52
MAT08	Caño PVC Ø75mm		m	100,0	\$ 450,00	\$ 45.000,00
MAT22	Valvula esclusa Φ75 mm		u	2,0	\$ 87.922,00	\$ 175.844,00
MAT45	Curva a 90° PVC ø75mm		u	3,0	\$ 2.033,34	\$ 6.100,02
MAT74	"T" PVC Φ75mm		m	1,0	\$ 1.921,00	\$ 1.921,00
MAT12	Hormigón H-25		m3	0,1	\$ 30.000,00	\$ 4.320,00
MAT43	Cemento		Kg	500,0	\$ 34,20	\$ 17.100,00
	Sala de mando y cloración incluye ejec		ql	1,0		\$ 249.393,52
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	10,00	\$ 1.562,89	\$ 15.628,88
MO4	Ayudante	4	h	40,00	\$ 1.126,34	\$ 45.053,62
C) Equipos						
E32	Equipo de perforacion + camión	1	-	10,00	\$ 6.890,40	\$ 68.904,00
					Costo unitario del ítem	\$ 1.736.468,55
					Coefficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 3.221.690,76

Rubro:	6 RED ELECTRICA				Unidad de cotización:	GI.
Ítem:	6.1 Extension media tension de 13,2 [kV]				Rendimiento:	0,01667 [Gl/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT28	Cable preensamblado 3x50x50x25		m	520,00	\$ 2.226,73	\$ 1.157.899,60
MAT29	Poste hormigon pretensado 8/R800		u	3,00	\$ 14.000,00	\$ 42.000,00
-	Accesorios: Ménsulas, crucetas, soportes, espaciadores. 5% del		ql	5%	\$ -	\$ 57.894,98
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	2	h	120,00	\$ 1.562,89	\$ 187.546,54
MO4	Ayudante	4	h	240,00	\$ 1.126,34	\$ 270.321,72
C) Equipos						
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	1	h	60,00	\$ 9.651,31	\$ 579.078,65
					Costo unitario del ítem	\$ 2.294.741,49
					Coefficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 4.257.461,19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	6 RED ELECTRICA				Unidad de cotización:	u
Ítem:	6.2 Provision e instalacion de estación transformadora aérea de 100 [Kva]				Unidad de cotización:	u
Obs:					Rendimiento:	0,06 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT21	Transformador de Distribución trifásico		u	1,00	\$ 1.583.354,50	\$ 1.583.354,50
MAT29	Poste hormigon pretensado 8/R800		u	2,00	\$ 14.000,00	\$ 28.000,00
MAT28	Cable preensablado 3x50x50x25		m	1,05	\$ 2.226,73	\$ 2.338,07
-	Accesorios: Ménsulas, crucetas, soportes, espaciadores. 5% del		gl	5%	\$ -	\$ 116,90
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	16,00	\$ 1.562,89	\$ 25.006,21
MO2	Oficial	1	h	16,00	\$ 1.331,35	\$ 21.301,58
MO4	Ayudante	3	h	48,00	\$ 1.126,34	\$ 54.064,34
C) Equipos						
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	2	h	32,00	\$ 9.651,31	\$ 308.841,95
					Costo unitario del ítem	\$ 2.023.023,55
					Coficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 3.753.339,66

Rubro:	6 RED ELECTRICA				Unidad de cotización:	ml
Ítem:	6.3 Tendido de cableado preensablado 3x35/50/25				Unidad de cotización:	ml
Obs:					Rendimiento:	2,14 [ml/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT28	Cable preensablado 3x50x50x25		m	1,05	\$ 2.226,73	\$ 2.338,07
MAT29	Poste hormigon pretensado 8/R800		u	0,04	\$ 14.000,00	\$ 610,64
-	Accesorios: Ménsulas, crucetas, soportes, espaciadores. 5% del		gl	5%	\$ -	\$ 116,90
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	0,47	\$ 1.562,89	\$ 731,18
MO4	Ayudante	4	h	1,87	\$ 1.126,34	\$ 2.107,77
C) Equipos						
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	0,2	h	0,09	\$ 9.651,31	\$ 903,05
					Costo unitario del ítem	\$ 6.807,61
					Coficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 12.630,23

Rubro:	6 RED ELECTRICA				Unidad de cotización:	u
Ítem:	6.4 Poste de hormigon pretensado 8,00m 800 daN				Unidad de cotización:	u
Obs:					Rendimiento:	0,94 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT29	Poste hormigon pretensado 8/R800		u	1,00	\$ 14.000,00	\$ 14.000,00
MAT31	Hormigon H21		m3	0,48	\$ 20.633,00	\$ 9.800,86
B) Mano de Obra						
MO2	Oficial	1	h	1,07	\$ 1.331,35	\$ 1.420,11
MO4	Ayudante	2	h	2,13	\$ 1.126,34	\$ 2.402,86
C) Equipos						
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	1	h	1,07	\$ 9.651,31	\$ 10.294,73
					Costo unitario del ítem	\$ 37.918,55
					Coficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 70.350,74

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	6 RED ELECTRICA				Unidad de cotización:	u
Ítem:	6.5 Poste de eucalipto impregnado				Rendimiento:	1,875
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT03	Poste de madera eucaliptus Ø20 cm tr		m	1,00	\$ 1.012,00	\$ 1.012,00
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	0,53	\$ 1.562,89	\$ 833,54
MO4	Ayudante	2	h	1,07	\$ 1.126,34	\$ 1.201,43
C) Equipos						
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	1	h	0,53	\$ 9.651,31	\$ 5.147,37
					Costo unitario del ítem	\$ 8.194,34
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 15.203,05

Rubro:	7 ALUMBRADO PUBLICO				Unidad de cotización:	u
Ítem:	7.1 Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW				Rendimiento:	0,33 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT33	Columna metálica modelo BJE-1158/1		u	1,00	\$ 78.745,50	\$ 78.745,50
MAT34	Luminaria Macroled SL-75W-CW		u	1,00	\$ 31.007,00	\$ 31.007,00
MAT35	Jabalina		u	1,00	\$ 4.546,83	\$ 4.546,83
MAT36	Cable tipo taller 2x2,5mm		m	4,20	\$ 1.200,00	\$ 5.040,00
MAT47	Cable unipolar verde/amarillo		m	2,00	\$ 654,94	\$ 1.309,88
MAT59	Hormigón H17		m3	0,04	\$ 19.992,00	\$ 722,28
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	2	h	6,00	\$ 1.562,89	\$ 9.377,33
MO4	Ayudante	4	h	12,00	\$ 1.126,34	\$ 13.516,09
C) Equipos						
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	1	h	3,00	\$ 9.651,31	\$ 28.953,93
					Costo unitario del ítem	\$ 173.218,84
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 321.374,97

Rubro:	7 ALUMBRADO PUBLICO				Unidad de cotización:	u
Ítem:	7.2 Tablero de control de alumbrado público				Rendimiento:	0,33 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT82	Tablero de comando alumbrado público, incl. Fotocelula, contactor, interruptor termomagnético y		u	1,00	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial especializado	1	h	3,00	\$ 1.562,89	\$ 4.688,66
MO4	Ayudante	2	h	6,00	\$ 1.126,34	\$ 6.758,04
C) Equipos						
-	\$ 0,00			\$ 0,00	-	-
					Costo unitario del ítem	\$ 191.446,71
					Coeficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 355.193,35

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
MES BASE: Octubre 2022

Rubro:	8 FORESTACION				Unidad de cotización:	u
Ítem:	8.1 Alamos				Rendimiento:	3,00 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT39	Arbol tamaño medio- Alamo		u	1,00	\$ 1.900,00	\$ 1.900,00
MAT40	Tirante de madera 2"x 2"		m	1,00	\$ 325,00	\$ 325,00
MAT79	Barrera protectora contra hormigas		ml	33,33	\$ 4,02	\$ 133,93
MAT18	Alambre Negro N°16		Kg	0,50	\$ 595,90	\$ 297,95
B) Mano de Obra						
MO4	Ayudante	2	h	0,67	\$ 1.126,34	\$ 750,89
C) Equipos						
E4	Camión volcador	0,25	h	0,08	\$ 11.895,30	\$ 991,27
					Costo unitario del ítem	\$ 4.399,05
					Coefficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 8.161,60

Rubro:	8 FORESTACION				Unidad de cotización:	u
Ítem:	8.2 Ceibos				Rendimiento:	3,00 [u/hs]
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales						
MAT41	Arbol tamaño medio-Ceibo		u	1,00	\$ 2.500,00	\$ 2.500,00
MAT40	Tirante de madera 2"x 2"		m	1,00	\$ 325,00	\$ 325,00
MAT79	Barrera protectora contra hormigas		cm3	33,33	\$ 4,02	\$ 133,93
MAT18	Alambre Negro N°16		Kg	0,50	\$ 595,90	\$ 297,95
B) Mano de Obra						
MO4	Ayudante	2	h	0,67	\$ 1.126,34	\$ 750,89
C) Equipos						
E4	Camión volcador	0,25	h	0,08	\$ 11.895,30	\$ 991,27
					Costo unitario del ítem	\$ 4.999,05
					Coefficiente resumen K	1,86
					Precio unitario del ítem	\$ 9.274,79

ANEXO X. "Plan de trabajo y curva de inversión"

PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIÓN

MES BASE: Octubre 2022

PLAZO DE OBRA: 8 Meses

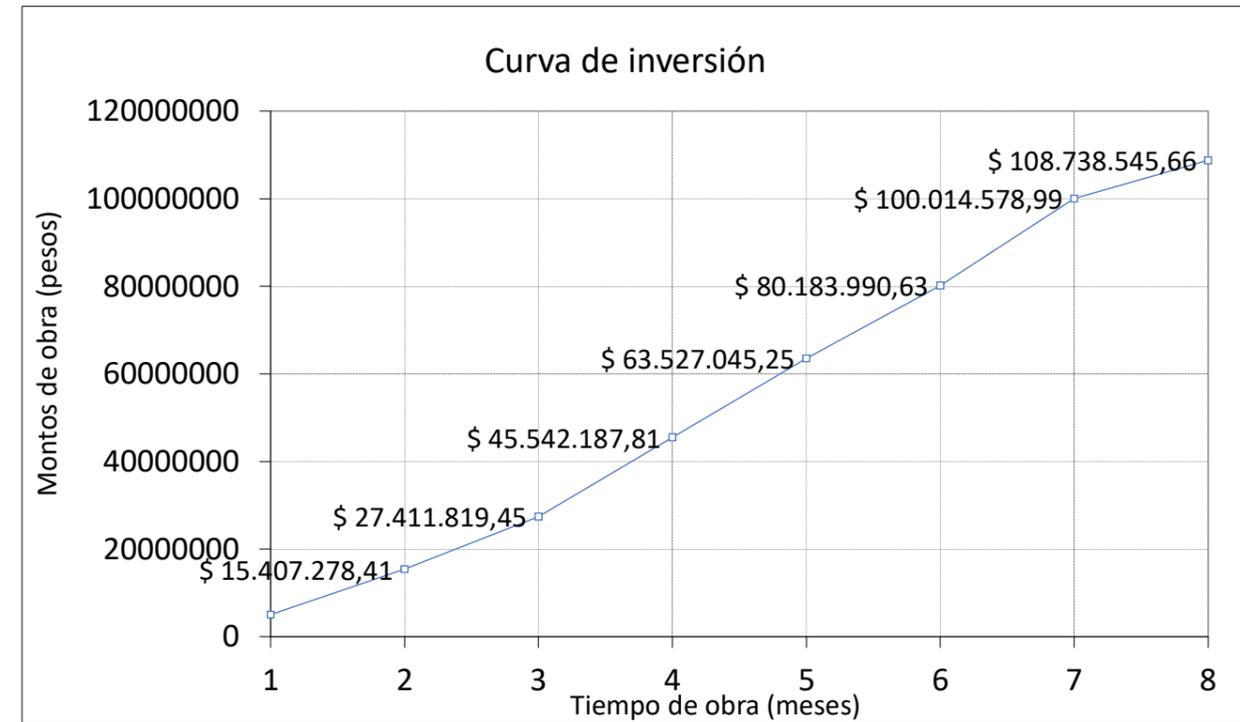
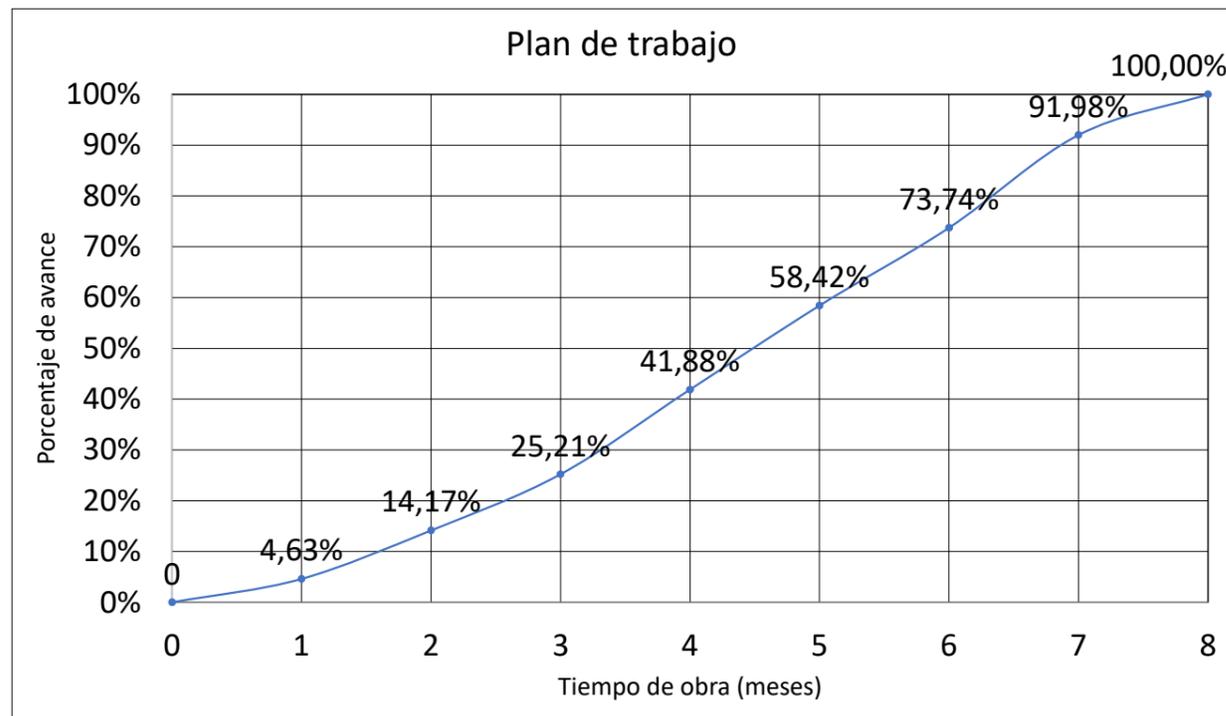
ITEM N°	Descripción	RUBRO (\$)	INCIDENCIA	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo
1 TRABAJOS PREPARATORIOS											
1.1	Limpieza del Terreno	\$407.289,12	0,37%	100% 0,37%							
1.2	Cartel de Obra	\$165.082,71	0,15%	100% 0,15%							
1.3	Instalación del obrador	\$278.022,15	0,26%	100% 0,26%							
2 MOVIMIENTOS DE SUELO											
2.1	Desmonte y apertura de caja	\$13.953.440,06	12,83%	30% 3,85%	70% 8,98%						
2.2	Terraplén	\$603.444,37	0,55%		100% 0,55%						
3 PAQUETE ESTRUCTURAL											
3.1	Compactación de la subrasante	\$6.910.427,86	6,36%			100% 6,36%					
3.2	Sub base de suelo calcáreo	\$10.341.232,67	9,51%			20% 1,90%	80% 7,61%				
3.3	Base de suelo calcáreo	\$7.264.570,74	6,68%					20% 1,34%	80% 5,34%		
3.4	Tratamiento bituminoso	\$5.821.639,75	5,35%							100% 5,35%	
4 DESAGUES PLUVIALES											
4.1	Cordones cuneta de H° A°	\$22.614.445,97	20,80%				30% 6,24%	50% 10,40%	20% 4,16%		
4.2	Badenes de H° A°	\$5.434.966,10	5,00%				30% 1,50%	50% 2,50%	20% 1,00%		
5 RED DE AGUA POTABLE											
5.1	Excavación, relleno y nivelacion de zanjas	\$1.838.309,35	1,69%			100% 1,69%					
5.2	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 75mm	\$1.131.601,28	1,04%			100% 1,04%					
5.3	Provisión, acarreo y colocación caño clase 6 - diam 90mm	\$55.956,01	0,05%			100% 0,05%					
5.4	Válvula esclusa	\$874.100,82	0,80%				100% 0,80%				

PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIÓN

MES BASE: Octubre 2022

PLAZO DE OBRA: 8 Meses

ITEM N°	Descripción	RUBRO (\$)	INCIDENCIA	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo
5.5	Hidrante	\$274.996,98	0,25%				100% 0,25%				
5.6	Cámara de limpieza	\$293.460,81	0,27%				100% 0,27%				
5.7	Conexión domiciliaria	\$1.540.730,02	1,42%					100% 1,42%			
5.8	Sistema de captación y almacenamiento de agua potable	\$3.221.690,76	2,96%					30% 0,89%	70% 2,07%		
6	RED ELÉCTRICA										
6.1	Extension media tension de 13,2 [kV]	\$4.257.461,19	3,92%						70% 2,74%	30% 1,17%	
6.2	Provision e instalacion de estación transformadora aérea de 100 [Kva]	\$3.753.339,66	3,45%							100% 3,45%	
6.3	Tendido de cableado preensamblado 3x35/50/25	\$8.641.253,09	7,95%							50% 3,97%	50% 3,97%
6.4	Poste de hormigon pretensado 8,00m 800 daN	\$1.055.261,15	0,97%							100% 0,97%	
6.5	Poste de eucalipto impregnado	\$228.045,73	0,21%							100% 0,21%	
7	ALUMBRADO PÚBLICO										
7.1	Provision e instalacion columna metalica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-75W-CW	\$6.748.874,35	6,21%							50% 3,10%	50% 3,10%
7.2	Tablero de control de alumbrado público	\$355.193,35	0,33%								100% 0,33%
8	FORESTACIÓN										
8.1	Álamos	\$432.565,03	0,40%								100% 0,40%
8.2	Ceibos	\$241.144,58	0,22%								100% 0,22%
AVANCE FISICO (%)			MENSUAL	4,63%	9,54%	11,04%	16,67%	16,54%	15,32%	18,24%	8,02%
				4,63%	14,17%	25,21%	41,88%	58,42%	73,74%	91,98%	100,00%
MONTO INVERSION (\$)			MENSUAL	\$ 5.036.426,00	\$ 10.370.852,41	\$ 12.004.541,04	\$ 18.130.368,37	\$ 17.984.857,44	\$ 16.656.945,38	\$ 19.830.588,37	\$ 8.723.966,67
			ACUMULADO	\$ 5.036.426,00	\$ 15.407.278,41	\$ 27.411.819,45	\$ 45.542.187,81	\$ 63.527.045,25	\$ 80.183.990,63	\$ 100.014.578,99	\$ 108.738.545,66



ANEXO XI. "Planos"

ID	PLANOS	CÓDIGO
1	UBICACIÓN DEL PROYECTO	PL01
2	RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO	PL02
3	PLANIMETRÍA DE PROYECTO	PL03
4	PLANIMETRÍA DE REPLANTEO DE LA OBRA VIAL	PL04
5	PERFILES ESTRUCTURALES	PL05
6	PERFIL TIPO 1: CALLE 8m	PL06
7	PERFIL TIPO 2: CALLE 12m	PL07
8	BADÉN Y CORDÓN DE HORMIGÓN	PL08
9	PLANIALTIMETRÍA- CALLE EX RUTA 126	PL09
10	PLANIALTIMETRÍA- CALLE N°1	PL10
11	PLANIALTIMETRÍA- CALLE N°2	PL11
12	PLANIALTIMETRÍA- CALLE N°3	PL12
13	PLANIALTIMETRÍA- CALLE N°4	PL13
14	PLANIALTIMETRÍA- CALLE N°5	PL14
15	PERFILES TRANSVERSALES EX RUTA 126	PL15
16	PERFILES TRANSVERSALES EX RUTA 126	PL16
17	PERFILES TRANSVERSALES CALLE N°1	PL17
18	PERFILES TRANSVERSALES CALLE N°2	PL18
19	PERFILES TRANSVERSALES CALLE N°3	PL19
20	PERFILES TRANSVERSALES CALLE N°4	PL20
21	PERFILES TRANSVERSALES CALLE N°5	PL21
22	REPLANTEO DE BADENES-INT CALLE N°3-CALLE N°4	PL22
23	REPLANTEO DE BADENES-INT CALLE N°4-CALLE N°2	PL23
24	REPLANTEO DE BADENES-INT CALLE N°5-CALLE N°2	PL24
25	REPLANTEO DE BADENES-INT CALLE N°2-EX RN. N°126	PL25
26	REPLANTEO DE BADENES-INT CALLE N°3-EX RN. N°126	PL26
27	PLANIMETRÍA DE CUENCA DE APORTE	PL27
28	RED DE AGUA POTABLE	PL28
29	DETALLE DE TANQUE DE ELEVACIÓN Y PREDIO	PL29
30	DETALLE DE SALA DE CLORACIÓN Y PERFORACIÓN	PL30
31	DETALLE CONEXIÓN DOMICILIARIA Y NODOS EN CAÑERÍA DE AGUA POTABLE	PL31
32	VÁLVULA ESCLUSA	PL32
33	HIDRANTE	PL33
34	CÁMARA DE DESAGUE Y LIMPIEZA	PL34
35	RED ELÉCTRICA, ALUMBRADO PÚBLICO Y FORESTACIÓN	PL35
36	DETALLE DE TRANSFORMADOR Y GABINETE DE MEDICIÓN PARA ALUMBRADO PÚBLICO	PL36
37	DETALLE LUMINARIA PÚBLICA Y FORESTACIÓN	PL37



CROQUIS DE UBICACIÓN

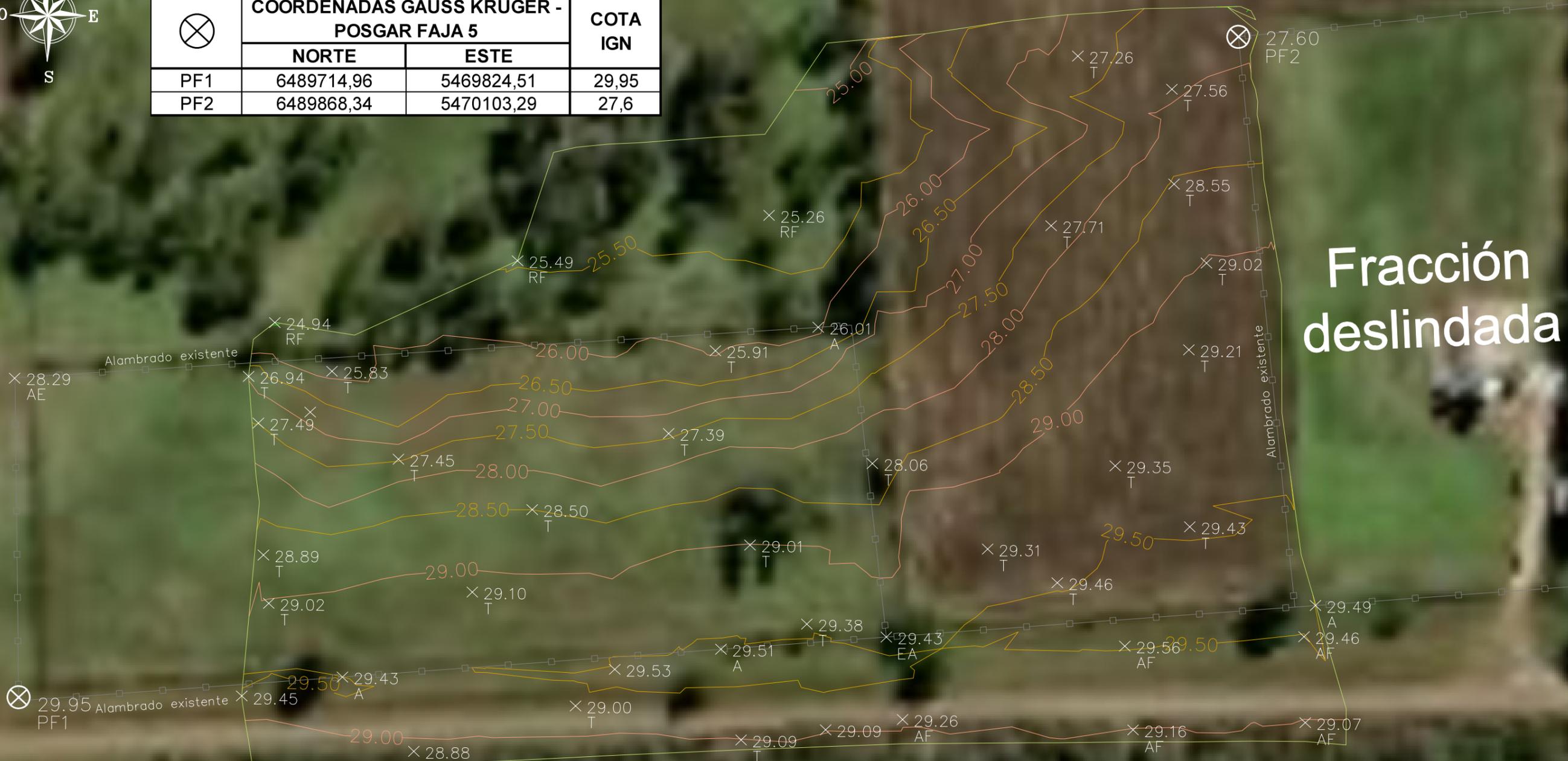


Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano:	Ubicación del proyecto	PL 01	Escala: 1:4000



PUNTOS FIJOS			
☒	COORDENADAS GAUSS KRUGER - POSGAR FAJA 5		COTA IGN
	NORTE	ESTE	
PF1	6489714,96	5469824,51	29,95
PF2	6489868,34	5470103,29	27,6

Fracción deslindada

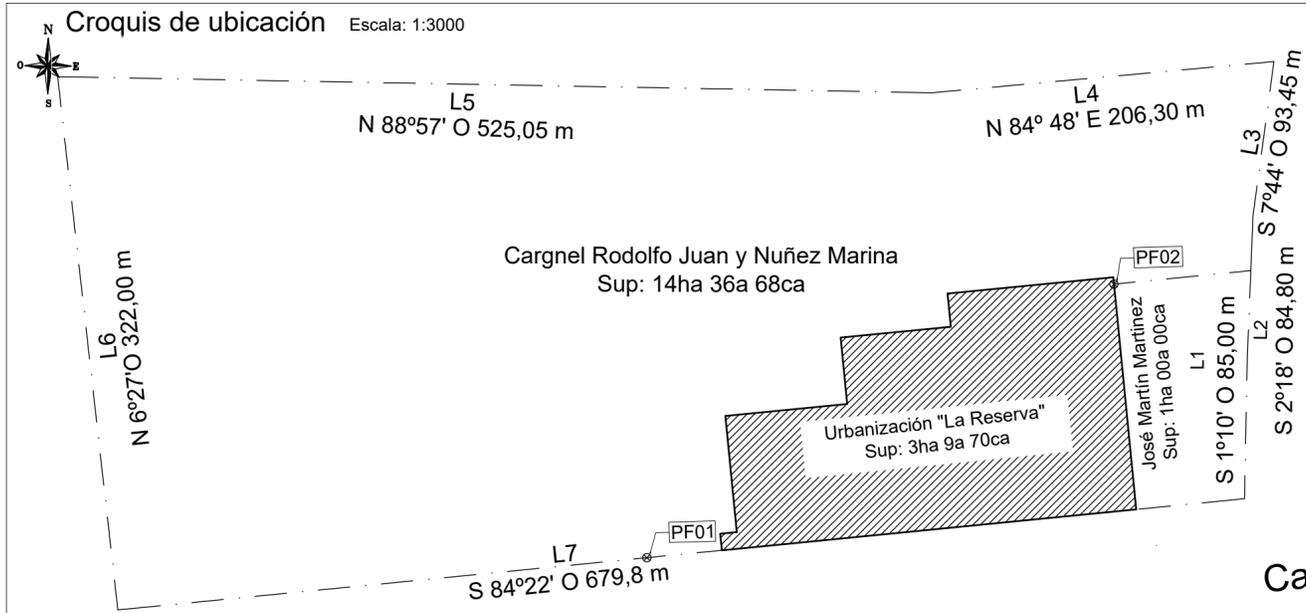


Traza Ex RN N°126

REFERENCIAS

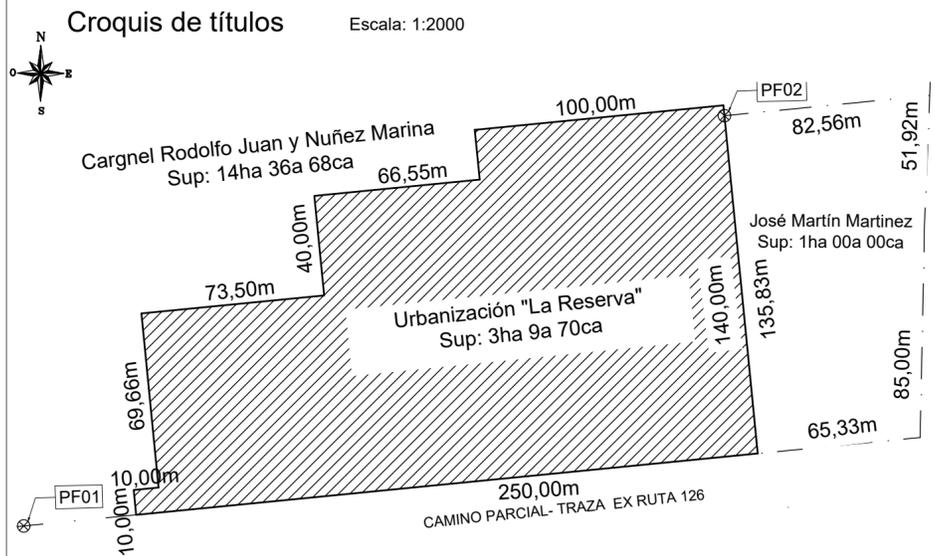
	Alambrado existente	☒ PF	Punto Fijo
	Curva de nivel principal	☒ T	Punto dentro del terreno afectado a la obra
	Curva de nivel secundaria	☒ A	Punto sobre alambrado
	Límite de superficie en estudio	☒ RF	Punto sobre Reserva Fiscal
	Cota de curva de nivel	☒ AF	Punto fuera del terreno afectado

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		Fecha: Nov. 2022	
Plano: Relevamiento topográfico	PL 02	Escala: 1:1000	

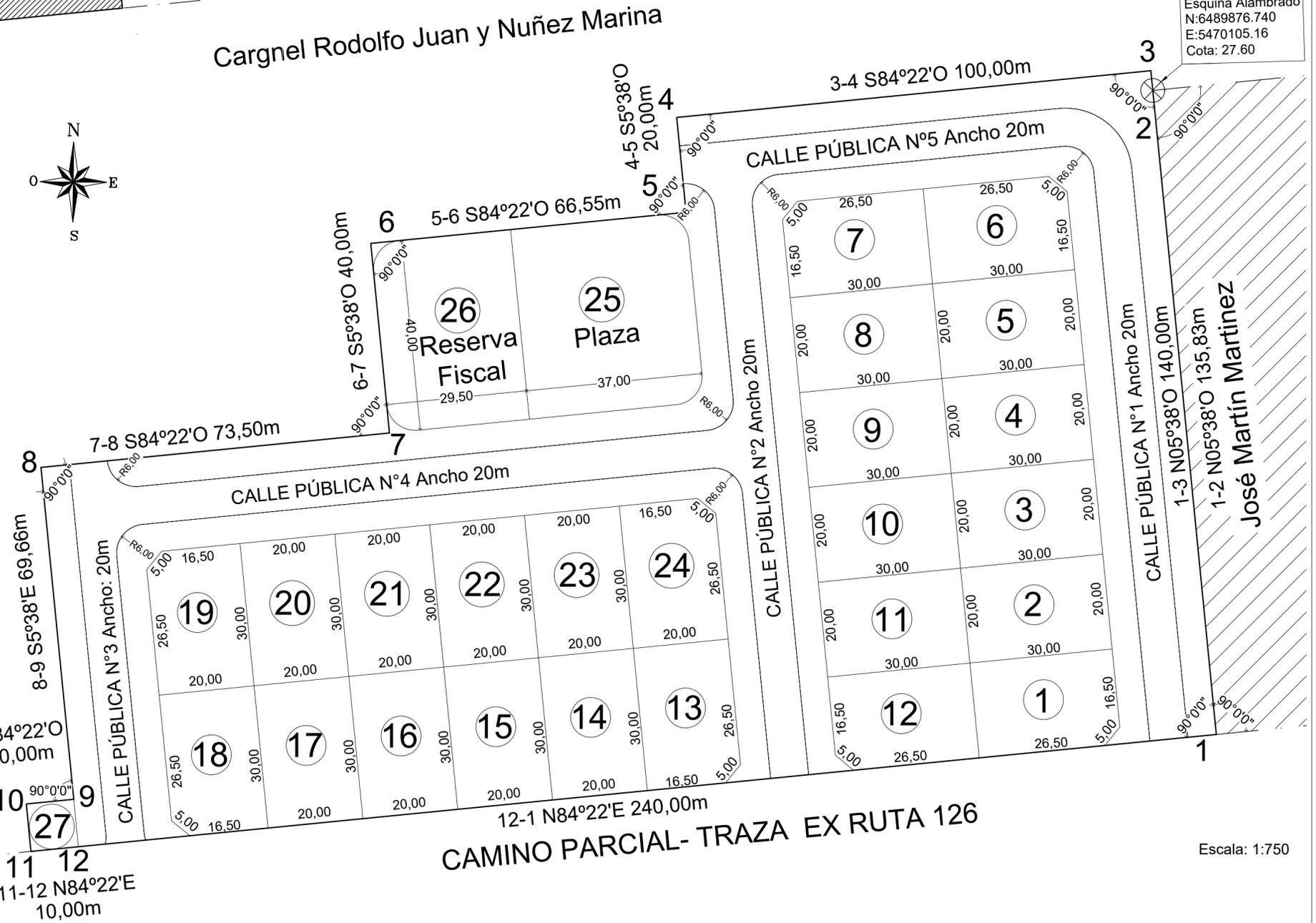
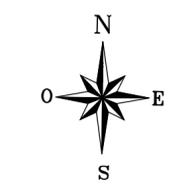


BALANCE DE SUPERFICIES		
TÍTULO	ÁREA [m2]	PORCENTAJE
Cargnel - Nuñez	19ha 84a 45c	100%
José Martín Martínez	1ha 00a 00c	5%
Urbanización "La reserva"	2ha 79a 60c	14%
REMANENTE	16ha 4a 85c	81%

REFERENCIAS	
	Lotes
	Límites de terreno
	Límites de proyecto
	6 Numeración de Lote
	Punto Fijo
	6 Vértice de poligonal



Cargnel Rodolfo Juan y Nuñez Marina



Esquina Alambrado
N:6489876.740
E:5470105.16
Cota: 27.60

MANZANA N°1				
LOTE	ÁREA [m2]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
1	593,82	98,00	26,50	Ochava
2	600,00	100,00	20,00	
3	600,00	100,00	20,00	
4	600,00	100,00	20,00	
5	600,00	100,00	20,00	
6	593,82	98,00	26,50	Ochava
7	593,82	98,00	26,50	Ochava
8	600,00	100,00	20,00	
9	600,00	100,00	20,00	
10	600,00	100,00	20,00	
11	600,00	100,00	20,00	
12	593,82	98,00	26,50	Ochava

MANZANA N°2				
LOTE	ÁREA [m2]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
13	593,82	98,00	26,50	Ochava
14	600,00	100,00	20,00	
15	600,00	100,00	20,00	
16	600,00	100,00	20,00	
17	600,00	100,00	20,00	
18	593,82	98,00	26,50	Ochava
19	593,82	98,00	26,50	Ochava
20	600,00	100,00	20,00	
21	600,00	100,00	20,00	
22	600,00	100,00	20,00	
23	600,00	100,00	20,00	
24	593,82	98,00	26,50	Ochava

MANZANA N°3				
LOTE	ÁREA [m2]	PERÍMETRO [m]	FRENTE [m]	OBSERVACIONES
25	1.464,55	132,95	37,00	Plaza
26	1.164,55	148,80	29,50	Reserva fiscal
27	100,00	40,00	10,00	Tanque de reserva

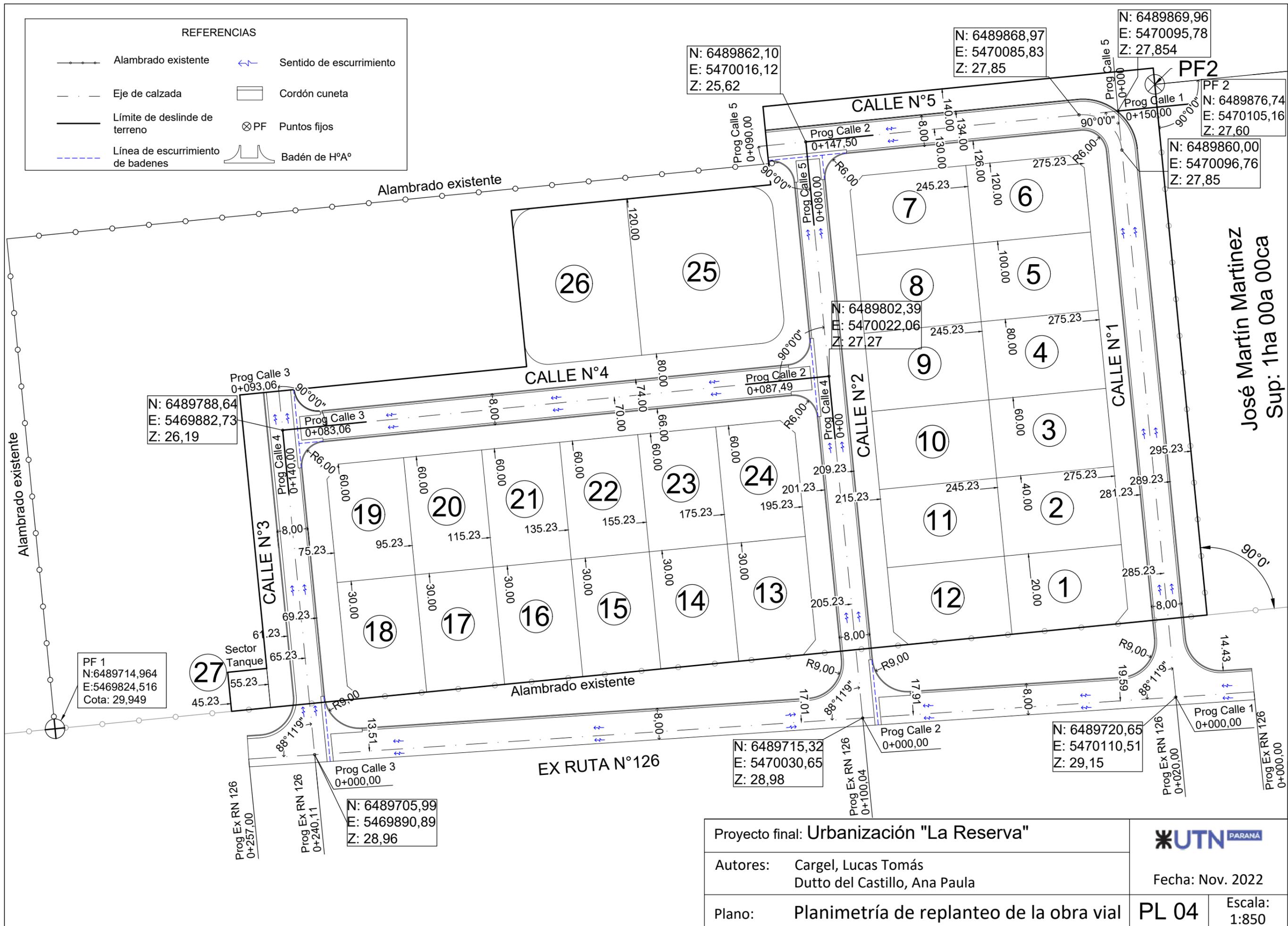
CUADRO GENERAL		
DESTINO DE SUPERFICIE	ÁREA [m2]	PORCENTAJE
LOTES	17.079,69	61%
CALLES	4.476,33	16%
ESPACIOS VERDES	6.403,99	23%
TOTAL	27.960,00	100%

CAMINO PARCIAL- TRAZA EX RUTA 126

Escala: 1:750

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano: Planimetría de proyecto	PL 03	Fecha: Nov. 2022 Escala: 1:750

REFERENCIAS			
	Alambrado existente		Sentido de escurrimiento
	Eje de calzada		Cordón cuneta
	Límite de deslinde de terreno		PF Puntos fijos
	Línea de escurrimiento de badenes		Badén de H°A°



N: 6489862,10
E: 5470016,12
Z: 25,62

N: 6489868,97
E: 5470085,83
Z: 27,85

N: 6489869,96
E: 5470095,78
Z: 27,854

PF 2
N: 6489876,74
E: 5470105,16
Z: 27,60

N: 6489860,00
E: 5470096,76
Z: 27,85

N: 6489802,39
E: 5470022,06
Z: 27,27

N: 6489788,64
E: 5469882,73
Z: 26,19

PF 1
N: 6489714,964
E: 5469824,516
Cota: 29,949

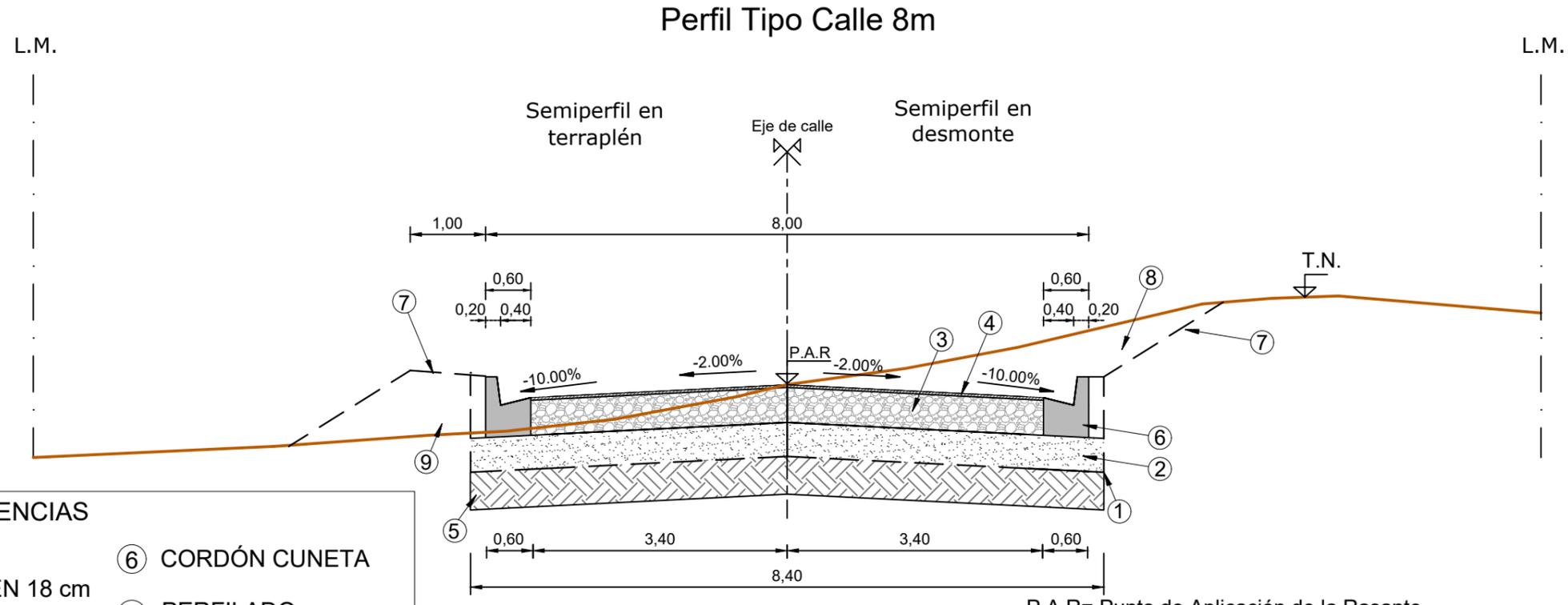
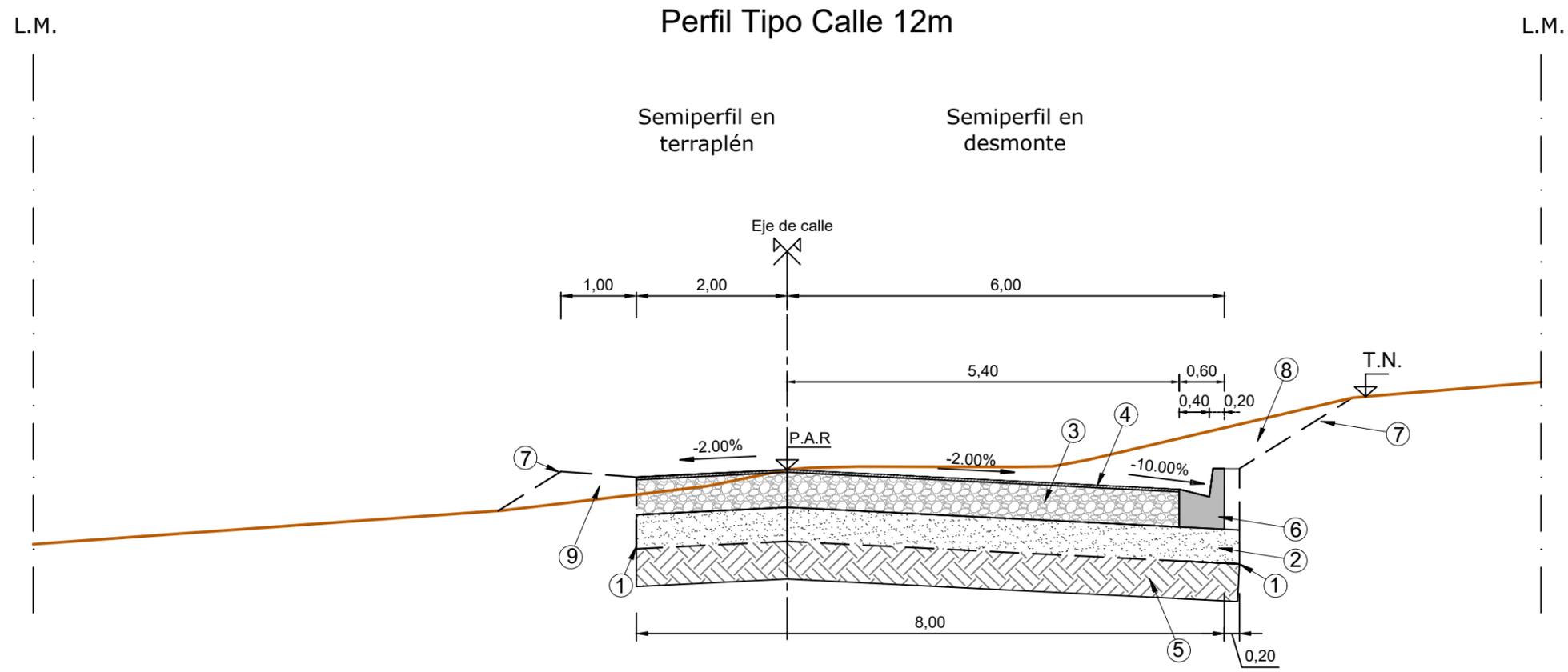
N: 6489715,32
E: 5470030,65
Z: 28,98

N: 6489720,65
E: 5470110,51
Z: 29,15

N: 6489705,99
E: 5469890,89
Z: 28,96

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		Fecha: Nov. 2022	
Plano: Planimetría de replanteo de la obra vial	PL 04	Escala: 1:850	

José Martín Martínez
Sup: 1ha 00a 00ca



P.A.R.= Punto de Aplicación de la Rasante
L.M.= Línea medianera

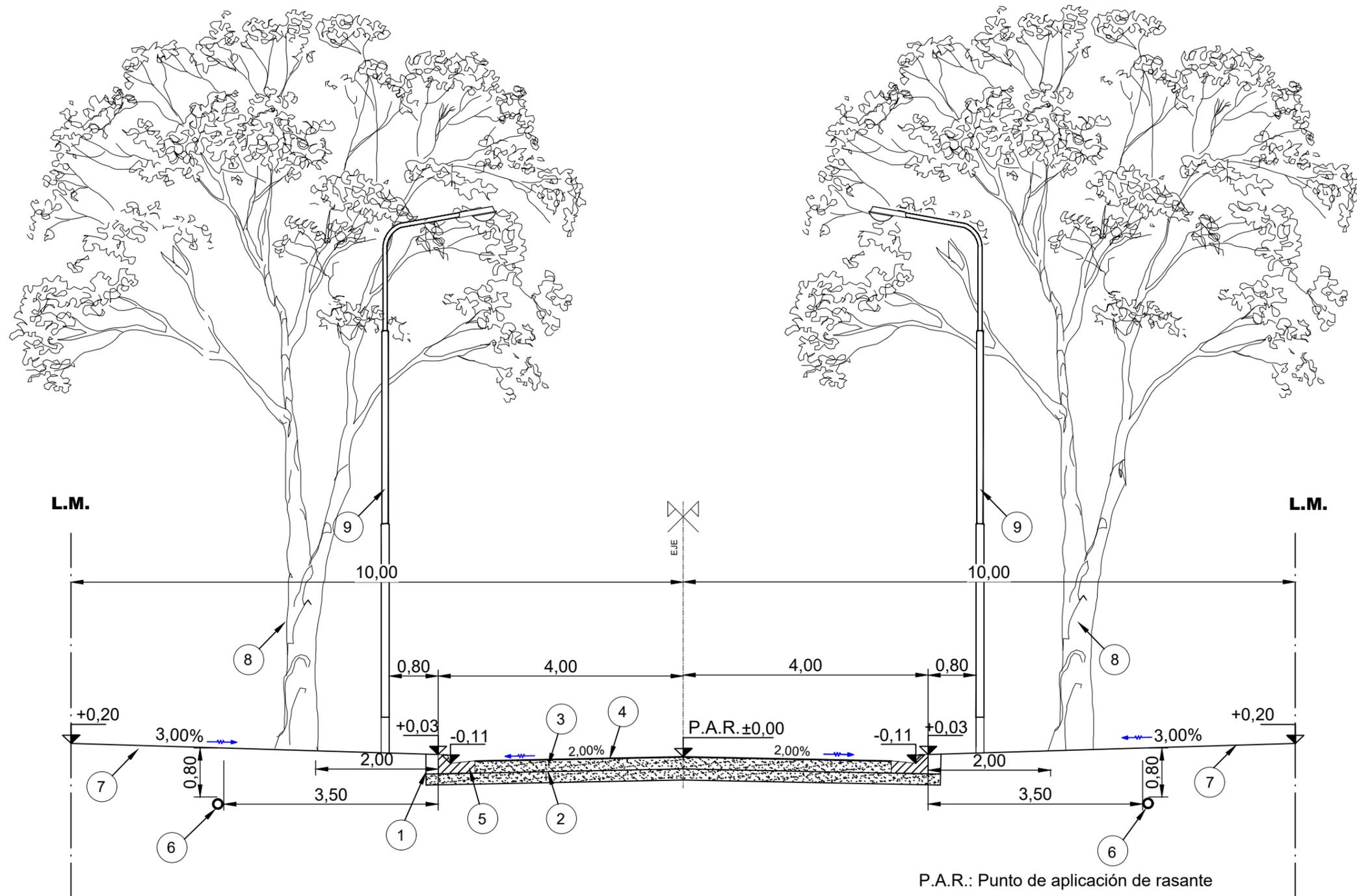
REFERENCIAS

- | | |
|--|-------------------|
| ① APERTURA DE CAJA | ⑥ CORDÓN CUNETETA |
| ② SUBBASE SUELO CALCÁREO EN 18 cm DE ESPESOR | ⑦ PERFILADO |
| ③ BASE DE SUELO CALCÁREO EN 19 cm DE ESPESOR | ⑧ EXCAVACIÓN |
| ④ TRATAMIENTO BITUMINOSO 1 cm DE ESPESOR | ⑨ TERRAPLÉN |
| ⑤ SUBRASANTE COMPACTADA AL 100% DE PROCTOR STÁNDAR 20cm DE ESPESOR | |

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano:	Perfiles estructurales	PL 05 Escala: 1:75

PERFIL TIPO 1: CALLE 8M

Ancho total 20,00m. Calzada 8,00m. Pavimento Flexible



P.A.R.: Punto de aplicación de rasante

REFERENCIAS

- | | |
|--|--------------------------------|
| ① APERTURA DE CAJA | ⑤ CORDÓN CUNETA |
| ② SUBBASE SUELO CALCÁREO EN 18 cm DE ESPESOR | ⑥ RED AGUA POTABLE |
| ③ BASE DE SUELO CALCÁREO EN 19 cm DE ESPESOR | ⑦ PERFILADO |
| ④ TRATAMIENTO BITUMINOSO 1 cm DE ESPESOR | ⑧ FORESTACIÓN |
| | ⑨ COLUMNA DE ALUMBRADO PÚBLICO |

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"

Autores: Cargnel, Lucas Tomás
Dutto del Castillo, Ana Paula

Plano: Perfil tipo 1: Calle 8m

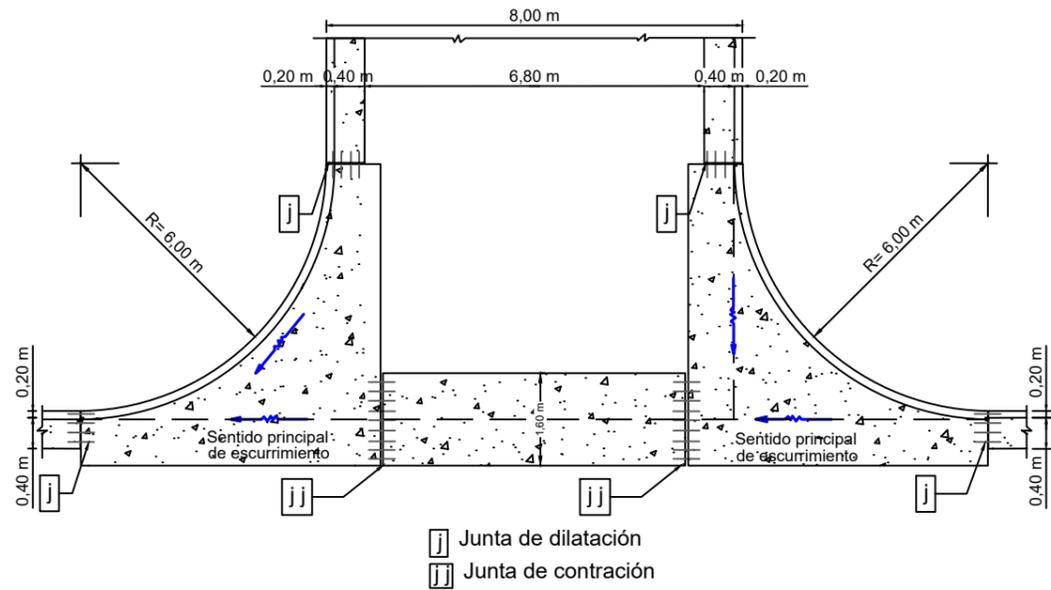
UTN PARANÁ

Fecha: Nov. 2022

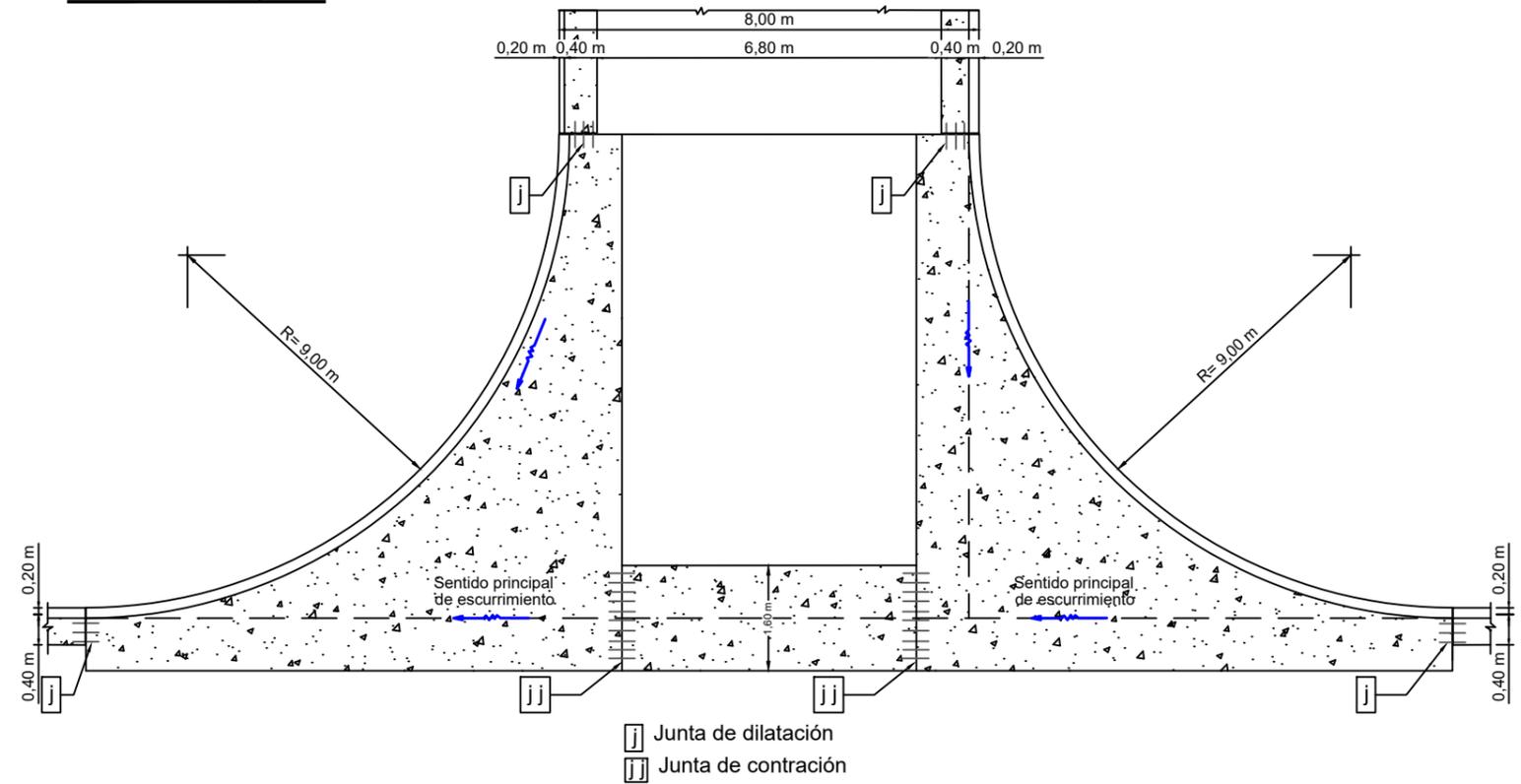
PL 06

Escala:
1:75

BADÉN R= 6,00m

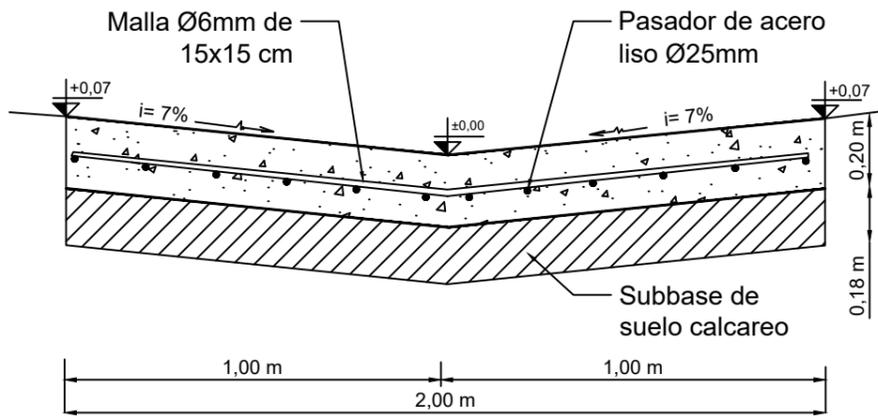


BADÉN R= 9,00m

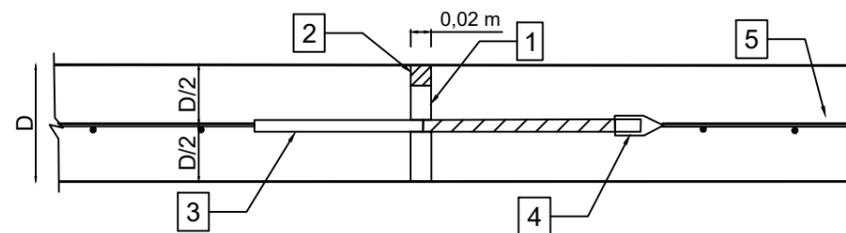


BADÉN

SECCION TRANSVERSAL

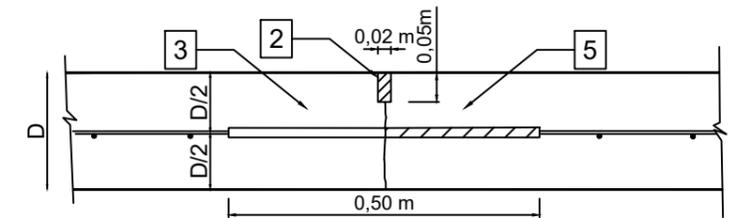


JUNTA DE DILATACIÓN



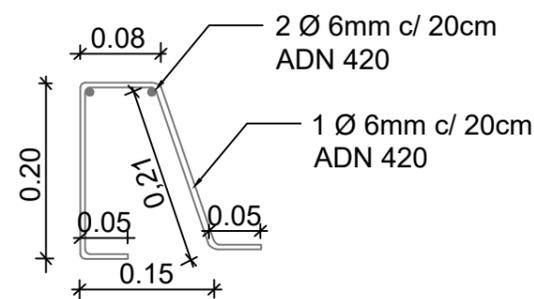
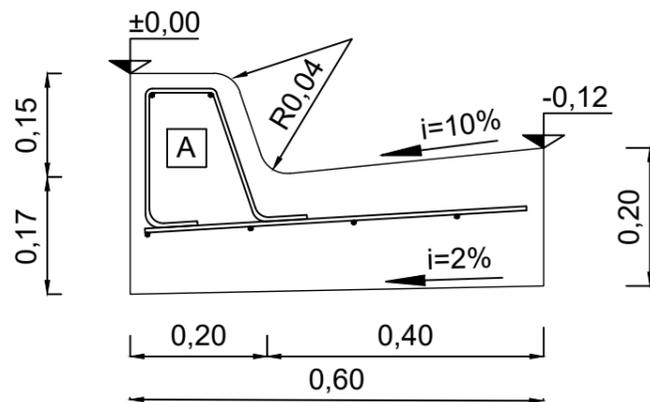
- 1 Relleno con junta de poliestireno expandido.
- 2 Sellador poliuretánico
- 3 Pasadores de acero liso, Ø25mm c/ 20cm. Longitud = 50cm, mitad con dos manos de esmalte sintético.
- 4 Capuchón metálico para expansión del pasador
- 5 Malla de acero electro soldada, Ø6mm de 15x15cm

JUNTA DE CONTRACCIÓN



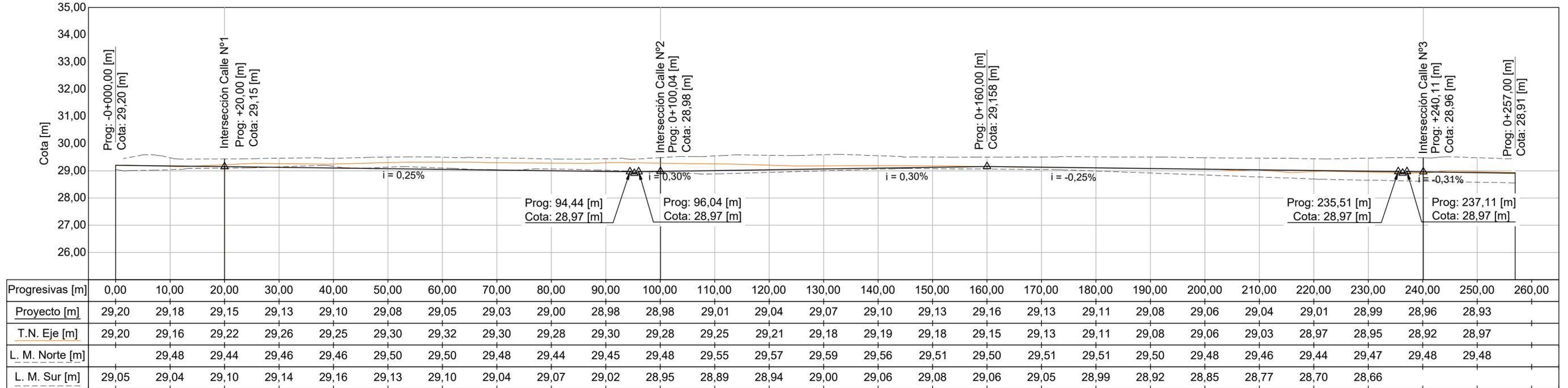
- 2 Sellador poliuretánico
- 3 Pasadores de acero liso, Ø25mm c/ 20cm. Longitud = 50cm, mitad con dos manos de esmalte sintético.
- 5 Malla de acero electro soldada, Ø6mm de 15x15cm

CORDÓN CUNETA SECCIÓN TRANSVERSAL

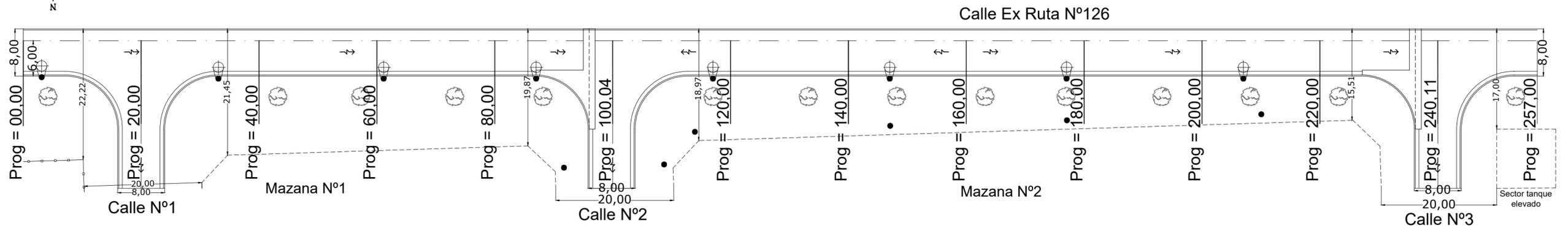


Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		UTN PARANÁ
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano:	Baden y cordón de hormigón	PL 08 Escala: 1:1.8

Altimetría Calle Ex RN N°126



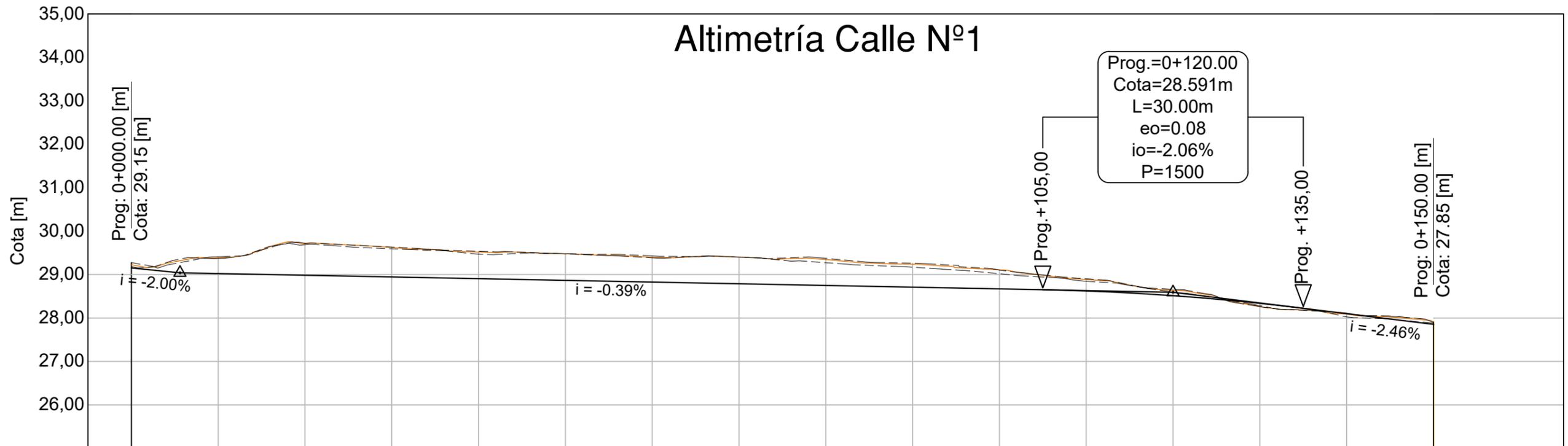
Planimetría Calle Ex RN N°126



REFERENCIAS			
	Línea de edificación		Columna de alumbrado público
	Eje de calle		Columna Red eléctrica
	Límite de urbanización		Árbol
	Badén de HºAº		Sentido de escurrimiento

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores:	Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	Fecha:	Nov. 2022
Plano:	Planialtimetría Calle Ex Ruta N°126	ESCALA:	H 1:500 V 1:100

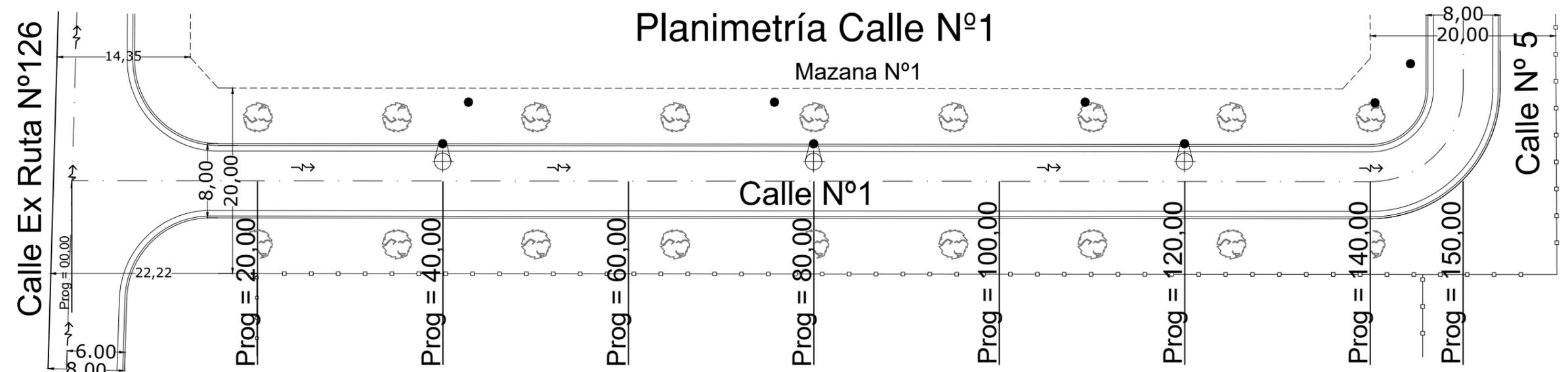
Altimetría Calle N°1



Progresivas [m]	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	150,00	160,00
Proyecto [m]	29,15	29,02	28,98	28,95	28,91	28,87	28,83	28,79	28,75	28,71	28,67	28,62	28,51	28,34	28,10	27,85	
T.N. Eje [m]	29,22	29,39	29,71	29,62	29,52	29,48	29,40	29,40	29,35	29,24	29,11	28,89	28,64	28,27	28,09	27,91	
L. M. Este [m]	29,18	29,37	29,72	29,63	29,54	29,48	29,39	29,40	29,37	29,26	29,10	28,90	28,66	28,26	28,11	27,90	
L. M. Oeste [m]	29,27	29,41	29,69	29,59	29,47	29,48	29,43	29,40	29,27	29,17	29,02	28,85	28,60	28,28	28,02	27,88	



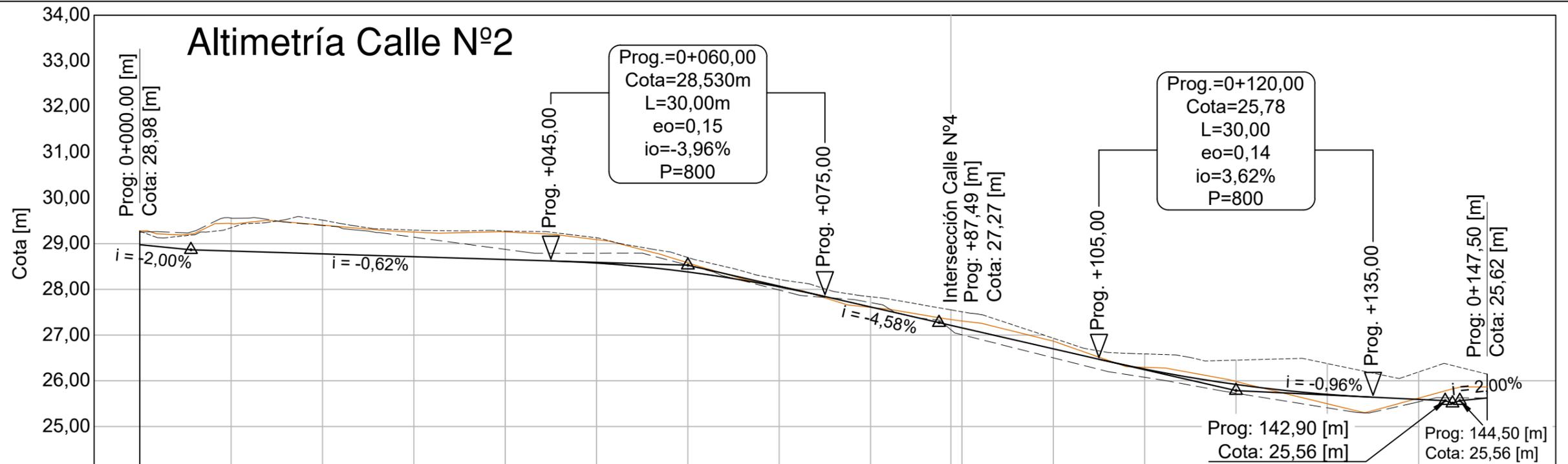
Planimetría Calle N°1



REFERENCIAS

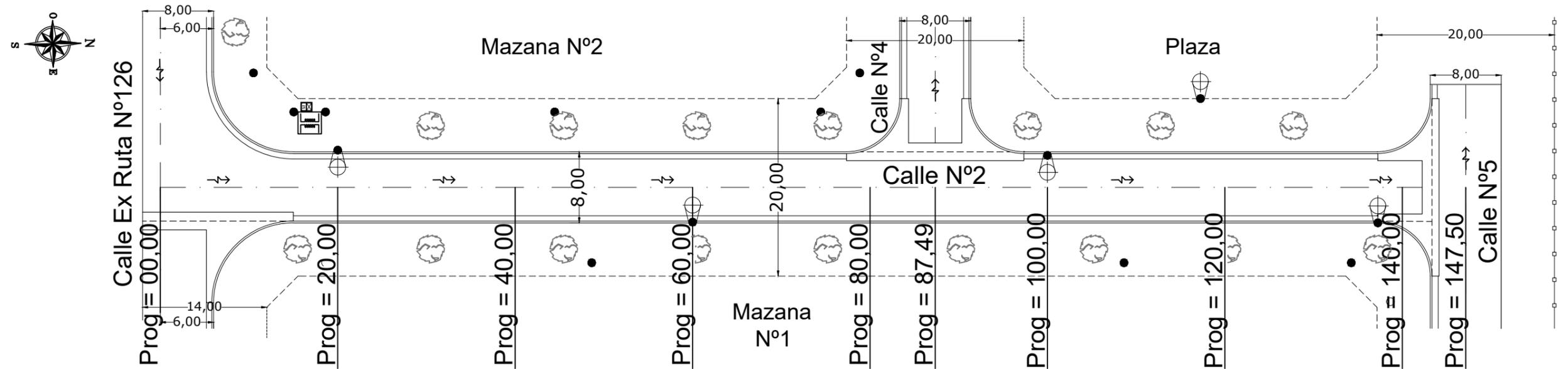
Línea de edificación	Columna de alumbrado público
Eje de calle	Columna Red eléctrica
Límite de urbanización	Árbol
Badén de H°A°	Sentido de escurrimiento

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores:	Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	Fecha:	Nov. 2022
Plano:	Planialtimetría Calle N°1	Escala:	H 1:500 V 1:100
		PL 10	



Progresivas [m]	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	150,00
Proyecto [m]	28,98	28,84	28,78	28,72	28,65	28,58	28,38	28,06	27,61	27,16	26,70	26,26	25,92	25,70	25,59	
T.N. Eje [m]	29,28	29,44	29,41	29,25	29,26	29,09	28,58	28,07	27,61	27,31	26,87	26,29	25,98	25,50	25,62	
L. M. Este [m]	29,27	29,35	29,52	29,30	29,28	29,13	28,70	28,22	27,84	27,51	26,93	26,59	26,45	26,38	26,19	
L. M. Oeste [m]	29,25	29,56	29,40	29,14	28,88	28,79	28,53	27,99	27,71	27,01	26,50	26,08	25,73	25,41	25,54	

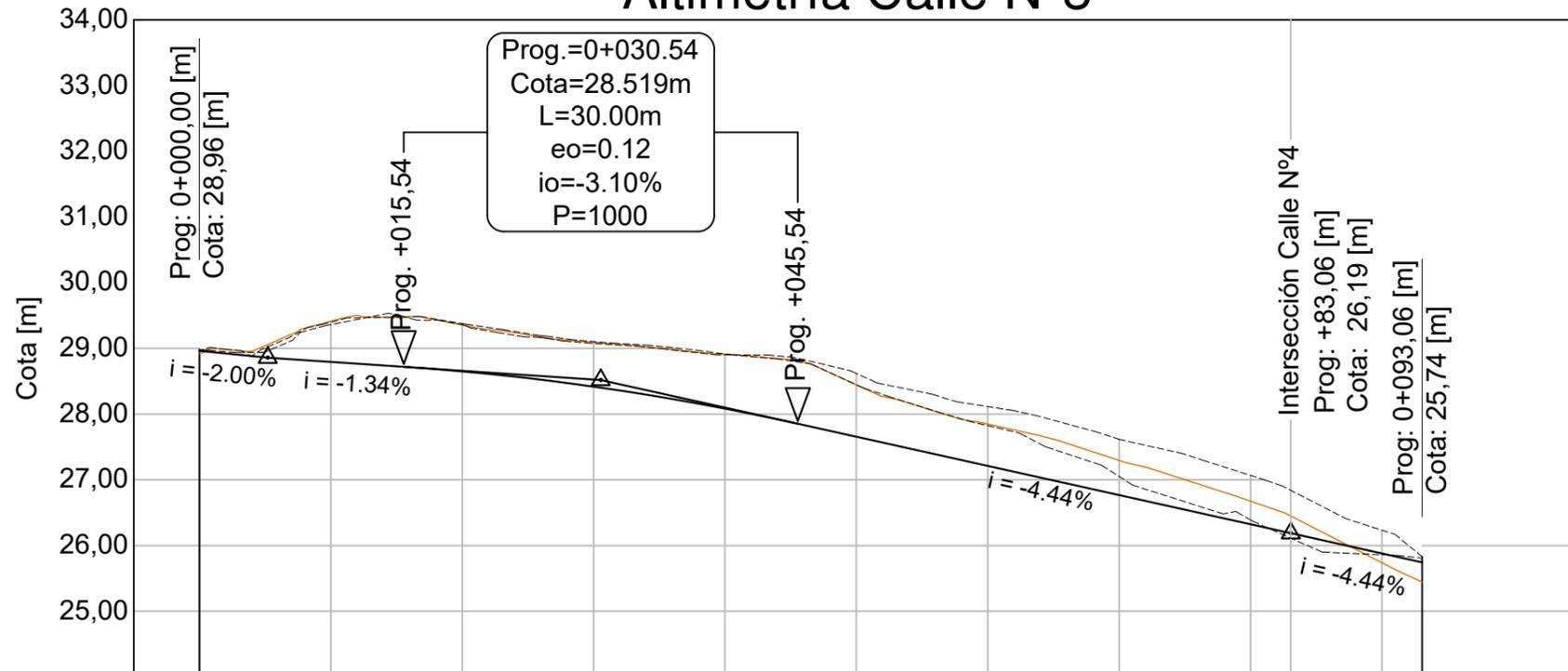
Planimetría Calle N°2



REFERENCIAS			
	Línea de edificación		Columna de alumbrado público
	Límite de urbanización		Columna Red eléctrica
	Eje de calle		Árbol
	Badén de H°A°		Transformador de distribución - Relación 13,2 ± 2 x 2,5% / 0,4 kV
	Sentido de escurrimiento		

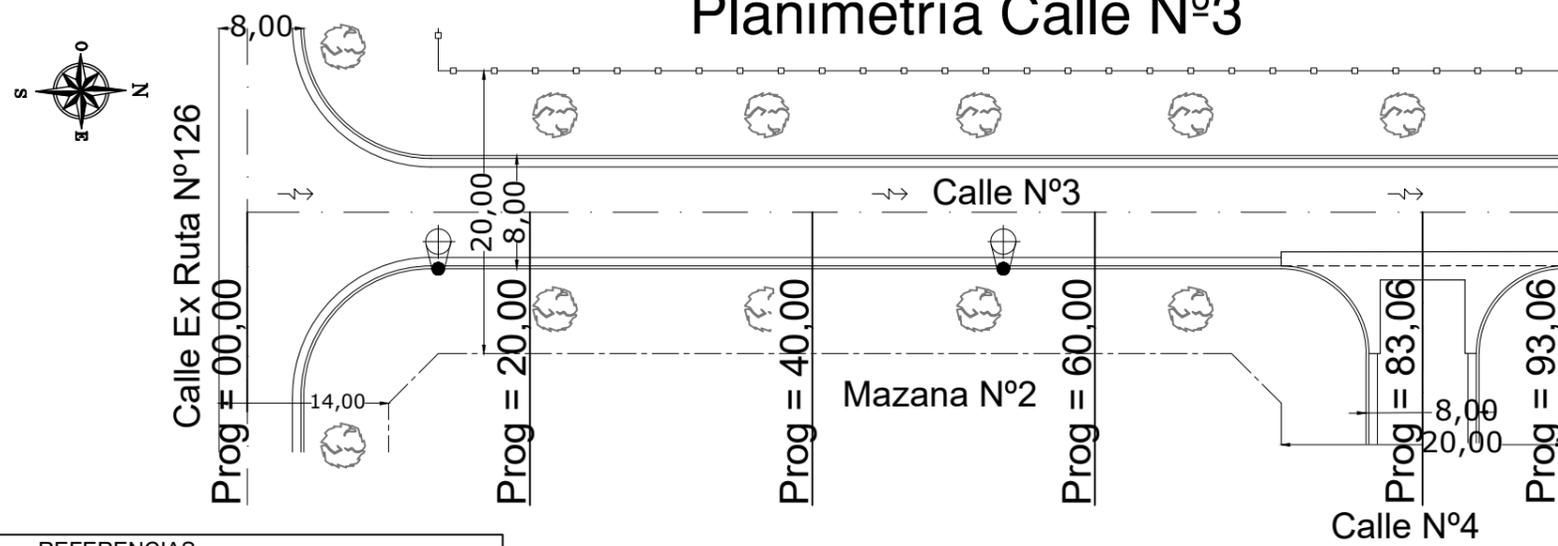
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores:	Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	Fecha:	Nov. 2022
Plano:	Planialtimetría Calle N°2	PL 11	Escala: H 1:500 V 1:100

Altimetría Calle N°3



Progresivas [m]	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00
Proyecto [m]	28,96	28,79	28,65	28,42	28,08	27,66	27,21	26,77	26,32	25,88	
T.N. Eje [m]	28,92	29,41	29,36	29,09	28,91	28,44	27,85	27,30	26,68	25,74	
L. M. Este [m]	28,97	29,40	29,38	29,10	28,91	28,45	27,82	27,05	26,39	25,86	
L. M. Oeste [m]	28,98	29,36	29,36	29,08	28,90	28,62	28,11	27,62	27,07	26,23	

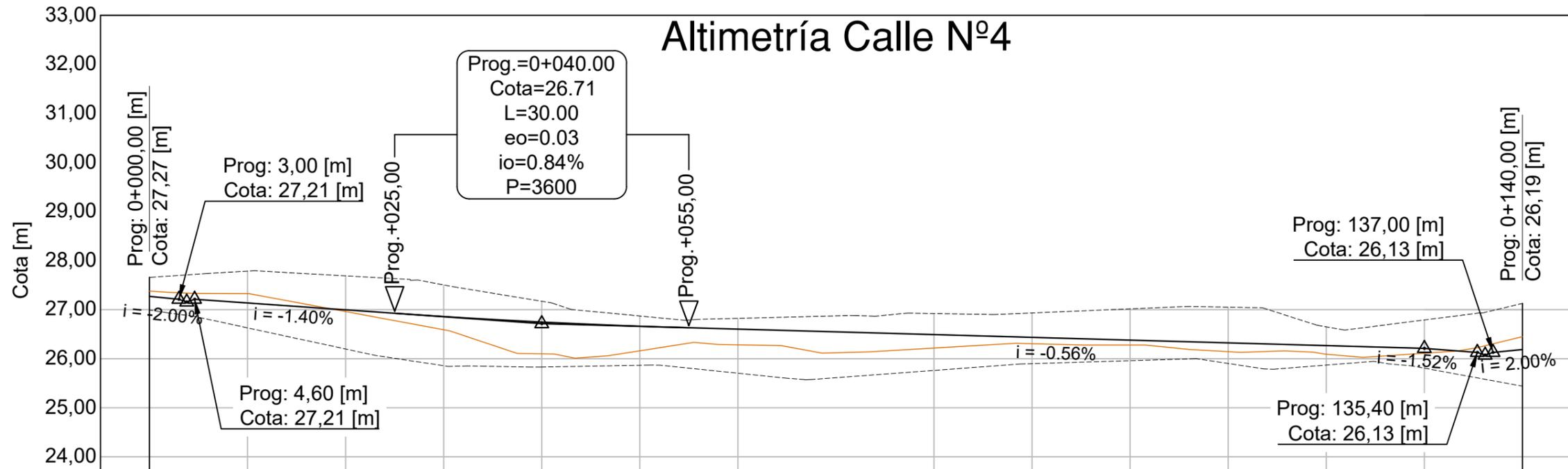
Planimetría Calle N°3



REFERENCIAS			
	Línea de edificación		Columna de alumbrado público
	Eje de calle		Columna Red eléctrica
	Límite de urbanización		Árbol
	Badén de HºAº		Sentido de escurrimiento

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores:	Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	Fecha:	Nov. 2022
Plano:	Planialtimetría Calle N°3	Escala:	H 1:500 V 1:100
		PL 12	

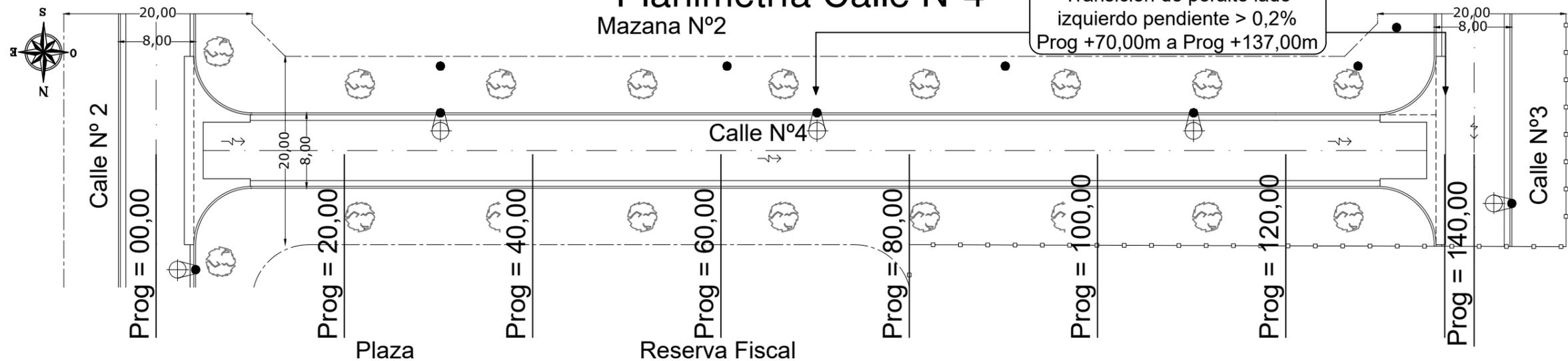
Altimetría Calle N°4



Progresivas [m]	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00
Proyecto [m]	27,27	27,14	27,00	26,86	26,75	26,66	26,60	26,55	26,49	26,43	26,38	26,32	26,27	26,21	26,19
T.N. Eje [m]	27,38	27,33	26,96	26,59	26,10	26,16	26,28	26,12	26,22	26,31	26,28	26,15	26,09	26,11	26,45
L. M. Norte [m]	26,99	26,63	26,20	25,86	25,83	25,87	25,70	25,61	25,76	25,90	25,96	25,90	25,87	25,81	25,45
L. M. Sur [m]	27,66	27,79	27,69	27,50	27,17	26,87	26,82	26,87	26,92	26,93	27,02	27,05	26,65	26,79	27,13

Planimetría Calle N°4

Mazana N°2

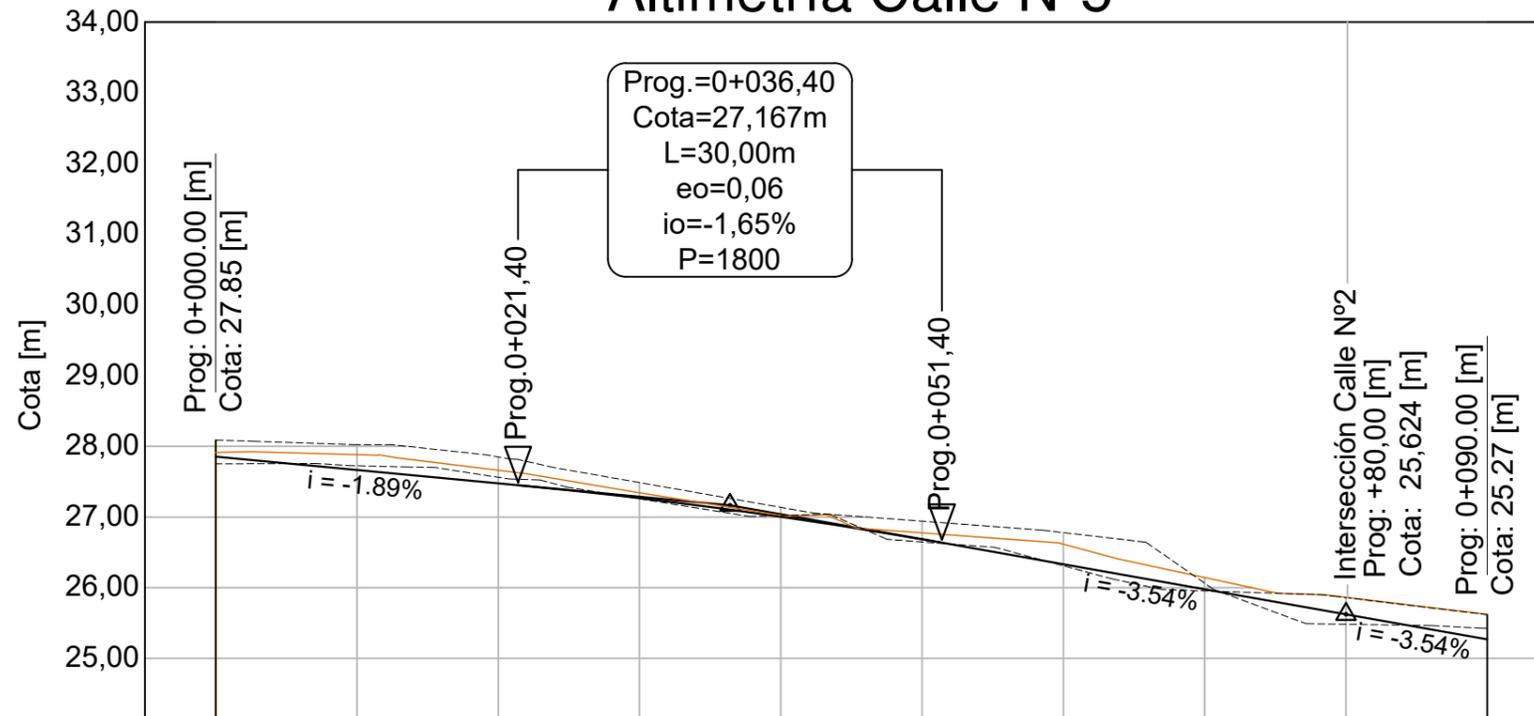


REFERENCIAS

- Línea de edificación
- - - Eje de calle
- Badén de H°A°
- Sentido de escurrimiento
- Columna de alumbrado público
- Columna Red eléctrica
- Árbol
- Transformador de distribución - Relación 13,2 ± 2 x 2,5% / 0,4 kV

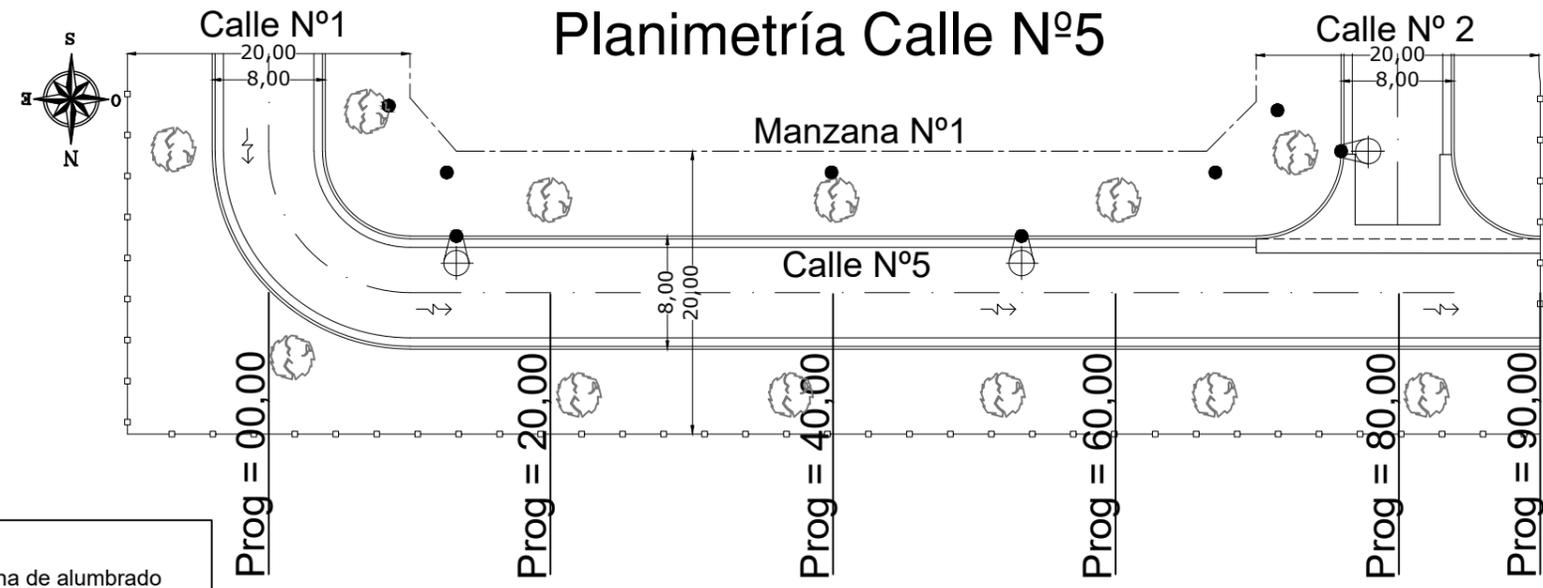
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		UTN PARANÁ	
Autores:	Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	Fecha:	Nov. 2022
Plano:	Planialtimetría Calle N°4	Escala:	H 1:500 V 1:100
		PL 13	

Altimetría Calle N°5



Progresivas [m]	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00
Proyecto [m]	27,85	27,67	27,48	27,27	27,00	26,69	26,33	25,98	25,62	
T.N. Eje [m]	27,91	27,88	27,66	27,34	27,02	26,78	26,62	26,14	25,86	
L. M. Norte [m]	27,75	27,72	27,56	27,26	27,02	26,65	26,31	25,96	25,86	
L. M. Sur [m]	28,09	28,02	27,85	27,49	27,14	26,94	26,78	26,06	25,48	

Planimetría Calle N°5

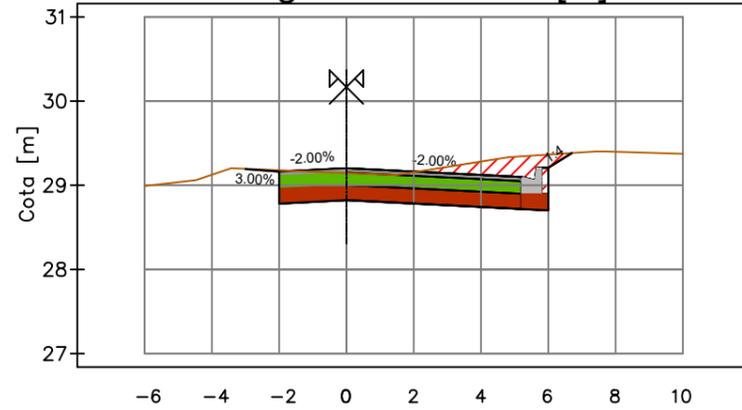


REFERENCIAS

Línea de edificación	Columna de alumbrado público
Eje de calle	Columna Red eléctrica
Badén de H°A°	Árbol
Sentido de escurrimiento	Transformador de distribución - Relación 13,2 ± 2 x 2,5% / 0,4 kV

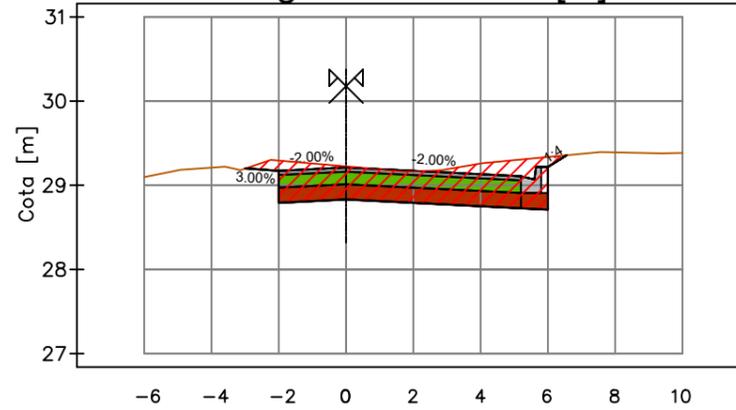
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		Fecha: Nov. 2022	Escala: H 1:500
Plano: Planialtimetría Calle N°4		PL 14	V 1:100

Progresiva:0+00.00 [m]



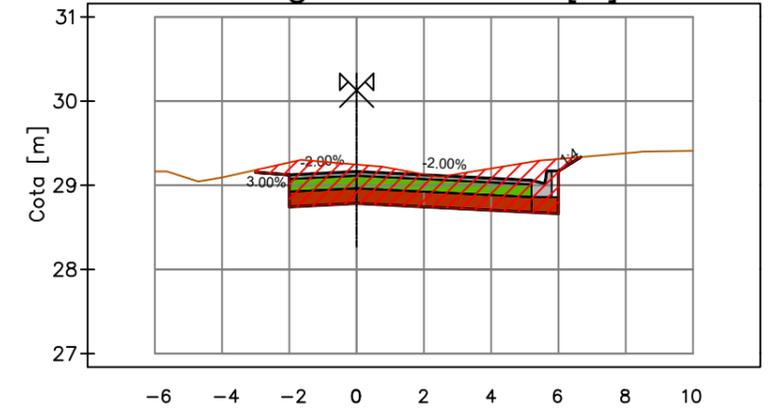
Terreno [m]	29,05	29,18	29,24	29,20	29,21	29,34	29,42	29,46	29,43
Rasante [m]		29,22	29,26	29,22	29,18	29,27			
Corte/Relleno [m]		28,84	28,88	28,84	28,80	28,76			
Diferencia [m]									

Progresiva:0+20.00 [m]



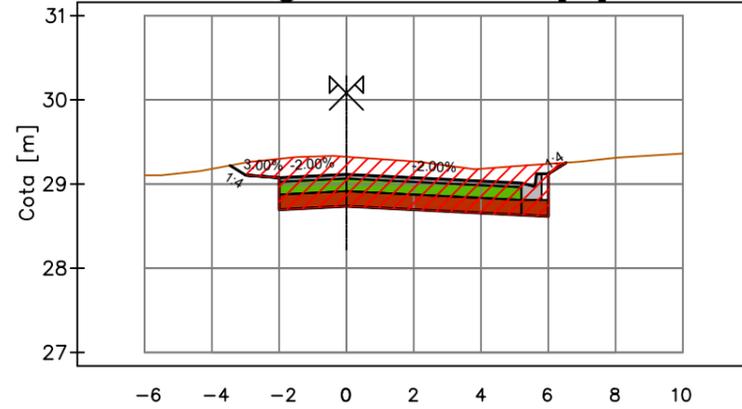
Terreno [m]	29,10	29,21	29,29	29,22	29,17	29,26	29,34	29,39	29,38
Rasante [m]		29,17	29,21	29,17	29,13	29,22			
Corte/Relleno [m]		28,79	28,83	28,79	28,75	28,71			
Diferencia [m]		0,38	0,38	0,38	0,38	0,51			

Progresiva:0+40.00 [m]



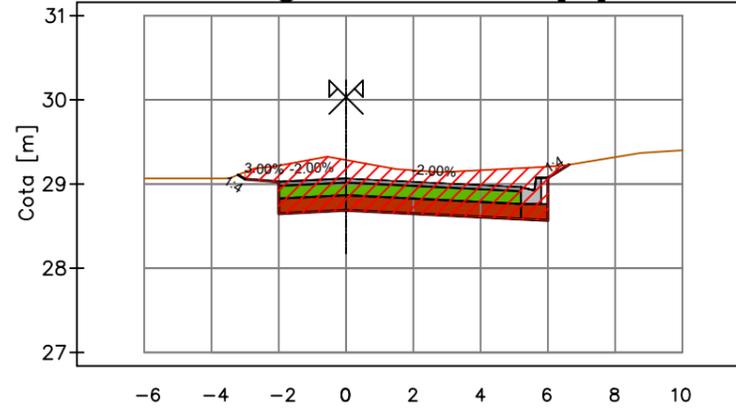
Terreno [m]	29,16	29,09	29,27	29,25	29,13	29,20	29,31	29,38	29,41
Rasante [m]		29,12	29,16	29,12	29,08	29,17			
Corte/Relleno [m]		28,74	28,78	28,74	28,70	28,66			
Diferencia [m]		0,38	0,38	0,38	0,38	0,51			

Progresiva:0+60.00 [m]



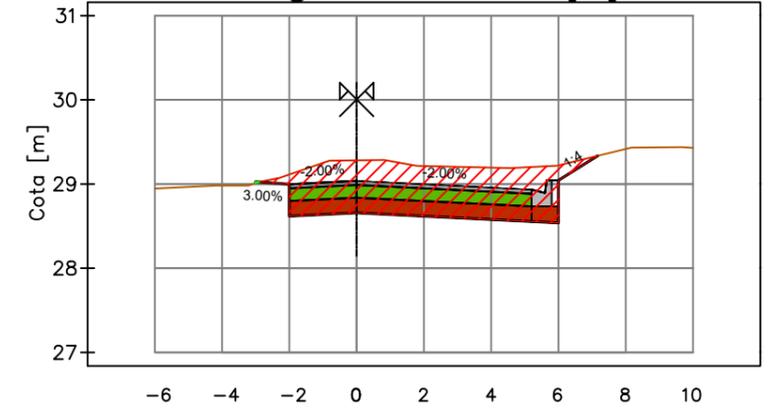
Terreno [m]	29,10	29,18	29,30	29,32	29,27	29,18	29,24	29,31	29,36
Rasante [m]		29,08	29,12	29,08	29,04	29,12			
Corte/Relleno [m]		28,70	28,74	28,70	28,66	28,62			
Diferencia [m]		0,38	0,38	0,38	0,38	0,51			

Progresiva:0+80.00 [m]



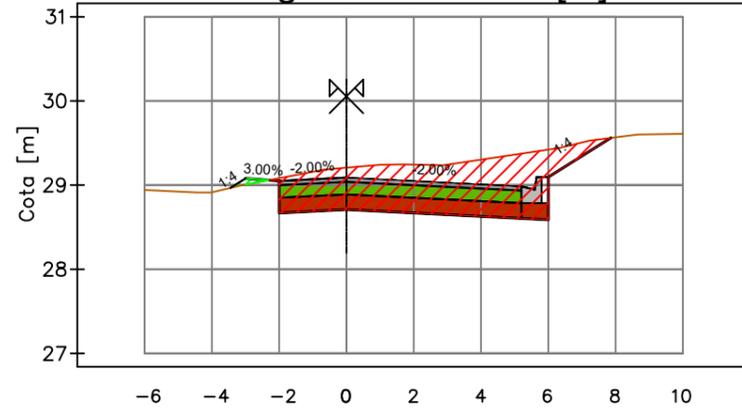
Terreno [m]	29,07	29,07	29,22	29,28	29,16	29,16	29,21	29,32	29,40
Rasante [m]		29,03	29,07	29,03	28,99	29,07			
Corte/Relleno [m]		28,65	28,69	28,65	28,61	28,57			
Diferencia [m]		0,38	0,38	0,38	0,38	0,51			

Progresiva:1+00.00 [m]



Terreno [m]	28,95	28,98	29,11	29,28	29,21	29,19	29,22	29,42	29,43
Rasante [m]		29,00	29,04	29,00	28,96	29,04			
Corte/Relleno [m]		28,62	28,66	28,62	28,58	28,54			
Diferencia [m]		0,38	0,38	0,38	0,38	0,51			

Progresiva:1+20.00 [m]

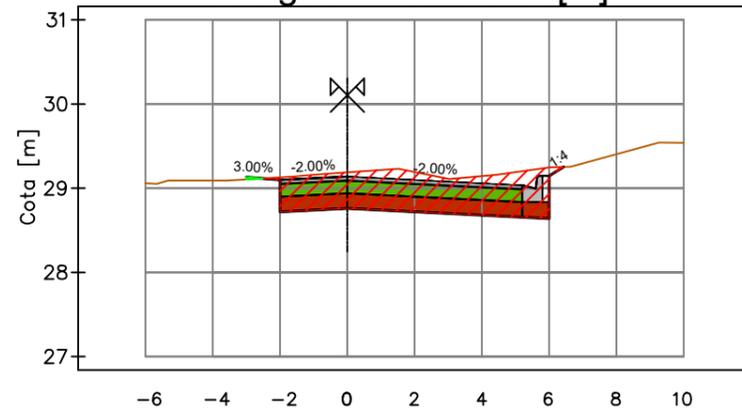


Terreno [m]	28,94	28,91	29,08	29,21	29,24	29,30	29,42	29,57	29,61
Rasante [m]		29,05	29,09	29,05	29,01	29,09			
Corte/Relleno [m]		28,67	28,71	28,67	28,63	28,59			
Diferencia [m]		0,38	0,38	0,38	0,38	0,51			

REFERENCIAS			
	Limite inferior de proyecto		Carpeta asfáltica
	Terreno natural		Base suelo-cemento
	Eje de calle		Sub base suelo-calcareo
	Excavación		Cordón cuneta H°A°
	Relleno		

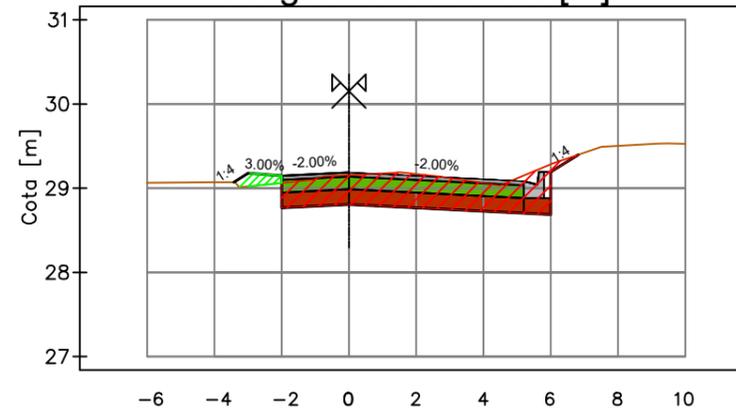
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano:	Perfiles transversales Ex RN Nº126	Fecha: Nov. 2022
		PL 15
		Escala: 1:210

Progresiva: 1+40.00 [m]



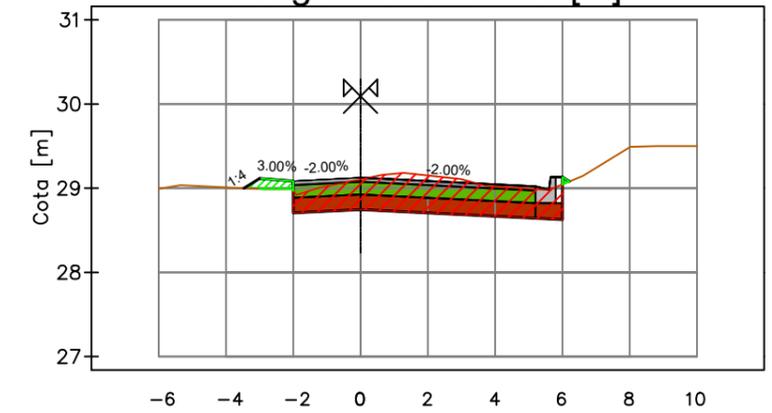
Terreno [m]	29,06	29,09	29,13	29,19	29,19	29,14	29,25	29,40	29,54
Rasante [m]			29,10	29,14	29,10	29,06	29,15		
Corte/Relleno [m]			28,72	28,76	28,72	28,68	28,64		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

Progresiva: 1+60.00 [m]



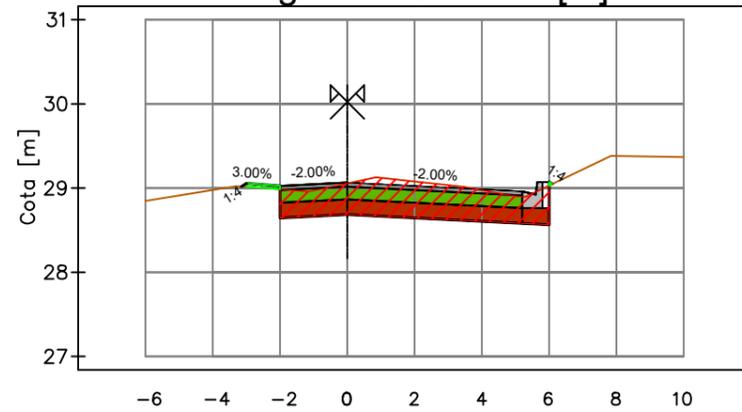
Terreno [m]	29,06	29,07	29,06	29,15	29,17	29,06	29,28	29,50	29,53
Rasante [m]			29,15	29,19	29,15	29,11	29,19		
Corte/Relleno [m]			28,77	28,81	28,77	28,73	28,69		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

Progresiva: 1+80.00 [m]



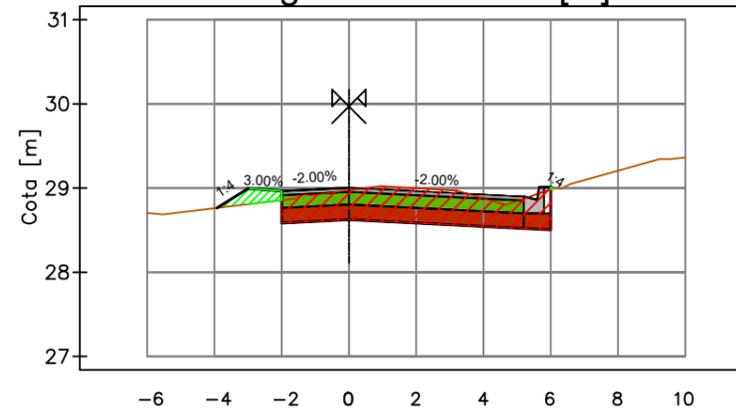
Terreno [m]	28,99	29,01	28,97	29,11	29,15	29,02	29,04	29,49	29,50
Rasante [m]			29,09	29,13	29,09	29,05	29,13		
Corte/Relleno [m]			28,71	28,75	28,71	28,67	28,63		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

Progresiva: 2+00.00 [m]



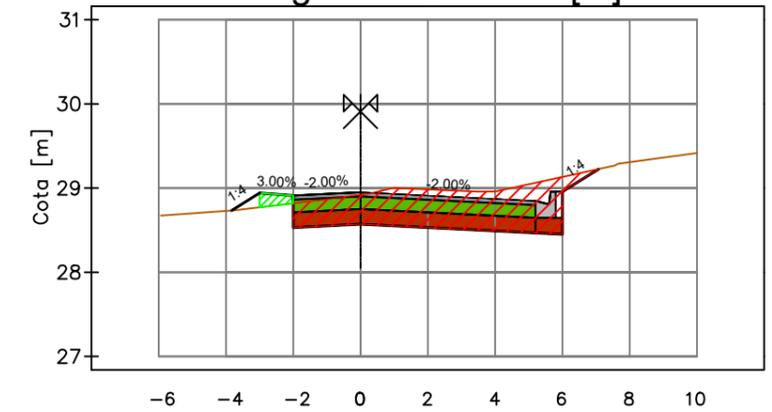
Terreno [m]	28,85	28,98	28,99	29,06	29,08	28,98	29,03	29,38	29,37
Rasante [m]			29,03	29,07	29,03	28,99	29,07		
Corte/Relleno [m]			28,65	28,69	28,65	28,61	28,57		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

Progresiva: 2+20.00 [m]



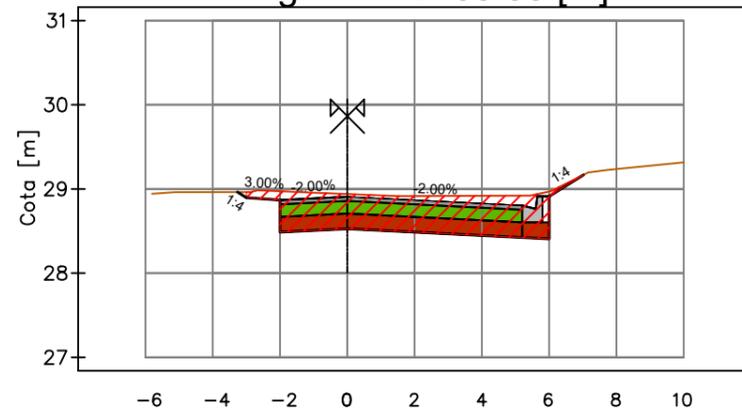
Terreno [m]	28,70	28,76	28,86	28,97	29,00	28,88	28,99	29,21	29,36
Rasante [m]			28,96	29,00	28,96	28,92	29,01		
Corte/Relleno [m]			28,58	28,62	28,58	28,54	28,50		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

Progresiva: 2+40.00 [m]



Terreno [m]		28,73	28,82	28,92	28,98	28,96	29,13	29,31	29,42
Rasante [m]			28,91	28,95	28,91	28,87	28,96		
Corte/Relleno [m]			28,53	28,57	28,53	28,49	28,45		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

Progresiva: 2+60.00 [m]



Terreno [m]		28,96	28,97	28,94	28,92	28,92	28,97	29,24	29,32
Rasante [m]			28,87	28,91	28,87	28,83	28,91		
Corte/Relleno [m]			28,49	28,53	28,49	28,45	28,41		
Diferencia [m]			0,38	0,38	0,38	0,38	0,51		

REFERENCIAS

- Limite inferior de proyecto
- Terreno natural
- Eje de calle
- Excavación
- Relleno
- Carpeta asfáltica
- Base suelo-cemento
- Sub base suelo-calcareo
- Cordón cuneta H°A°

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"

Autores: Cargnel, Lucas Tomás
Dutto del Castillo, Ana Paula

Plano: Perfiles transversales Ex RN Nº126

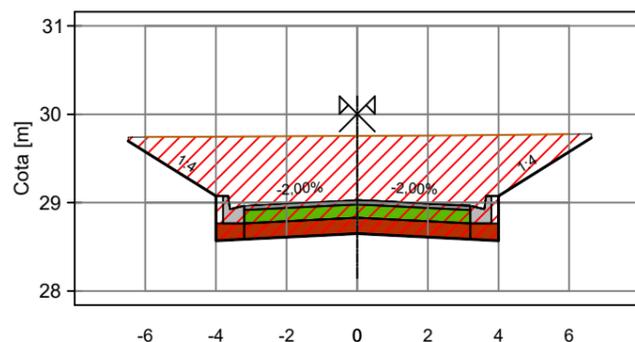


Fecha: Nov. 2022

PL 16

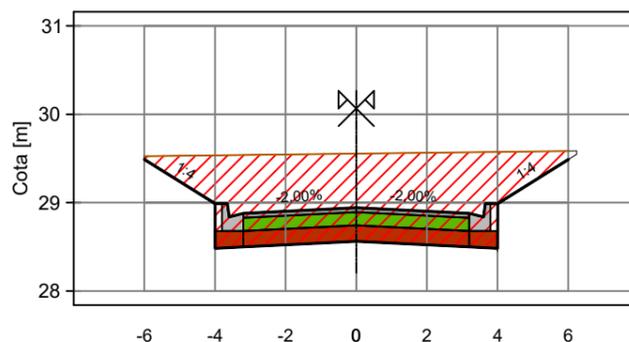
Escala: 1:210

Prog.: 0+20,00



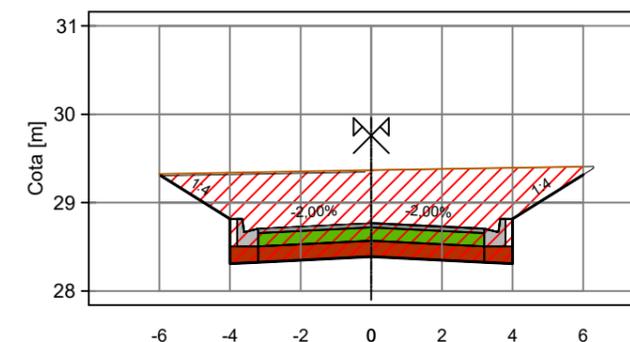
Terreno [m]	29,70	29,70	29,71	29,71	29,71	29,72	29,73
Rasante [m]	29,53	29,03	28,94	28,98	28,94	29,03	29,53
Corte/Relleno [m]	29,53	28,52	28,56	28,60	28,56	28,52	29,53
Diferencia [m]	0,17	1,18	1,14	1,11	1,15	1,20	0,20

Prog.: 0+40,00



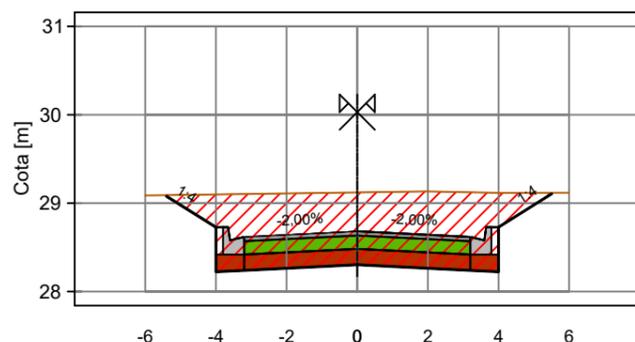
Terreno [m]	29,49	29,50	29,51	29,52	29,53	29,54	29,55
Rasante [m]	29,45	28,95	28,87	28,91	28,87	28,95	29,45
Corte/Relleno [m]	29,45	28,45	28,49	28,53	28,49	28,45	29,45
Diferencia [m]	0,04	1,05	1,02	0,99	1,04	1,09	0,09

Prog.: 0+80,00



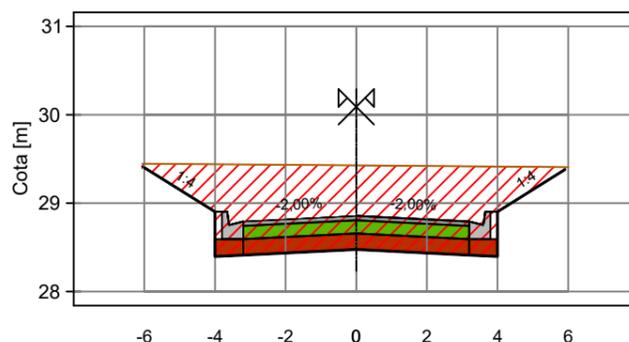
Terreno [m]	29,30	29,32	29,33	29,35	29,36	29,37	29,39
Rasante [m]		28,79	28,71	28,75	28,71	28,79	29,29
Corte/Relleno [m]		28,29	28,33	28,37	28,33	28,29	29,29
Diferencia [m]		1,03	1,00	0,98	1,03	1,08	0,09

Prog.: 1+00,00



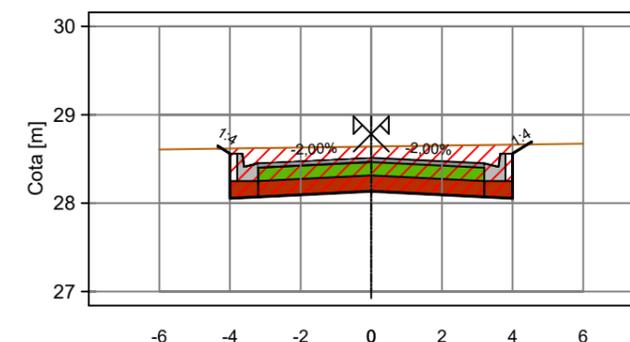
Terreno [m]	29,08	29,09	29,10	29,11	29,12	29,10	29,10
Rasante [m]		28,72	28,63	28,67	28,63	28,72	
Corte/Relleno [m]		28,21	28,25	28,29	28,25	28,21	
Diferencia [m]		0,88	0,85	0,82	0,87	0,89	

Prog.: 0+60,00



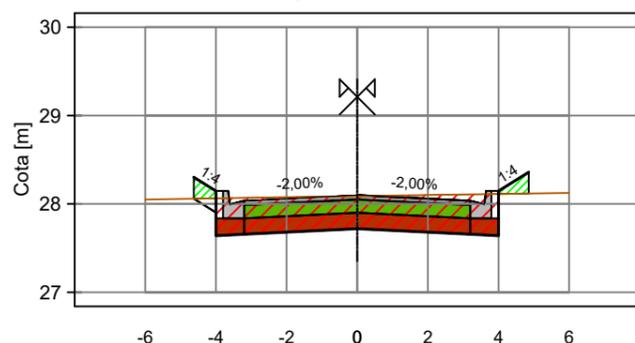
Terreno [m]	29,42	29,41	29,40	29,40	29,39	29,39	29,38
Rasante [m]	29,37	28,87	28,79	28,83	28,79	28,87	
Corte/Relleno [m]	29,37	28,37	28,41	28,45	28,41	28,37	
Diferencia [m]	0,04	1,04	1,00	0,95	0,98	1,02	

Prog.: 1+20,00



Terreno [m]	28,61	28,62	28,63	28,64	28,65	28,66	28,67
Rasante [m]		28,56	28,47	28,51	28,47	28,56	
Corte/Relleno [m]		28,05	28,09	28,13	28,09	28,05	
Diferencia [m]		0,56	0,53	0,51	0,56	0,61	

Prog.: 1+40,00

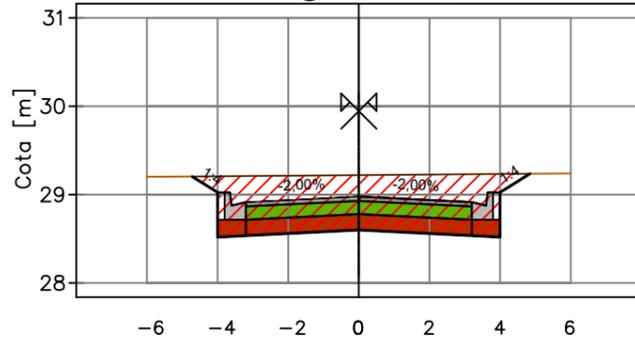


Terreno [m]	28,05	28,06	28,08	28,09	28,10	28,11	28,12
Rasante [m]		28,15	28,06	28,10	28,06	28,15	
Corte/Relleno [m]		27,64	27,68	27,72	27,68	27,64	
Diferencia [m]		0,42	0,40	0,37	0,42	0,47	

REFERENCIAS			
	Limite inferior de proyecto		Carpeta asfáltica
	Terreno natural		Base suelo-cemento
	Eje de calle		Sub base suelo-calcareo
	Excavación		Cordón cuneta H°A°
	Relleno		

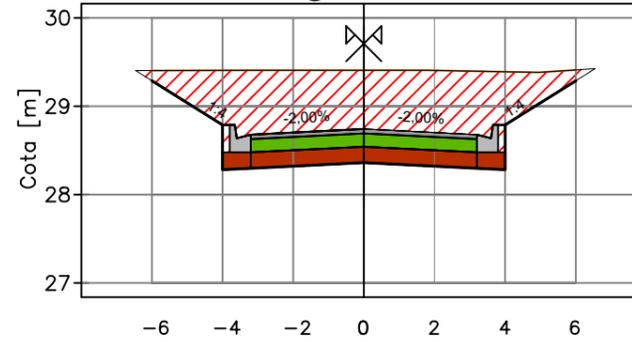
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		 Fecha: Nov. 2022	
Autores:	Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano:	Perfiles transversales Calle Nº1	PL 17	Escala: 1:200

Prog.: 0+00,00



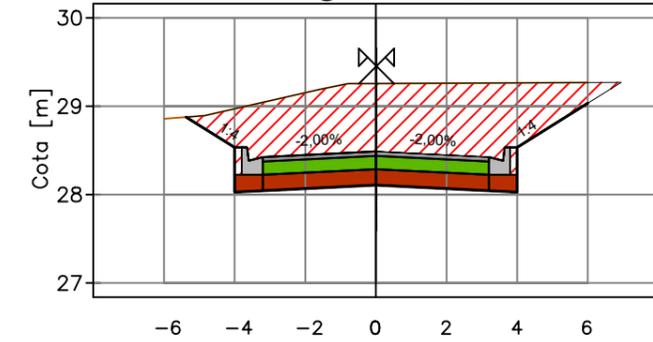
Terreno [m]	29,26	29,27	29,27	29,28	29,29	29,29	29,30
Rasante [m]	29,09	29,00	29,04	29,00	29,09		
Corte/Relleno [m]	28,58	28,62	28,66	28,62	28,58		
Diferencia [m]	0,69	0,65	0,62	0,67	0,71		

Prog.: 0+20,00



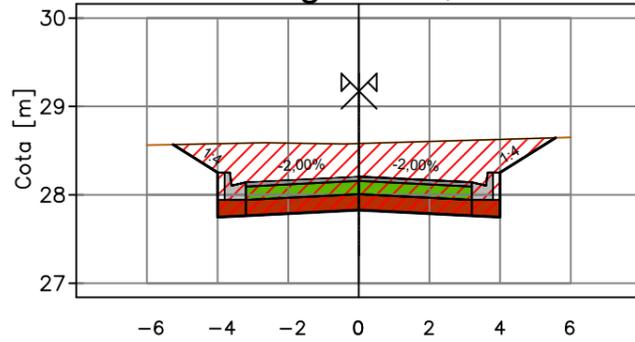
Terreno [m]	29,40	29,41	29,41	29,41	29,41	29,39	29,41
Rasante [m]	29,29	28,79	28,70	28,74	28,70	28,79	29,29
Corte/Relleno [m]	29,29	28,28	28,32	28,36	28,32	28,28	29,29
Diferencia [m]	0,12	1,12	1,08	1,04	1,08	1,11	0,12

Prog.: 0+40,00



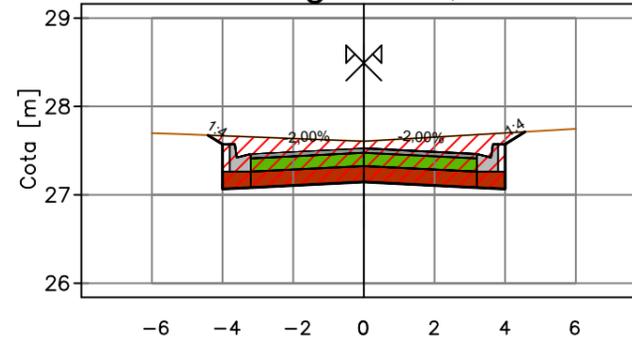
Terreno [m]	28,86	28,97	29,15	29,26	29,26	29,26	29,27
Rasante [m]	28,53	28,45	28,49	28,45	28,53	29,03	
Corte/Relleno [m]	28,03	28,07	28,11	28,07	28,03	29,03	
Diferencia [m]	0,94	1,09	1,15	1,19	1,24	0,23	

Prog.: 0+60,00



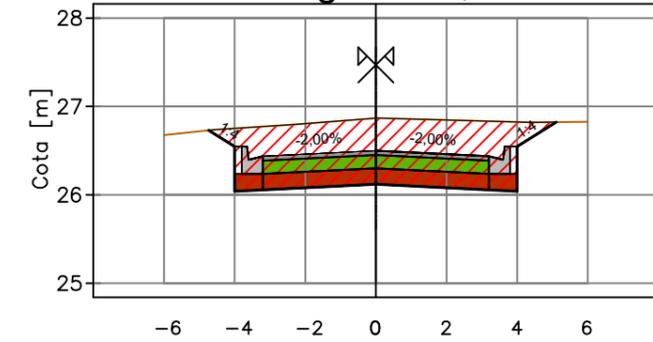
Terreno [m]	28,56	28,58	28,59	28,58	28,60	28,63	28,65
Rasante [m]	28,25	28,17	28,21	28,17	28,25		
Corte/Relleno [m]	27,75	27,79	27,83	27,79	27,75		
Diferencia [m]	0,83	0,80	0,75	0,82	0,88		

Prog.: 0+80,00



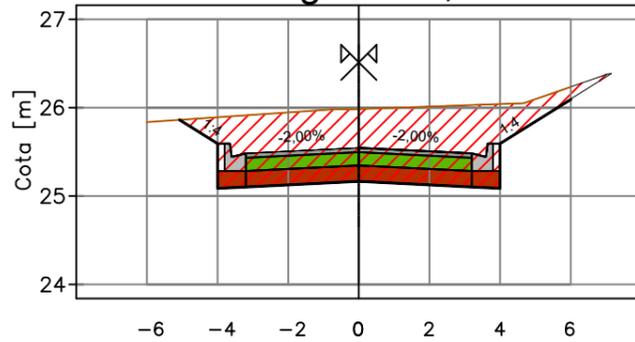
Terreno [m]	27,70	27,67	27,64	27,61	27,65	27,70	27,75
Rasante [m]	27,57	27,49	27,53	27,49	27,57		
Corte/Relleno [m]	27,07	27,11	27,15	27,11	27,07		
Diferencia [m]	0,60	0,53	0,46	0,55	0,63		

Prog.: 1+00,00



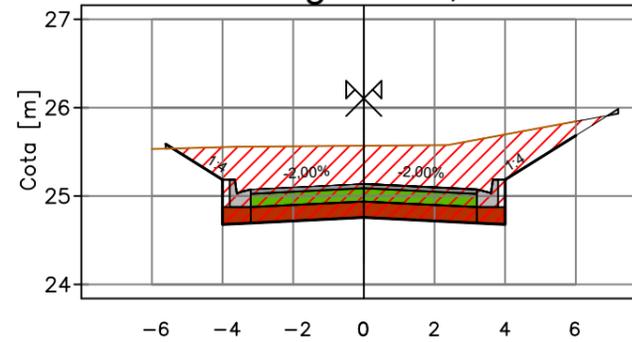
Terreno [m]	26,67	26,75	26,81	26,87	26,85	26,82	26,83
Rasante [m]	26,55	26,46	26,50	26,46	26,55		
Corte/Relleno [m]	26,04	26,08	26,12	26,08	26,04		
Diferencia [m]	0,71	0,73	0,75	0,77	0,78		

Prog.: 1+20,00



Terreno [m]	25,84	25,89	25,95	25,98	26,01	26,04	26,24
Rasante [m]	25,60	25,51	25,55	25,51	25,60	26,10	
Corte/Relleno [m]	25,09	25,13	25,17	25,13	25,09	26,10	
Diferencia [m]	0,80	0,81	0,81	0,88	0,95	0,14	

Prog.: 1+40,00

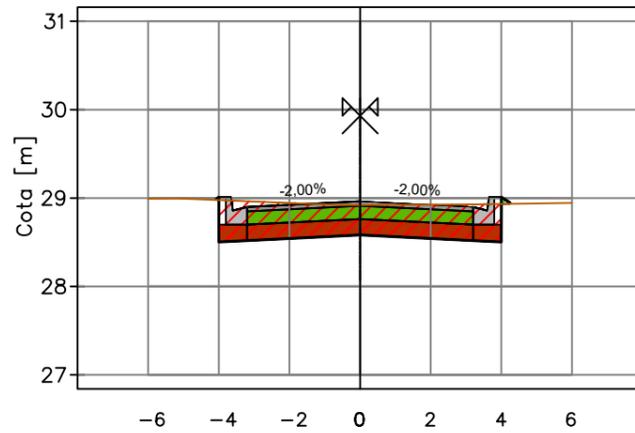


Terreno [m]	25,58	25,60	25,61	25,62	25,63	25,75	25,90
Rasante [m]	25,24	25,15	25,19	25,15	25,24	25,74	
Corte/Relleno [m]	24,73	24,77	24,81	24,77	24,73	25,74	
Diferencia [m]	0,88	0,84	0,81	0,86	1,02	0,16	

REFERENCIAS

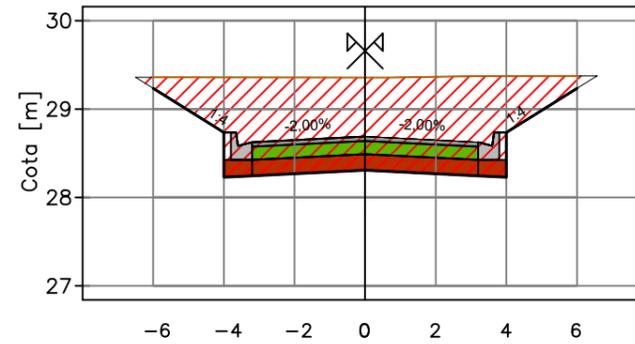
- Limite inferior de proyecto
- Terreno natural
- Eje de calle
- Excavación
- Relleno
- Carpeta asfáltica
- Base suelo-cemento
- Sub base suelo-calcareo
- Cordón cuneta H°A°

Prog.: 0+00,00



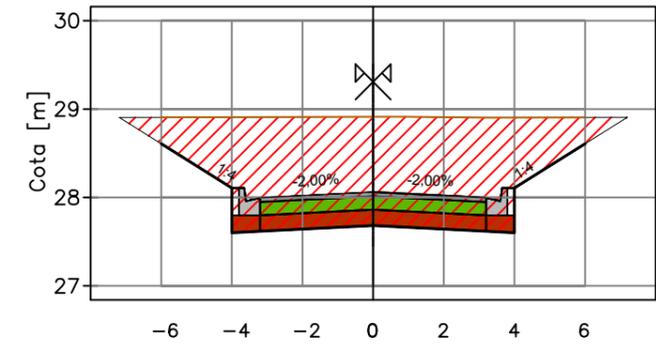
Terreno [m]	28,99	28,98	28,94	28,92	28,92	28,93	28,94
Rasante [m]		29,01	28,92	28,96	28,92	29,01	
Corte/Relleno [m]		28,50	28,54	28,58	28,54	28,50	
Diferencia [m]		0,48	0,40	0,34	0,38	0,43	

Prog.: 0+20,00



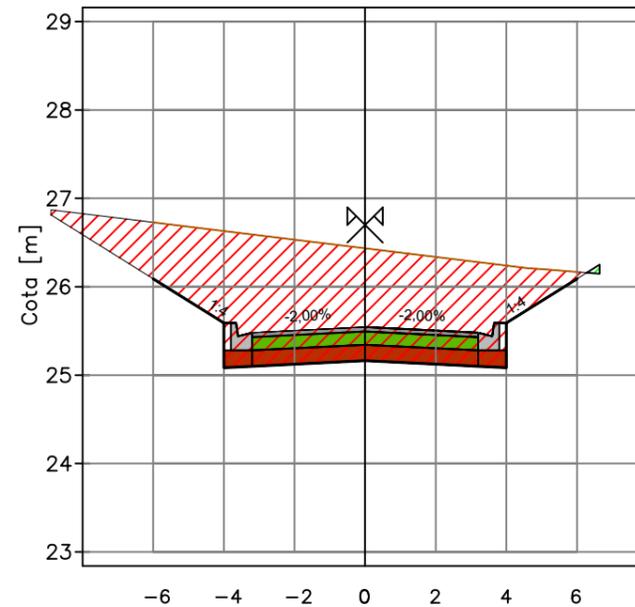
Terreno [m]	29,36	29,36	29,36	29,36	29,37	29,37	29,38
Rasante [m]	29,23	28,73	28,65	28,69	28,65	28,73	29,23
Corte/Relleno [m]	29,23	28,23	28,27	28,31	28,27	28,23	29,23
Diferencia [m]	0,13	1,13	1,09	1,05	1,10	1,15	0,14

Prog.: 0+40,00



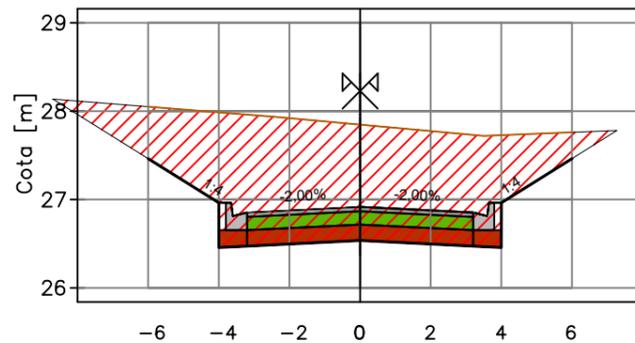
Terreno [m]	28,91	28,91	28,91	28,91	28,91	28,90	28,91
Rasante [m]	28,61	28,11	28,02	28,06	28,02	28,11	28,61
Corte/Relleno [m]	28,61	27,60	27,64	27,68	27,64	27,60	28,61
Diferencia [m]	0,30	1,31	1,27	1,23	1,27	1,30	0,30

Progresiva: 0+80.00 [m]



Terreno [m]	26,95	26,85	26,76	26,66	26,56	26,46	26,36
Rasante [m]	26,54	26,24	26,18	26,22	26,18	26,24	
Corte/Relleno [m]	26,54	25,76	25,80	25,84	25,80	25,76	
Diferencia [m]	1,10	0,41	0,96	0,82	0,76	0,70	

Prog.: 0+60,00

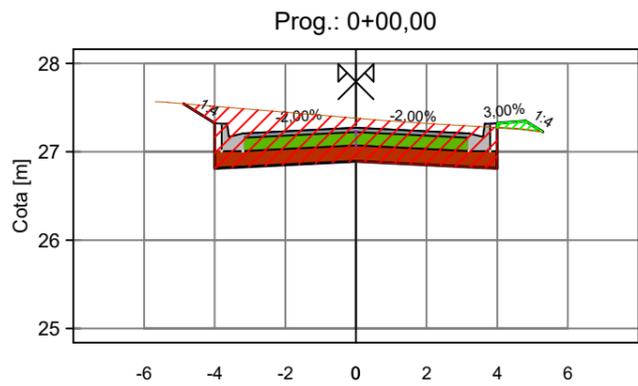


Terreno [m]	28,05	27,99	27,92	27,85	27,77	27,73	27,76
Rasante [m]	27,46	26,96	26,88	26,92	26,88	26,96	27,46
Corte/Relleno [m]	27,46	26,46	26,50	26,54	26,50	26,46	27,46
Diferencia [m]	0,59	1,53	1,42	1,31	1,28	1,27	0,30

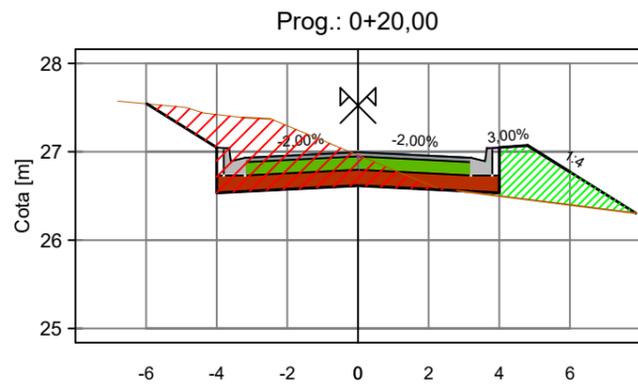
REFERENCIAS

- Limite inferior de proyecto
- Terreno natural
- Eje de calle
- Excavación
- Relleno
- Carpeta asfáltica
- Base suelo-cemento
- Sub base suelo-calcareo
- Cordón cuneta HºAº

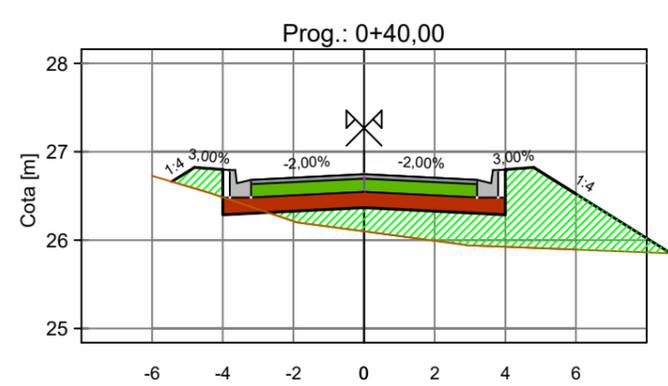
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano:	Perfiles transversales Calle Nº3	PL 19	Escala: 1:200



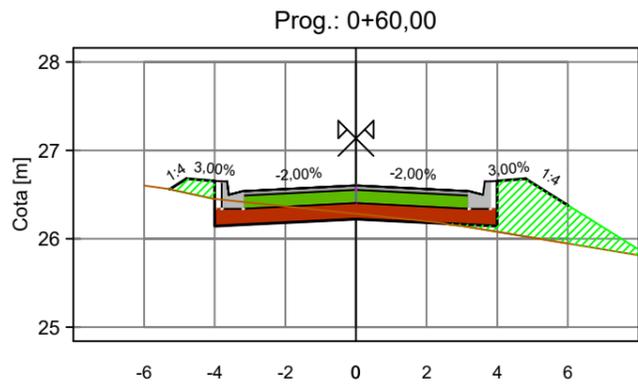
Terreno [m]	27,57	27,51	27,45	27,38	27,32	27,27	27,19
Rasante [m]		27,32	27,23	27,27	27,23	27,32	
Corte/Relleno [m]		26,81	26,85	26,89	26,85	26,81	
Diferencia [m]		0,70	0,60	0,49	0,47	0,46	



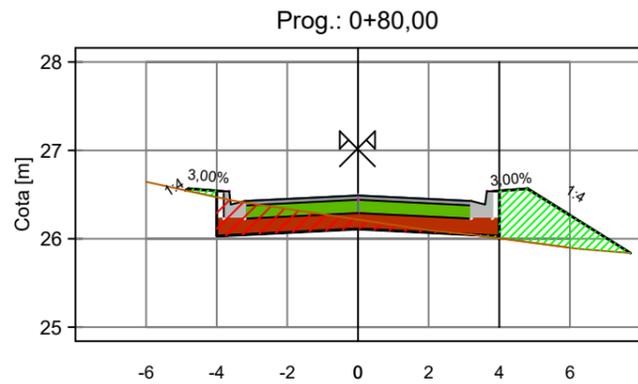
Terreno [m]	27,54	27,42	27,29	26,96	26,63	26,50	26,40
Rasante [m]		27,37	27,05	26,96	27,00	26,96	26,77
Corte/Relleno [m]		27,37	26,54	26,58	26,62	26,58	26,54
Diferencia [m]		0,17	0,89	0,72	0,35	0,05	-0,37



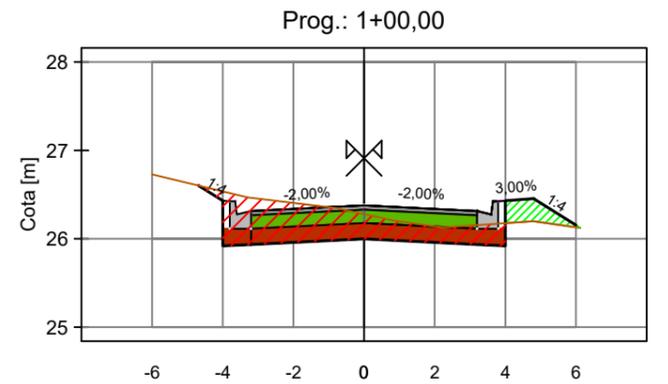
Terreno [m]	26,73	26,48	26,21	26,10	25,99	25,92	25,89
Rasante [m]		26,80	26,71	26,75	26,71	26,80	26,52
Corte/Relleno [m]		26,29	26,33	26,37	26,33	26,29	26,52
Diferencia [m]		0,20	-0,11	-0,27	-0,33	-0,36	-0,63



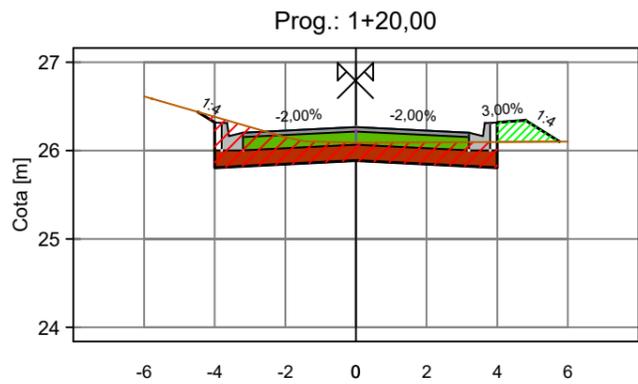
Terreno [m]	26,60	26,45	26,37	26,28	26,20	26,08	25,95
Rasante [m]		26,65	26,56	26,60	26,56	26,65	26,38
Corte/Relleno [m]		26,14	26,18	26,22	26,18	26,14	26,38
Diferencia [m]		0,31	0,18	0,06	0,02	-0,07	-0,43



Terreno [m]	26,64	26,47	26,34	26,22	26,10	26,01	25,90
Rasante [m]		26,54	26,45	26,49	26,45	26,54	26,27
Corte/Relleno [m]		26,03	26,07	26,11	26,07	26,03	26,27
Diferencia [m]		0,44	0,27	0,11	0,03	-0,02	-0,37



Terreno [m]	26,73	26,54	26,41	26,28	26,14	26,18	26,13
Rasante [m]		26,43	26,34	26,38	26,34	26,43	26,15
Corte/Relleno [m]		25,92	25,96	26,00	25,96	25,92	26,15
Diferencia [m]		0,62	0,45	0,28	0,18	0,26	-0,02



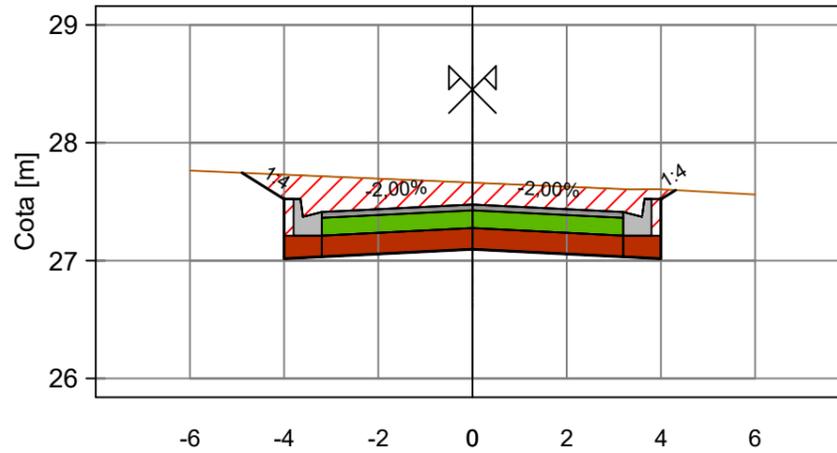
Terreno [m]	26,61	26,38	26,15	26,09	26,09	26,10	26,10
Rasante [m]		26,32	26,23	26,27	26,23	26,32	
Corte/Relleno [m]		25,81	25,85	25,89	25,85	25,81	
Diferencia [m]		0,58	0,31	0,20	0,25	0,29	

REFERENCIAS

Limite inferior de proyecto	Carpeta asfáltica
Terreno natural	Base suelo-cemento
Eje de calle	Sub base suelo-calcareo
Excavación	Cordón cuneta H°A°
Relleno	

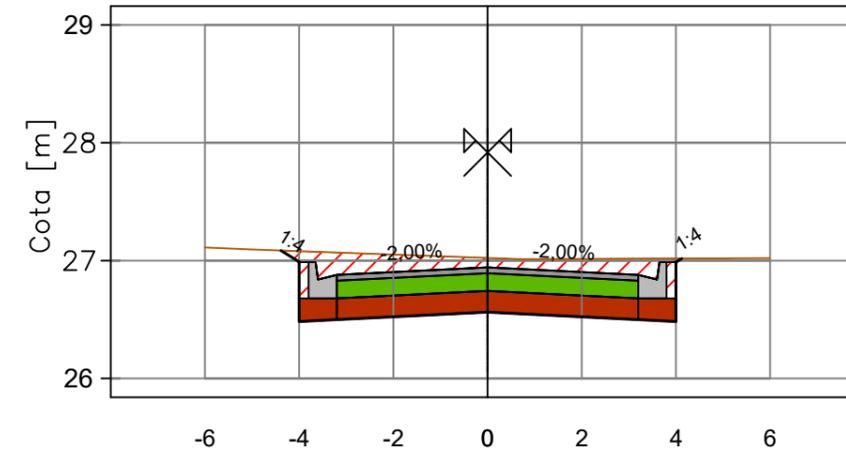
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"	
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	
Plano: Perfiles transversales Calle Nº4	Fecha: Nov. 2022 PL 20 Escala: 1:200

Prog.: 0+20,00



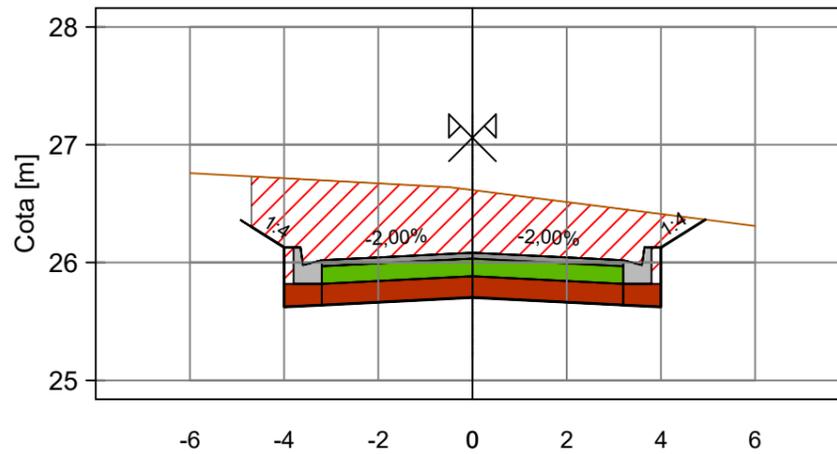
Terreno [m]	27,76	27,73	27,70	27,66	27,63	27,61	27,56
Rasante [m]		27,52	27,44	27,48	27,44	27,52	
Corte/Relleno [m]		27,02	27,06	27,10	27,06	27,02	
Diferencia [m]		0,71	0,64	0,57	0,57	0,59	

Prog.: 0+40,00



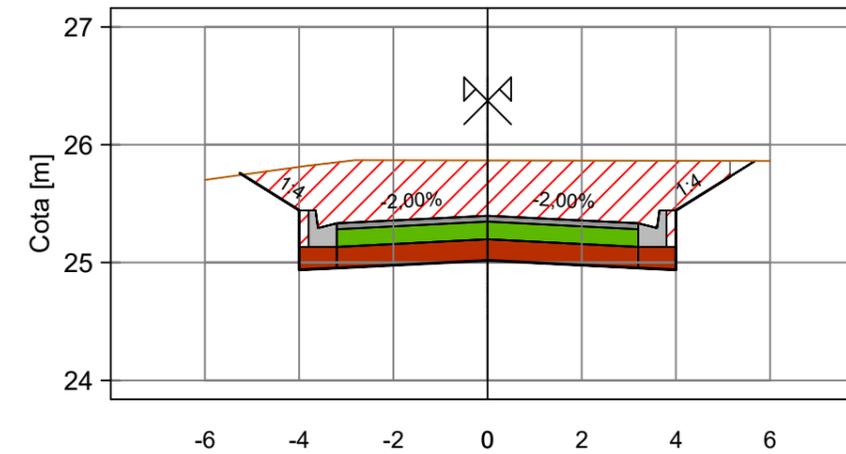
Terreno [m]	27,11	27,08	27,05	27,02	27,01	27,02	27,02
Rasante [m]		26,99	26,90	26,94	26,90	26,99	
Corte/Relleno [m]		26,48	26,52	26,56	26,52	26,48	
Diferencia [m]		0,60	0,53	0,46	0,49	0,53	

Prog.: 0+60,00



Terreno [m]	26,76	26,72	26,67	26,62	26,51	26,41	26,31
Rasante [m]		26,13	26,04	26,08	26,04	26,13	
Corte/Relleno [m]		25,62	25,66	25,70	25,66	25,62	
Diferencia [m]		1,09	1,01	0,91	0,85	0,79	

Prog.: 0+80,00



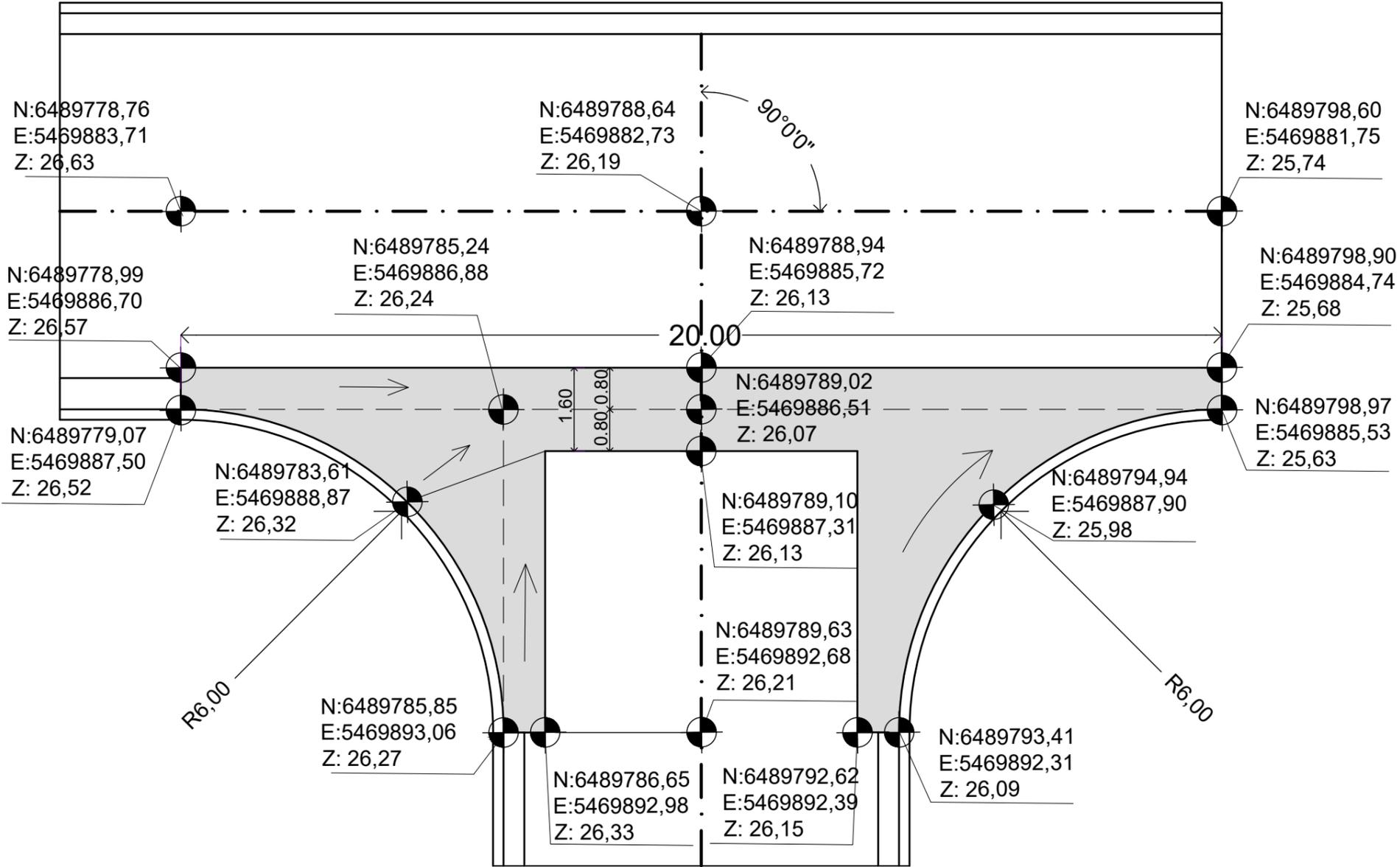
Terreno [m]	25,70	25,81	25,87	25,87	25,86	25,86	25,86
Rasante [m]		25,44	25,36	25,40	25,36	25,44	
Corte/Relleno [m]		24,94	24,98	25,02	24,98	24,94	
Diferencia [m]		0,87	0,89	0,85	0,89	0,93	

REFERENCIAS

- Limite inferior de proyecto
- Terreno natural
- Eje de calle
- Excavación
- Relleno
- Carpeta asfáltica
- Base suelo-cemento
- Sub base suelo-calcareo
- Cordón cuneta H°A°

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano: Perfiles transversales Calle N°5	Fecha: Nov. 2022	Escala: 1:150

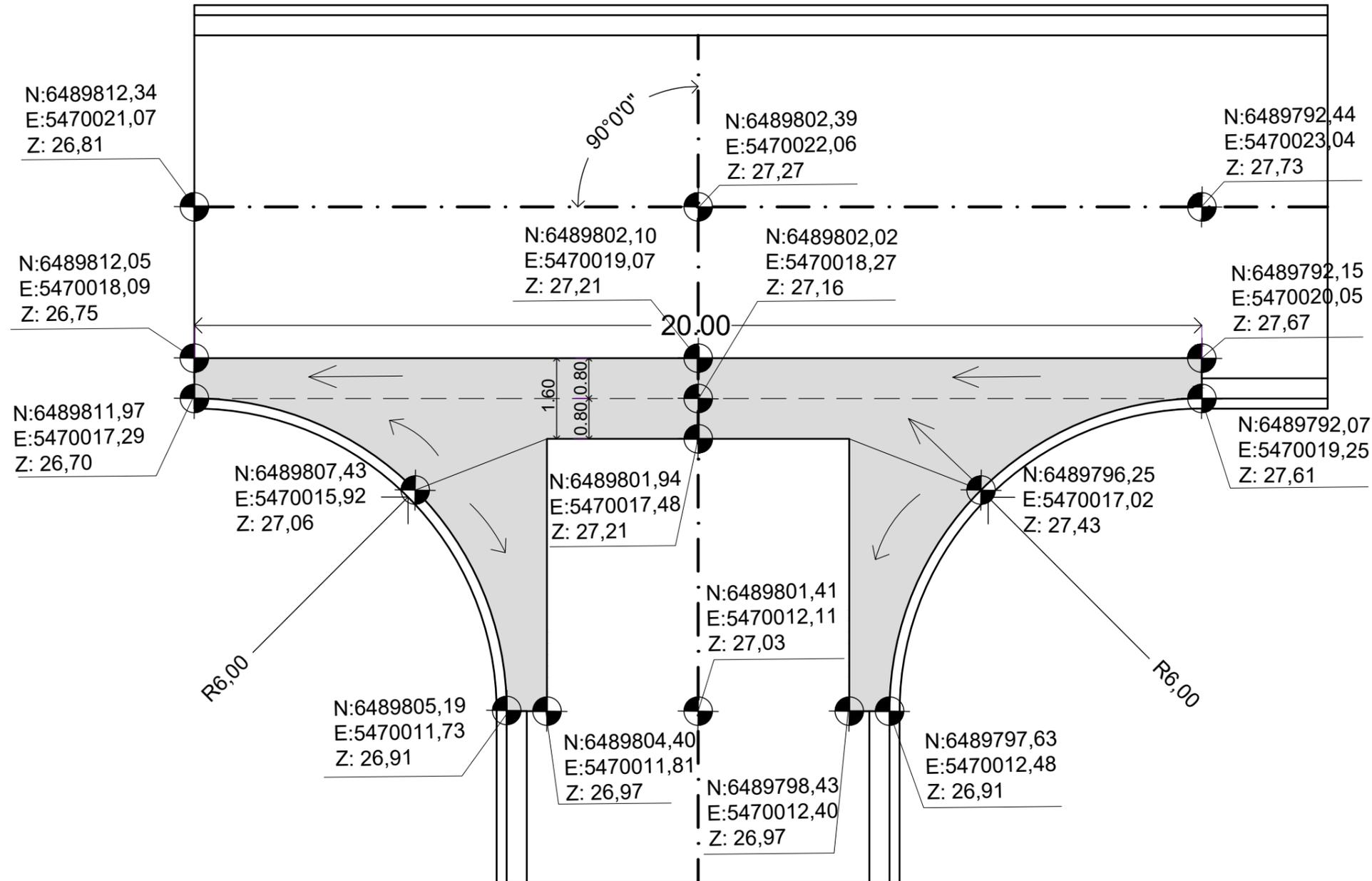
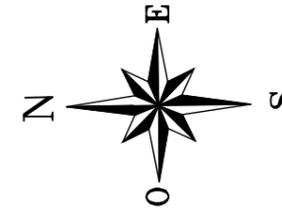
CALLE N° 3



CALLE N° 4

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano: Replanteo de badenes Int. Calle N°3- Calle N°4		PL 22	Escala: 1:100

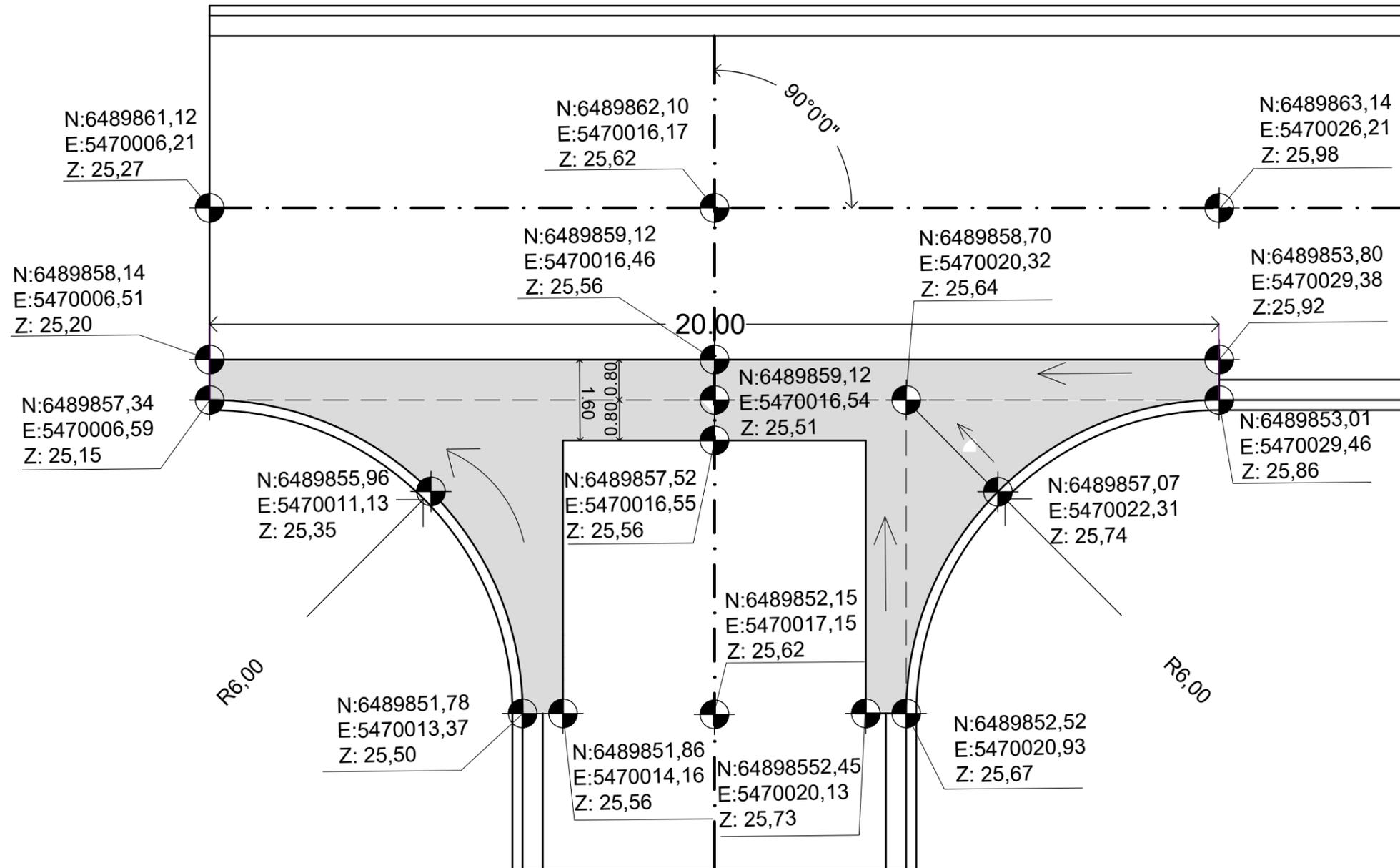
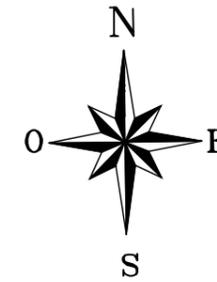
CALLE N°2



CALLE N°4

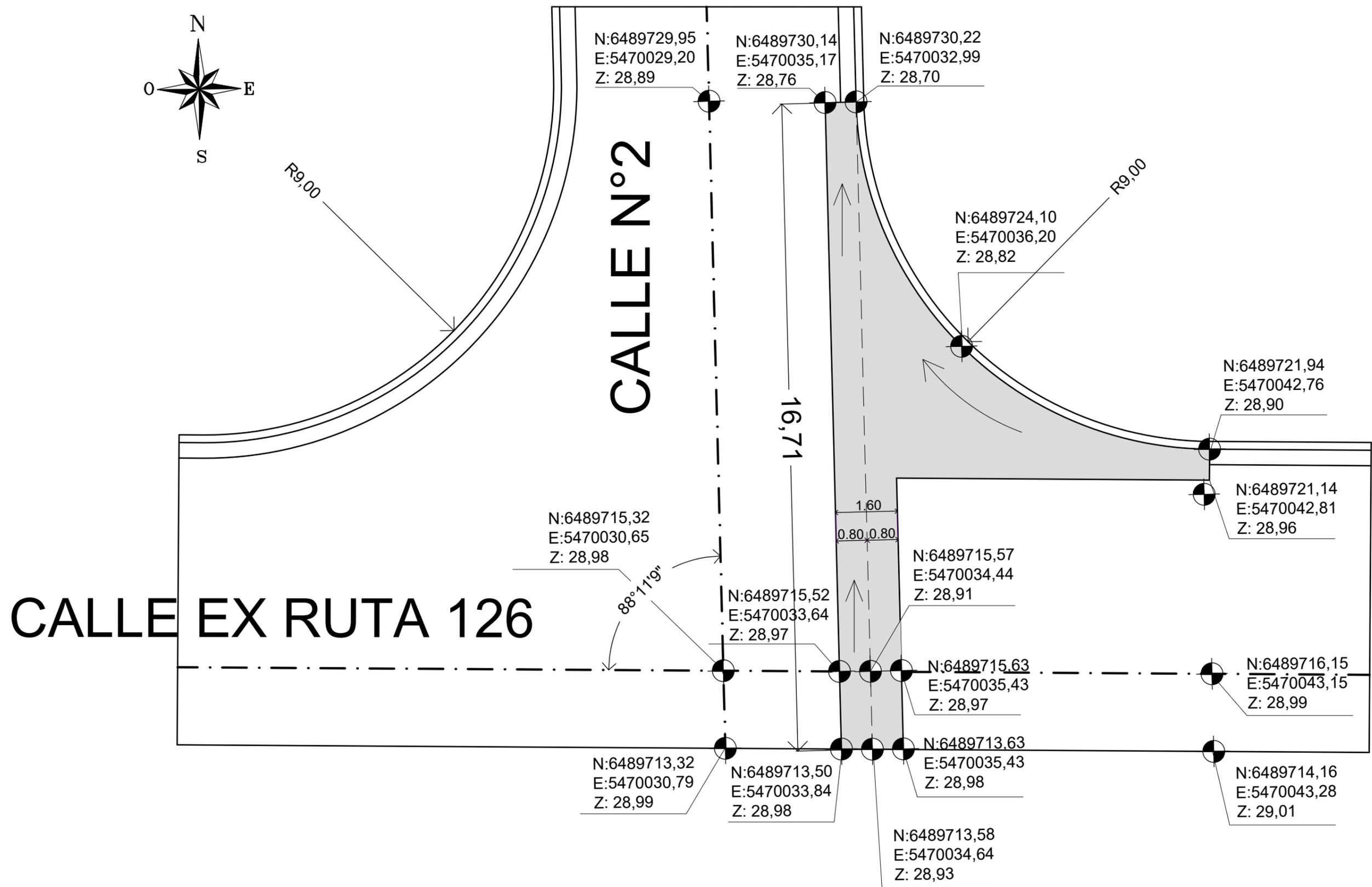
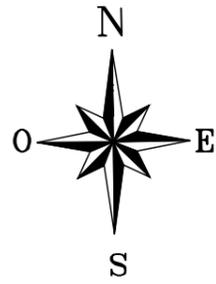
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano: Replanteo de badenes Int. Calle N°4- Calle N°2		PL 23	Escala: 1:100

CALLE N°5

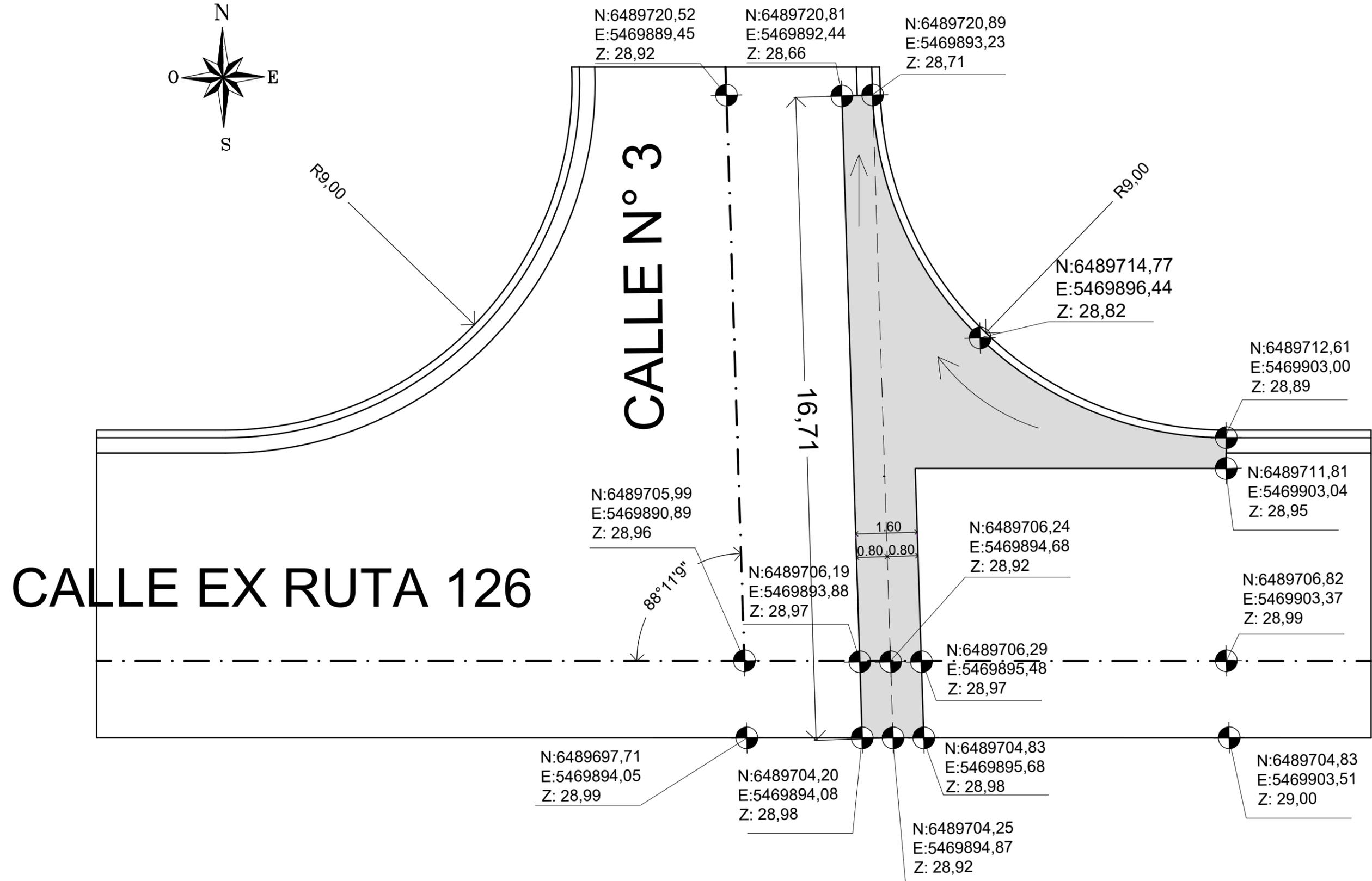
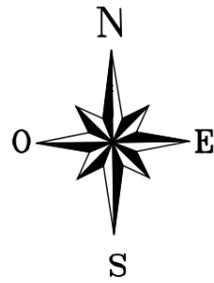


CALLE N°2

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano: Replanteo de badenes Int. Calle N°5- Calle N°2		PL 24	Escala: 1:100



Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano: Replanteo de badenes Int. Calle N°2- Calle Ex ruta 126		PL 25	Escala: 1:100



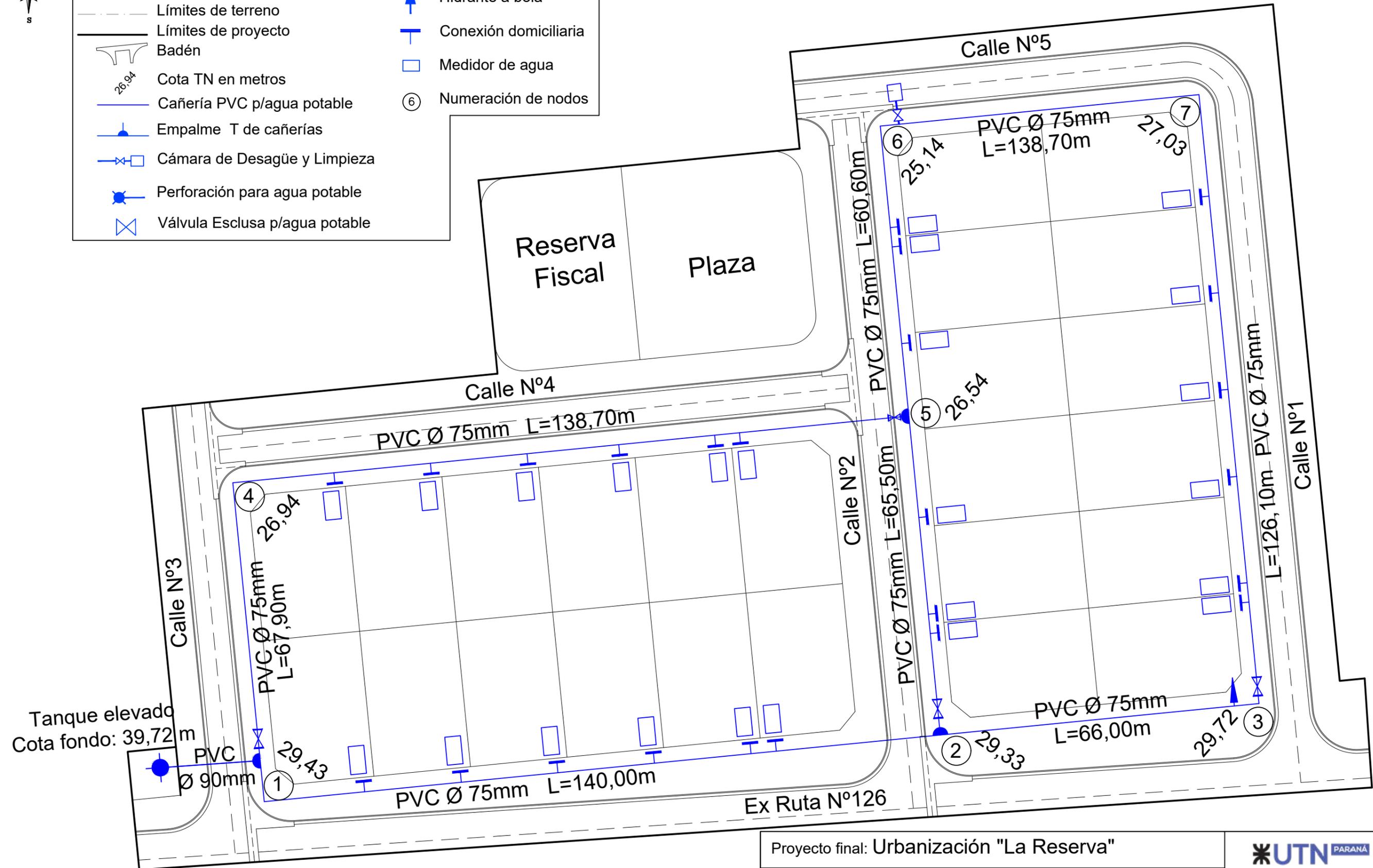
Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		 Fecha: Nov. 2022	
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano: Replanteo de badenes Int. Calle Nº3- Calle Ex ruta 126		PL 26	Escala: 1:100





REFERENCIAS

- Eje de calle
- Límites de terreno
- Límites de proyecto
- Badén
- Cota TN en metros
- Cañería PVC p/agua potable
- Empalme T de cañerías
- Cámara de Desagüe y Limpieza
- Perforación para agua potable
- Válvula Esclusa p/agua potable
- Hidrante a bola
- Conexión domiciliaria
- Medidor de agua
- Numeración de nodos

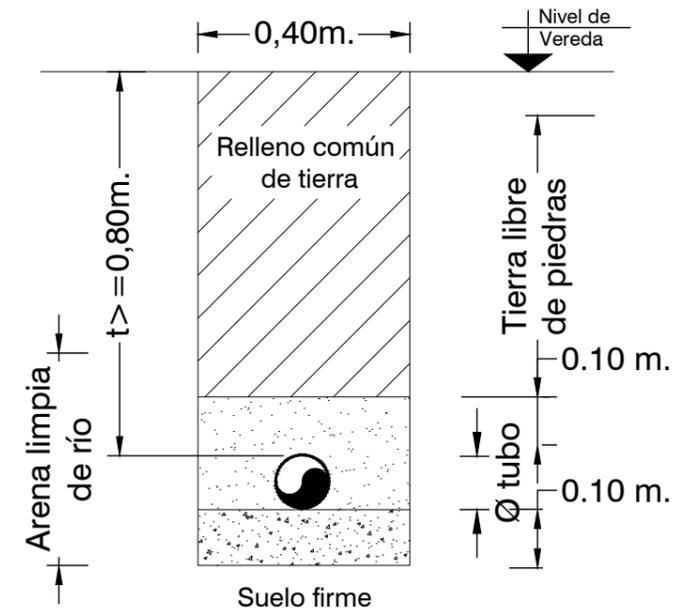
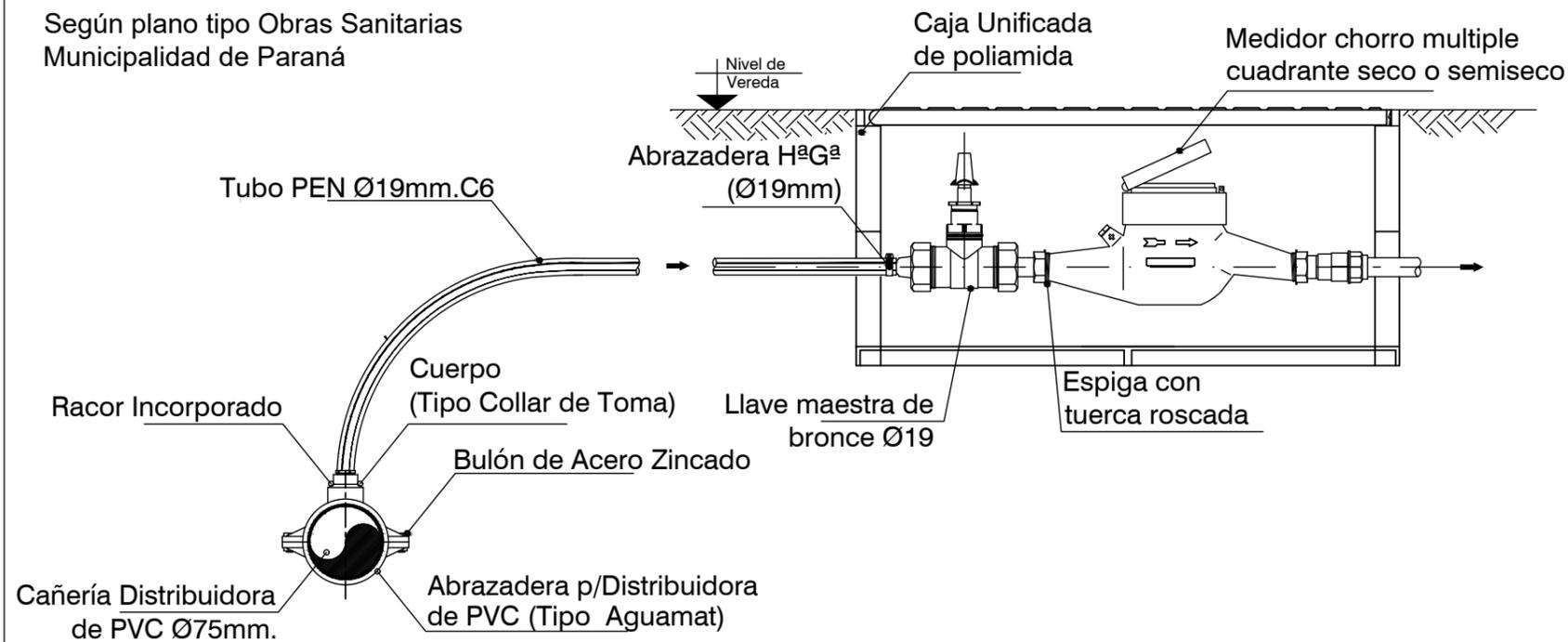


Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano: Red de agua potable	Fecha: Nov. 2022	Escala: 1:750
	PL 28	

CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

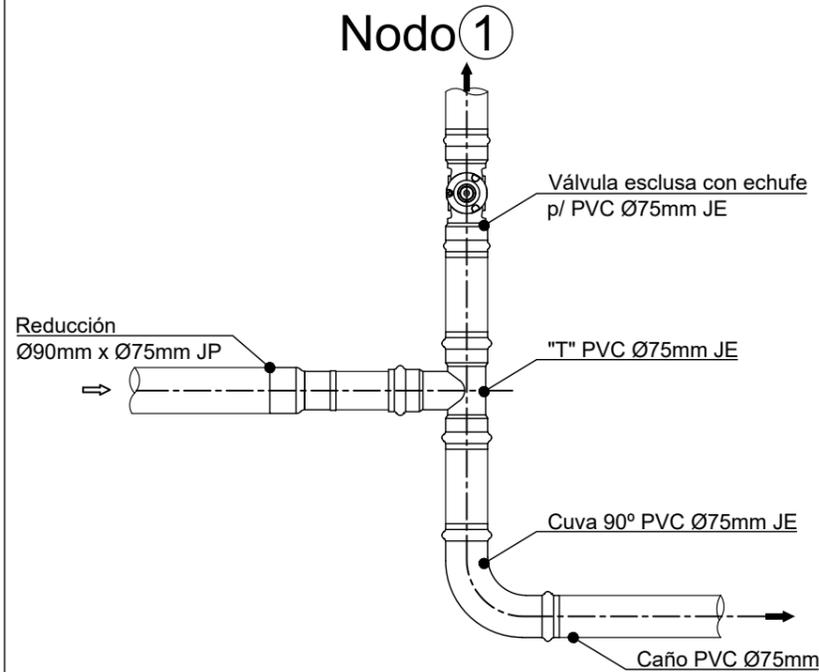
ZANJA PARA CAÑERÍA DE AGUA

Según plano tipo Obras Sanitarias
Municipalidad de Paraná

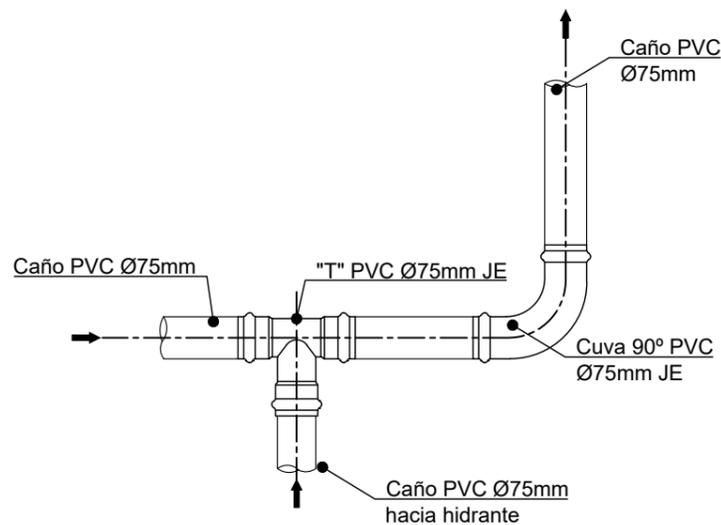


EMPALME DE CAÑERÍAS:

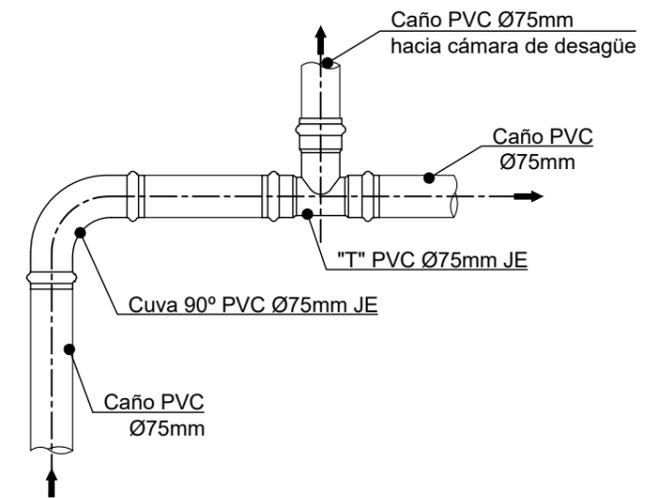
Nodo ①



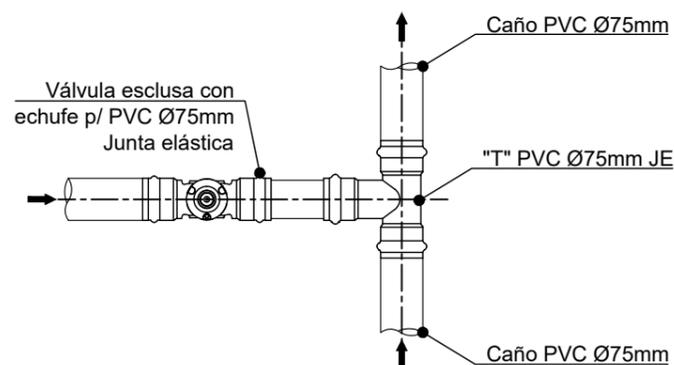
Nodo ③



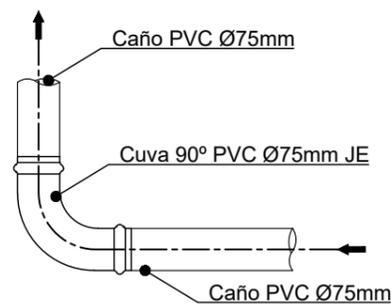
Nodo ⑥



Nodo ② = Nodo ⑤



Nodo ④ = Nodo ⑦

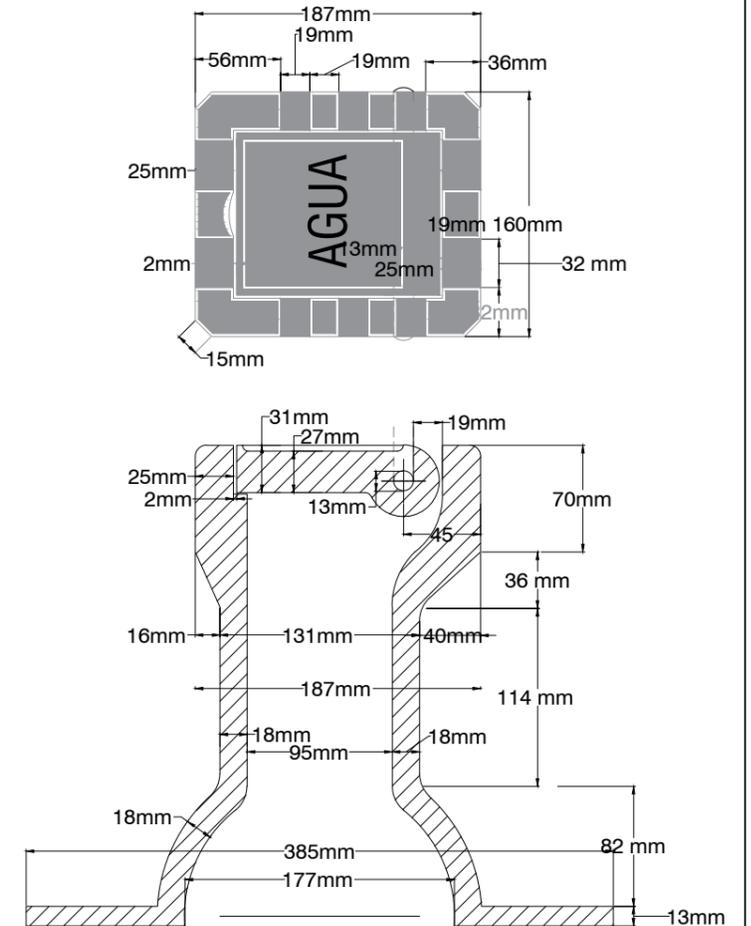
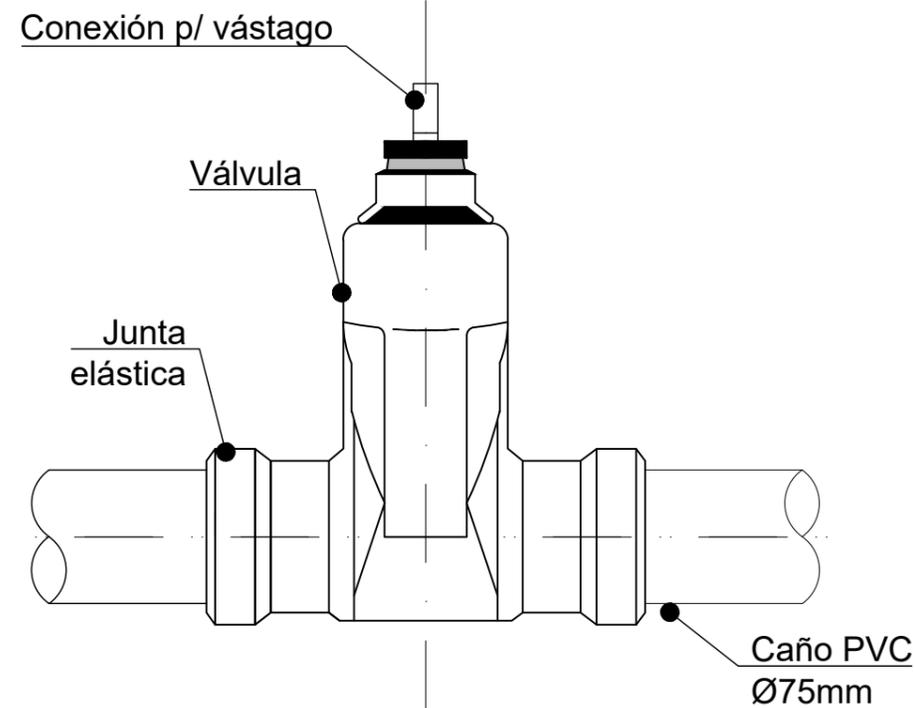
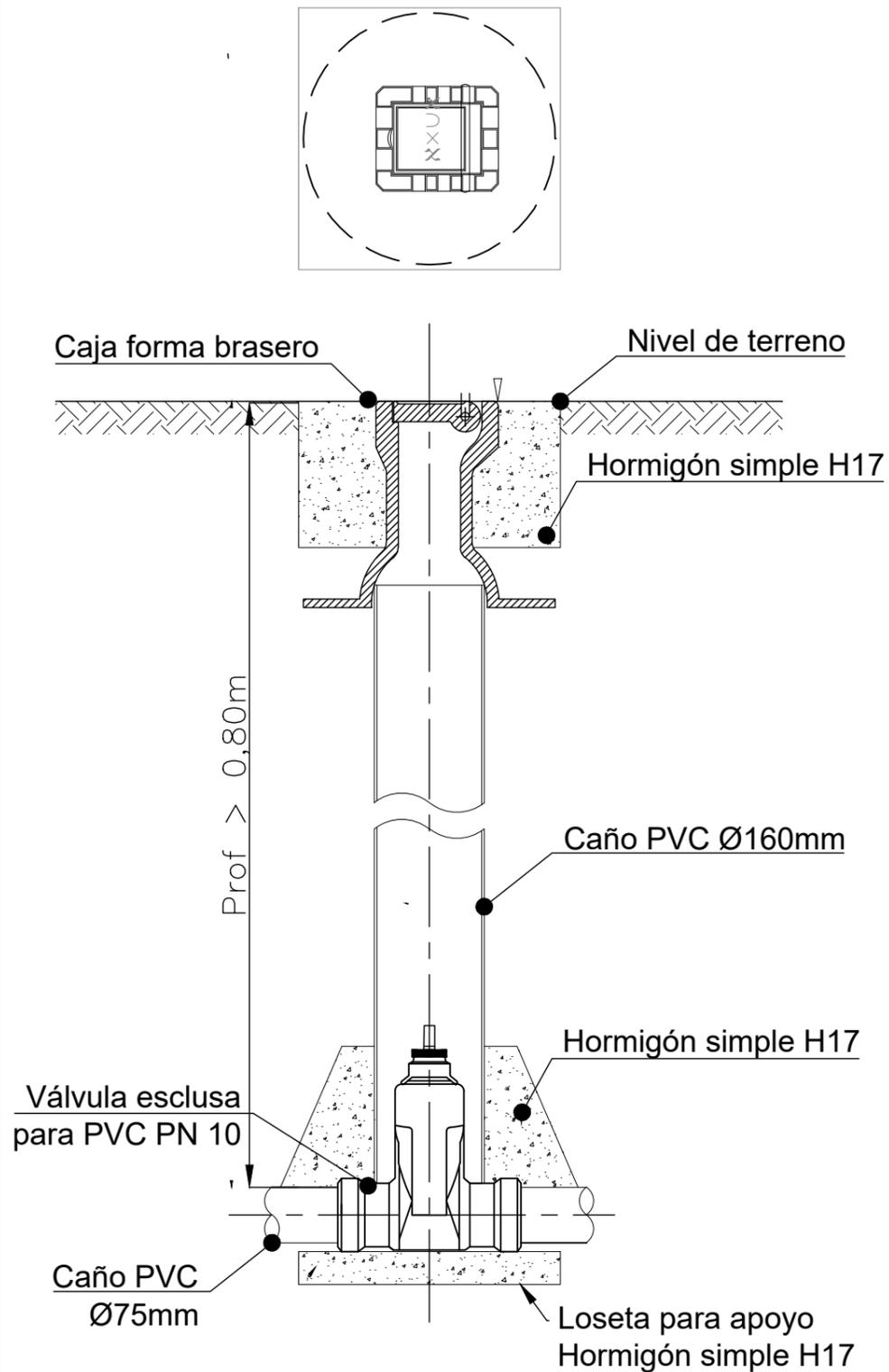


Proyecto final: Urbanización "La Reserva"	
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	
Plano: Detalle conexión domiciliar y nodos en cañería de agua potable	Fecha: Nov. 2022
	PL 31 Escala: S/E

CÁMARA PARA VÁLVULA ESCLUSA

VÁLVULA ESCLUSA TIPO EURO20 P/ PVC PN 10

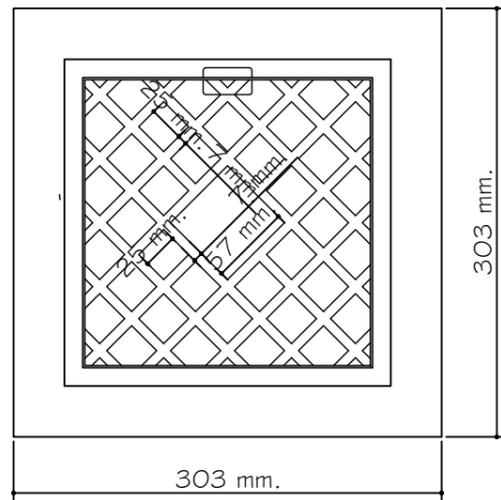
CAJA FORMA BRASERO



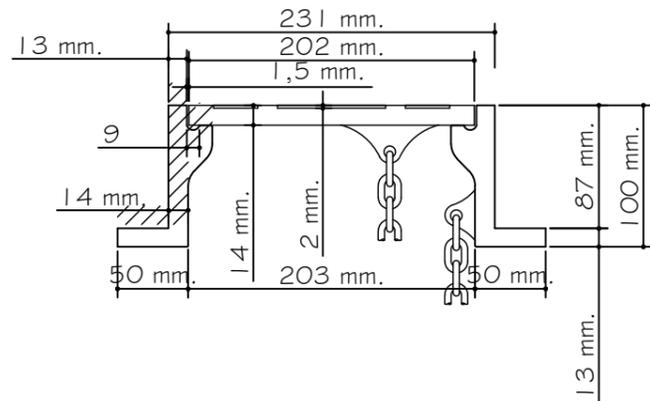
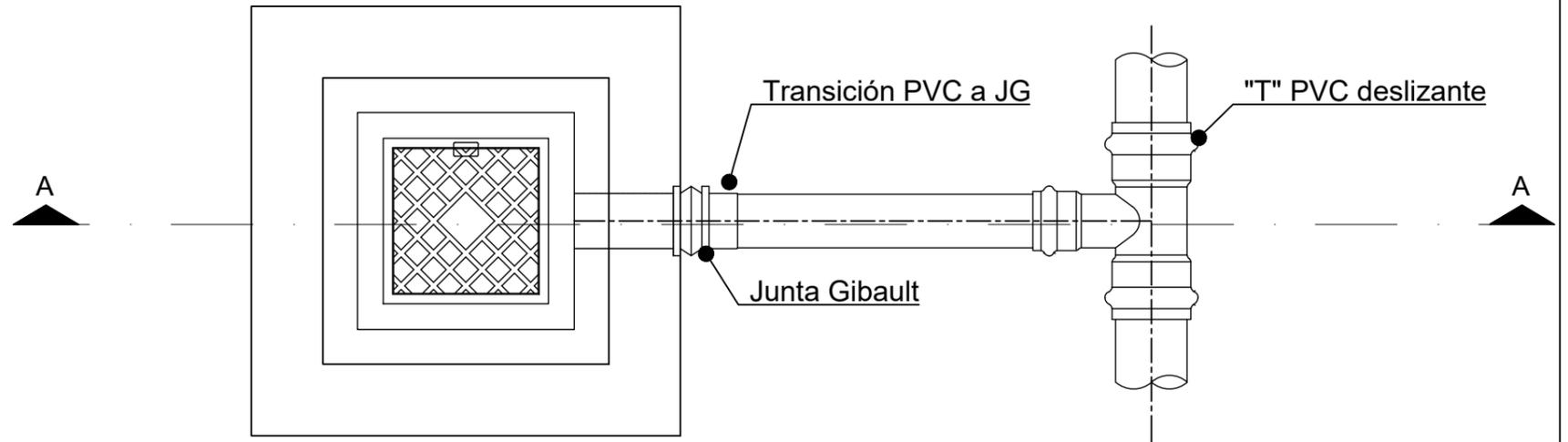
Según plano tipo Obras Sanitarias Municipalidad de Paraná

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		Fecha: Nov. 2022	
Plano: Válvula Exclusa	PL 32	Escala: S/E	

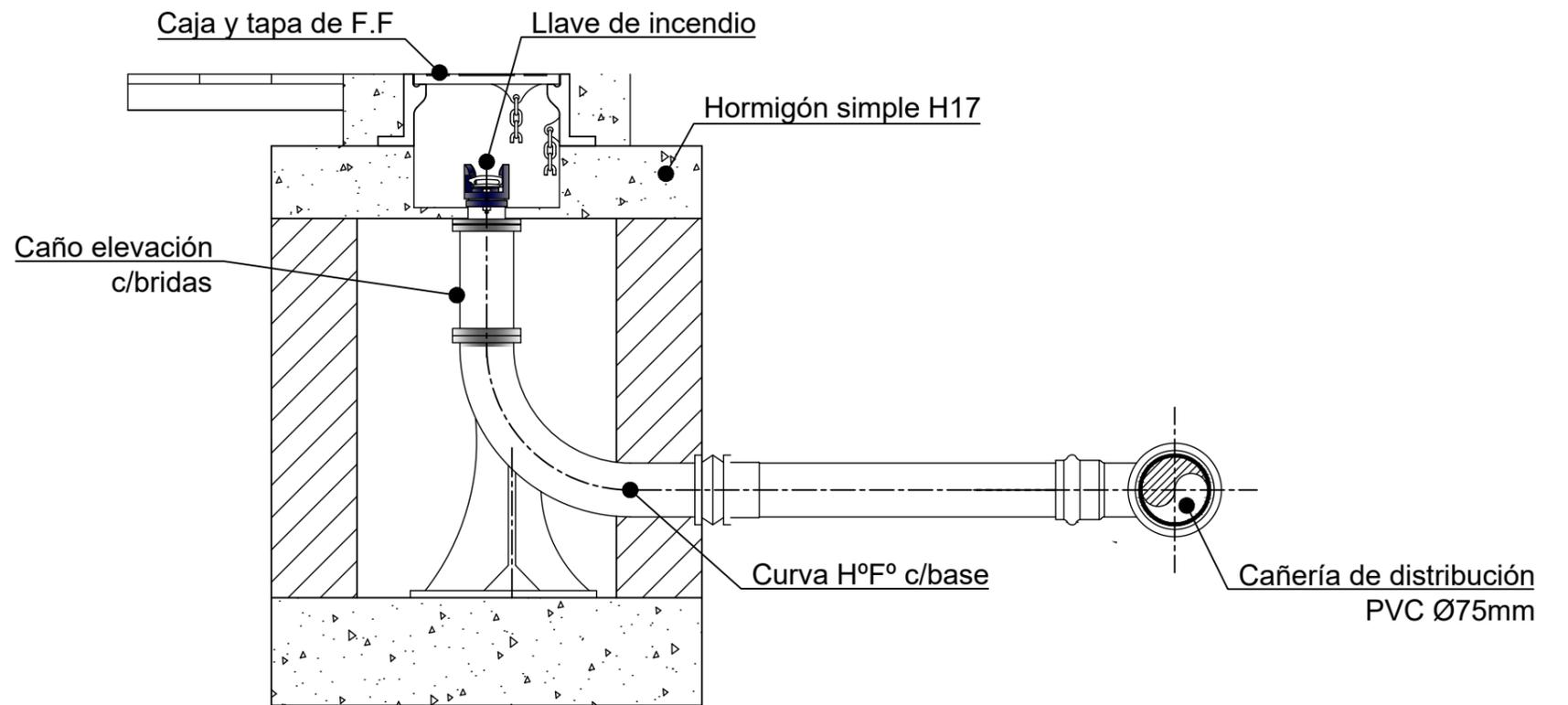
CAJA Y TAPA DE HIERRO FUNDIDO



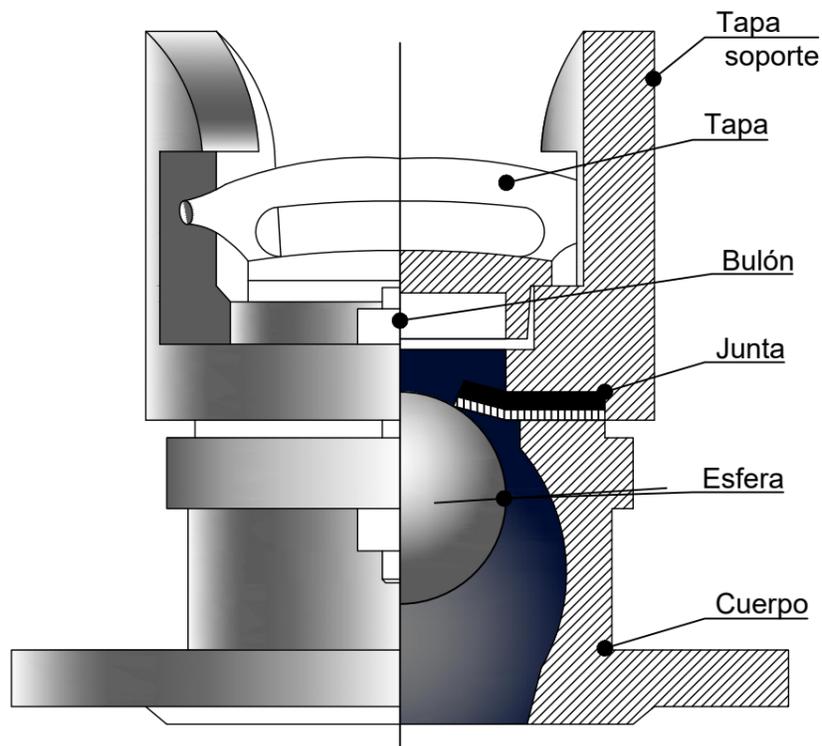
PLANTA



CORTE A-A

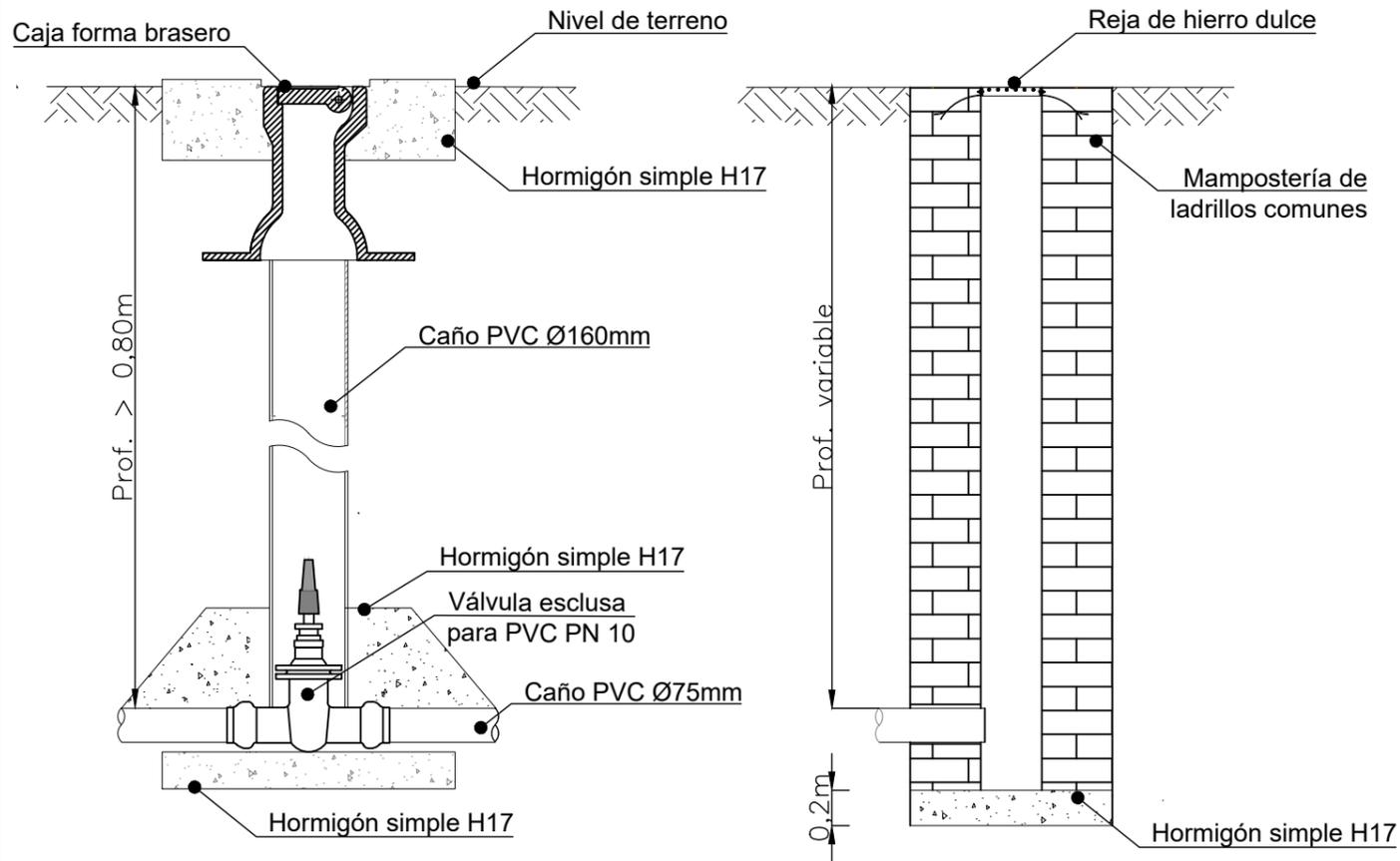


HIDRANTE A BOLA

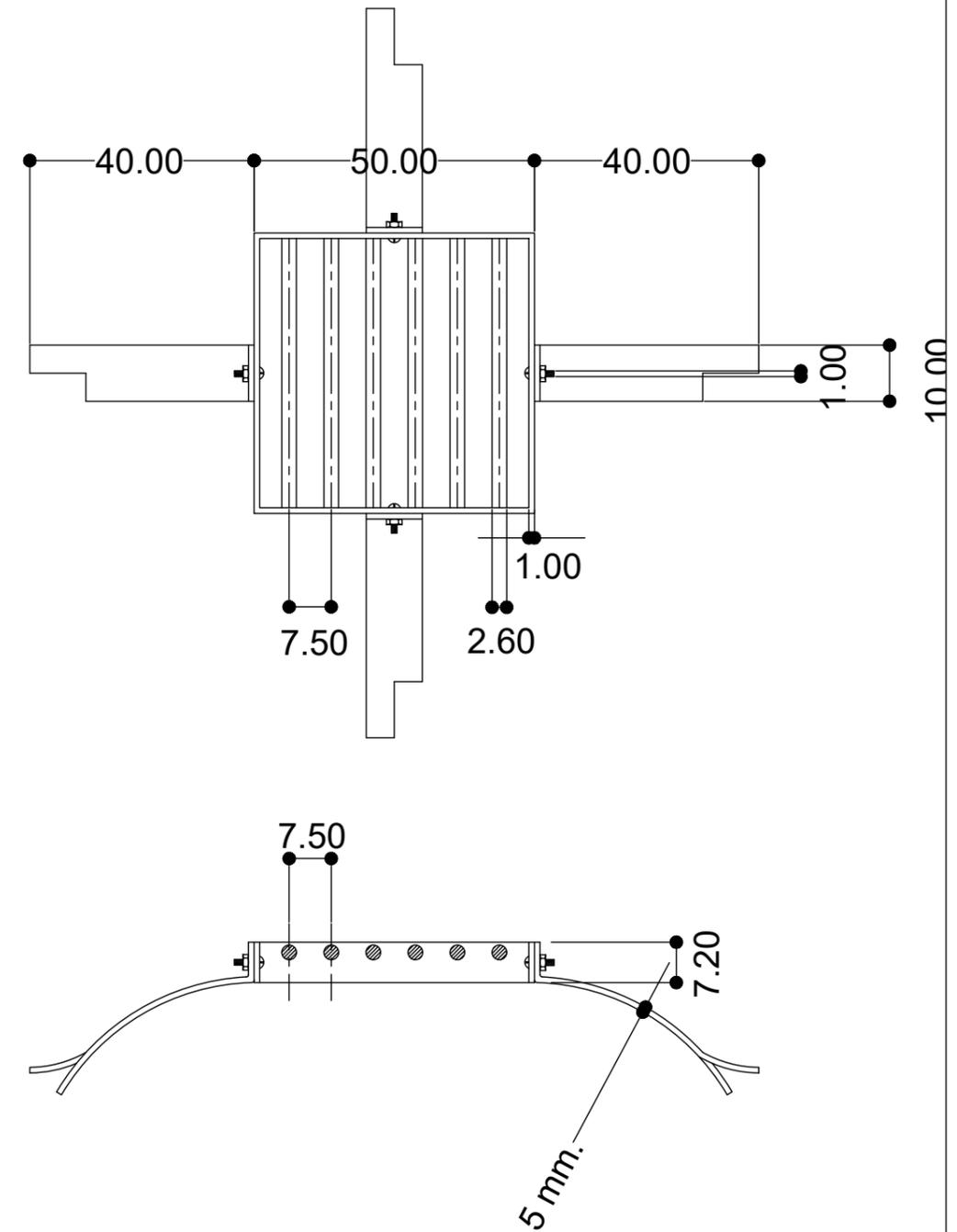


Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		Fecha: Nov. 2022	
Plano: Hidrante	PL 33	Escala: S/E	

CÁMARA DE DESAGUE Y LIMPIEZA



Detalle reja de Hierro dulce para cámara en vereda Peso aprox.: 5 kg.

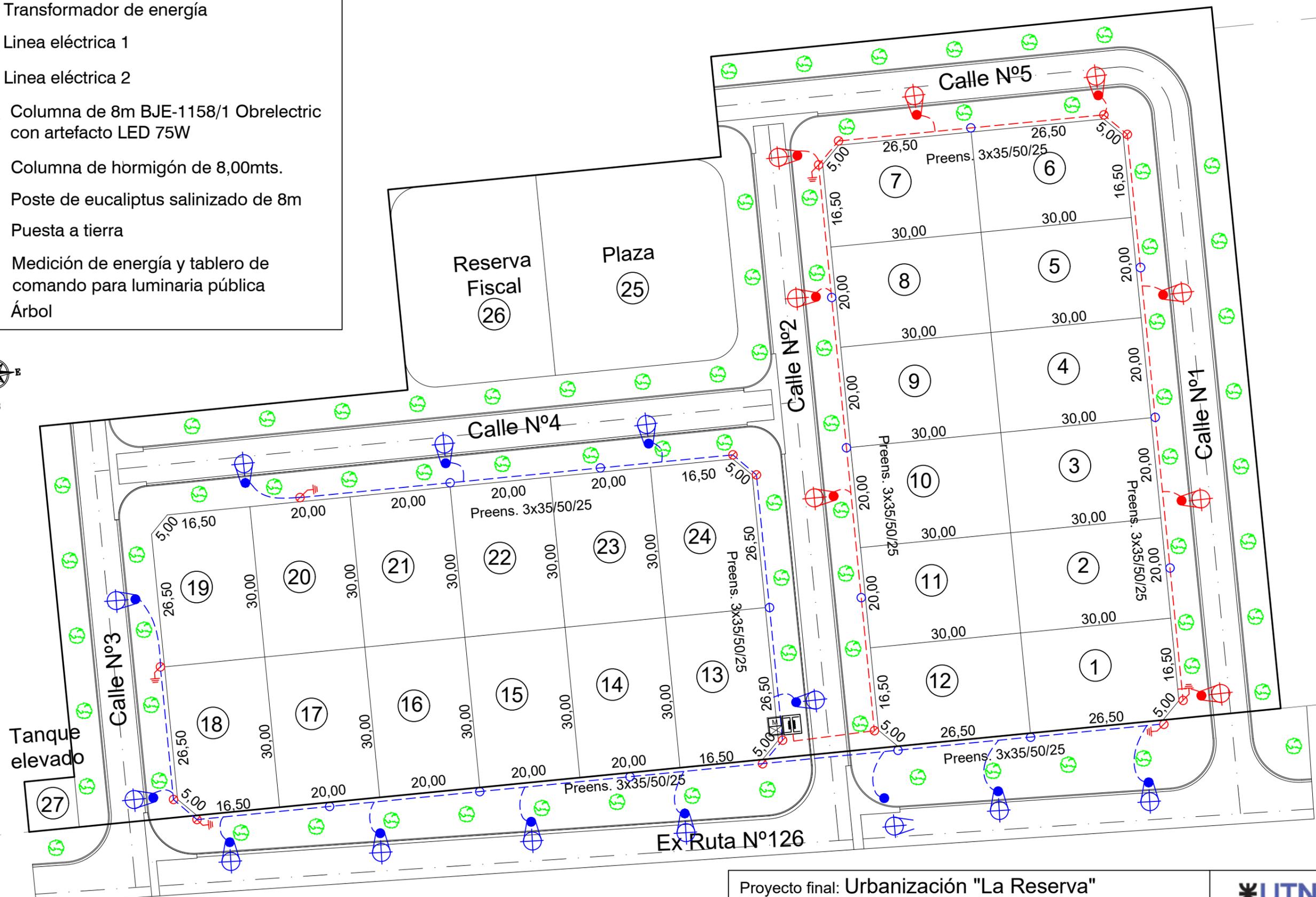


Según plano tipo Obras Sanitarias Municipalidad de Paraná

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"			
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		Fecha: Nov. 2022	
Plano:	Cámara de Desague y Limpieza	PL 34	Escala: S/E

REFERENCIAS

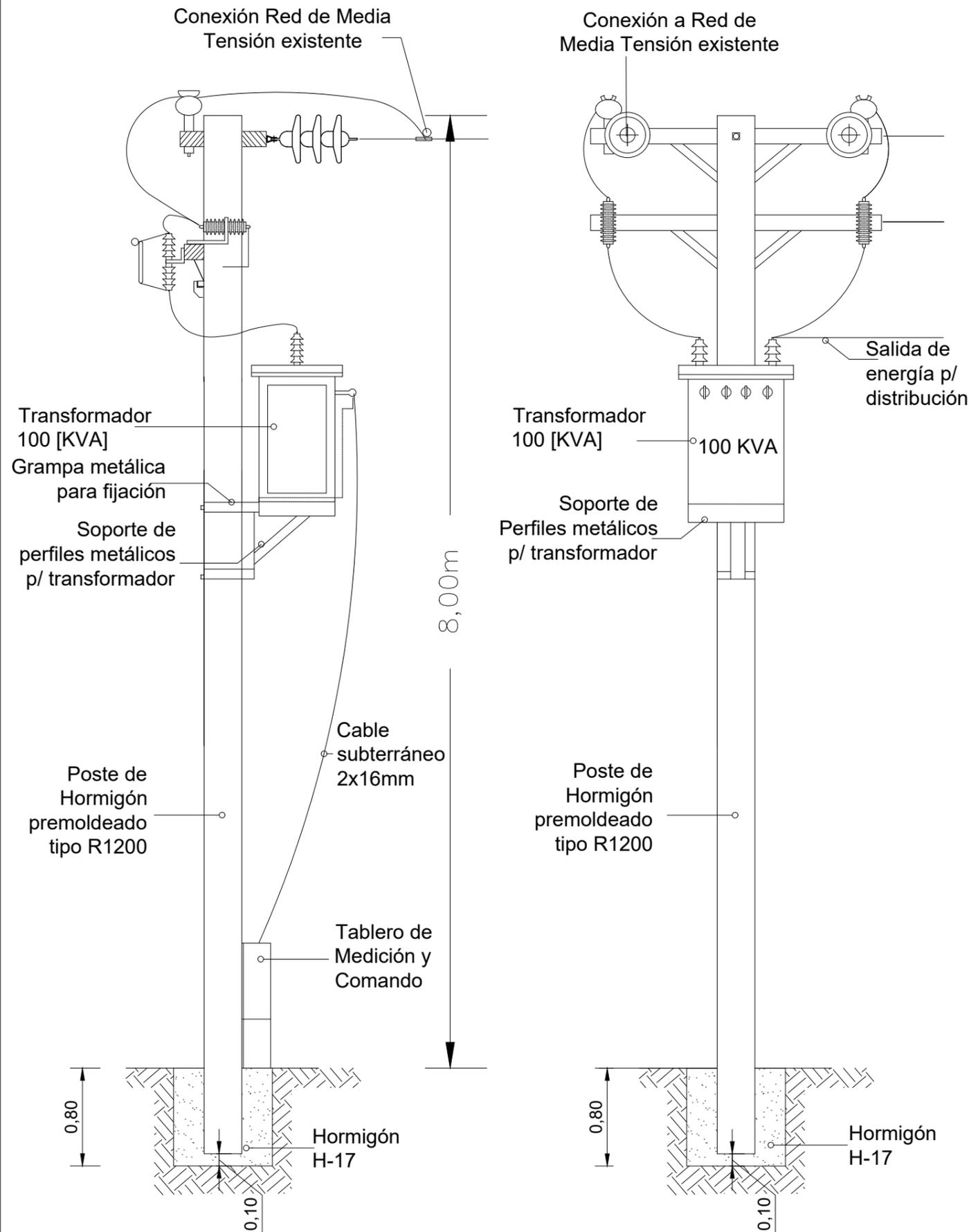
-  Transformador de energía
-  Línea eléctrica 1
-  Línea eléctrica 2
-  Columna de 8m BJE-1158/1 Obrelectric con artefacto LED 75W
-  Columna de hormigón de 8,00mts.
-  Poste de eucaliptus salinizado de 8m
-  Puesta a tierra
-  Medición de energía y tablero de comando para luminaria pública
-  Árbol



Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula		
Plano:	Red eléctrica, alumbrado Público y forestación	Fecha: Nov. 2022
		PL 35 Escala: 1:750

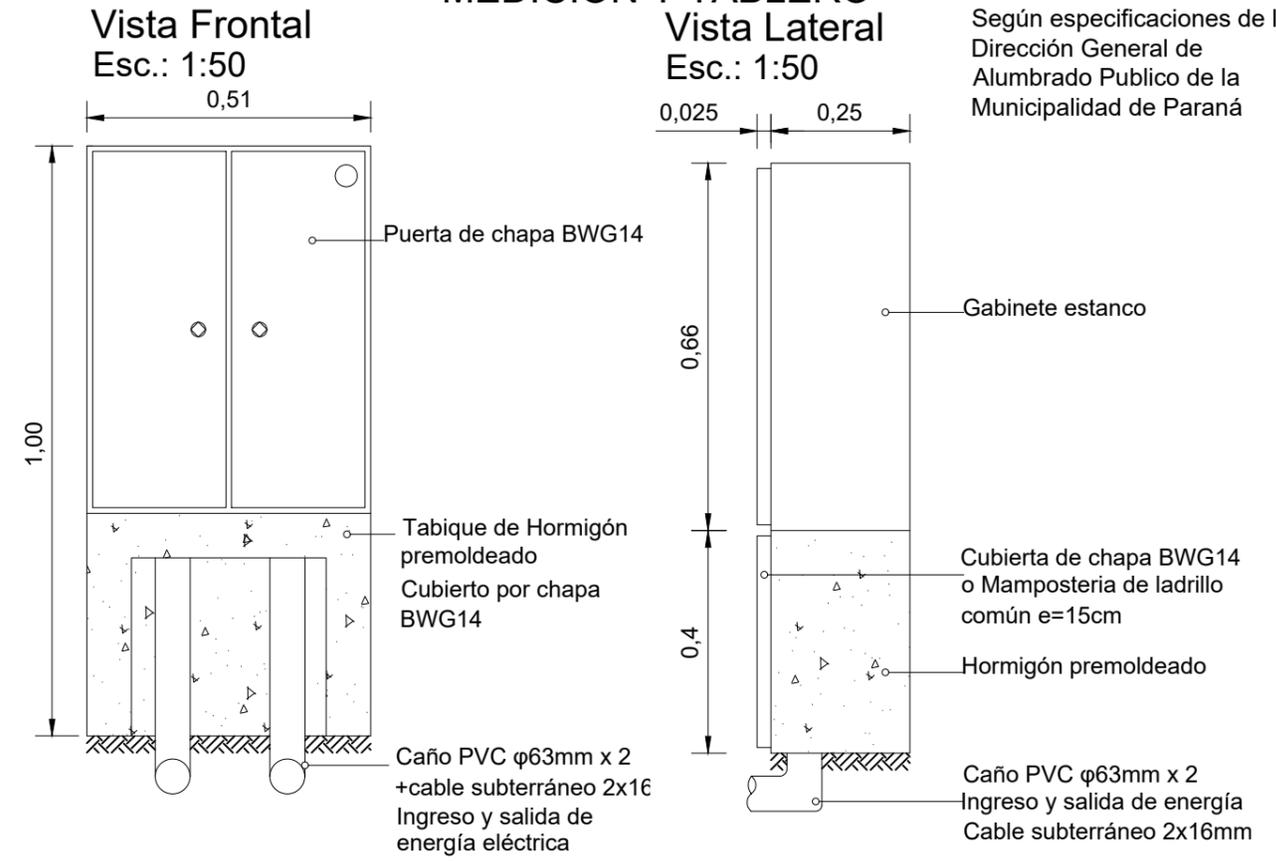
CONEXIÓN RED DE MEDIA TENSIÓN CON TRANSFORMADOR

Esc.: 1:40

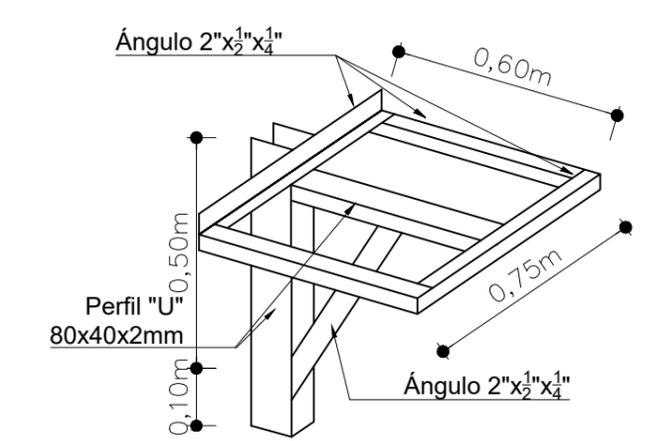


MEDICIÓN Y TABLERO

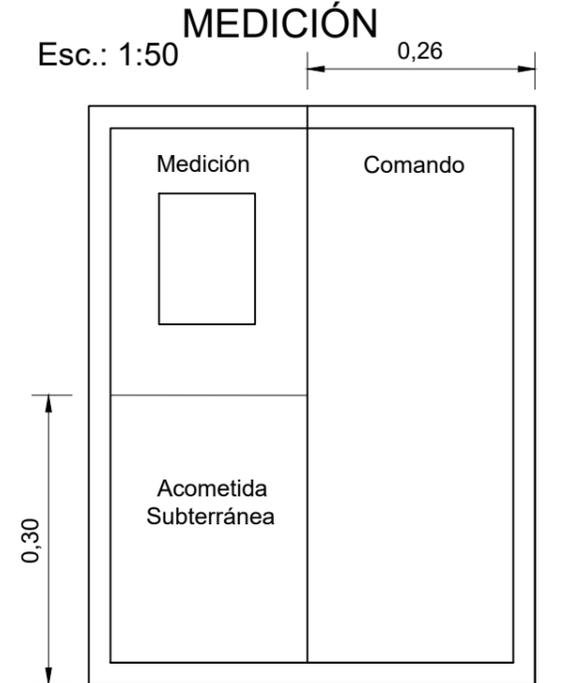
Según especificaciones de la Dirección General de Alumbrado Publico de la Municipalidad de Paraná



SOPORTE DE TRANSFORMADOR



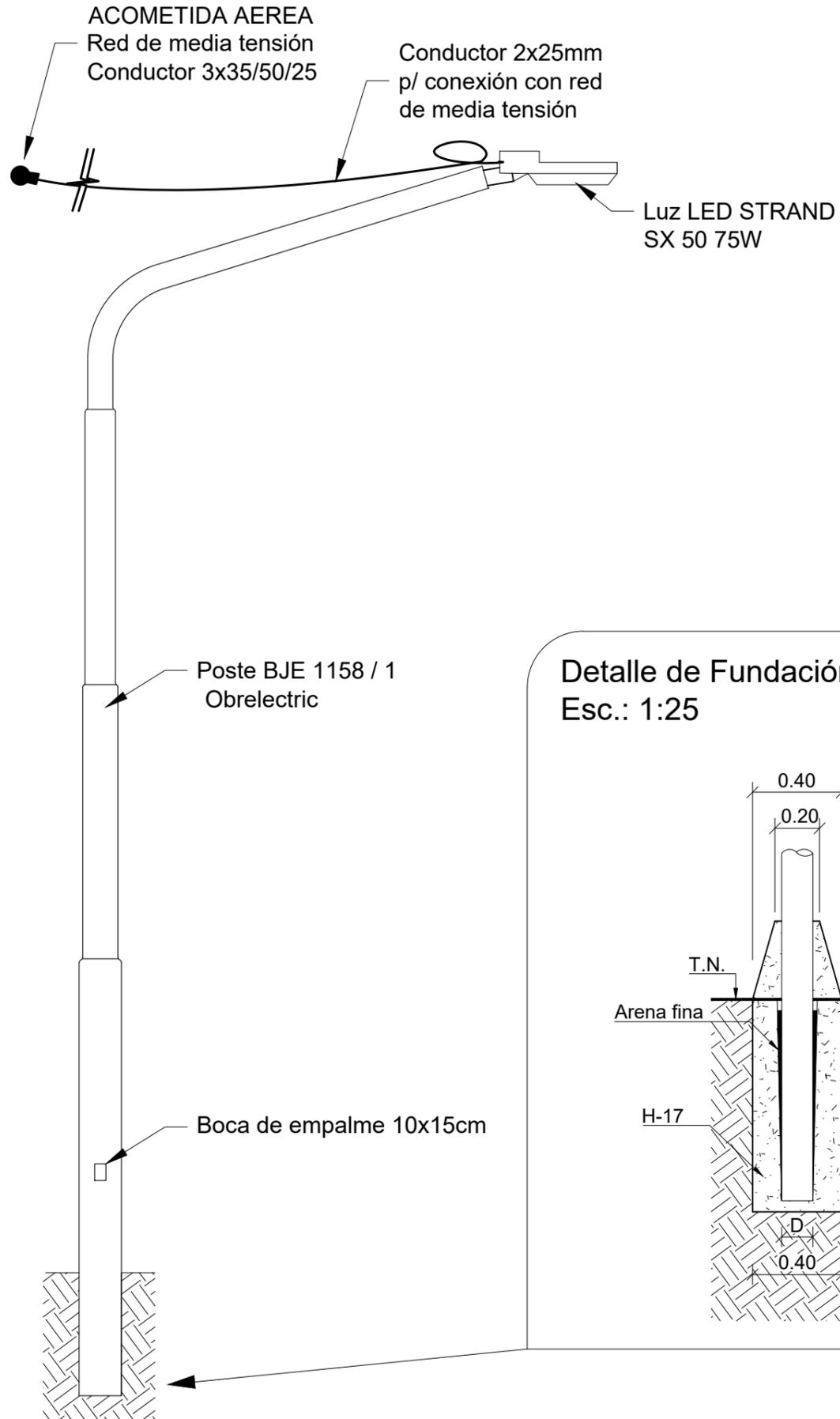
GABINETE DE CONTROL Y MEDICIÓN



Proyecto final: Urbanización "La Reserva"		 Fecha: Nov. 2022	
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula			
Plano:	Detalle de transformador y gabinete de medición para alumbrado público	PL 36	Escala: 1:50

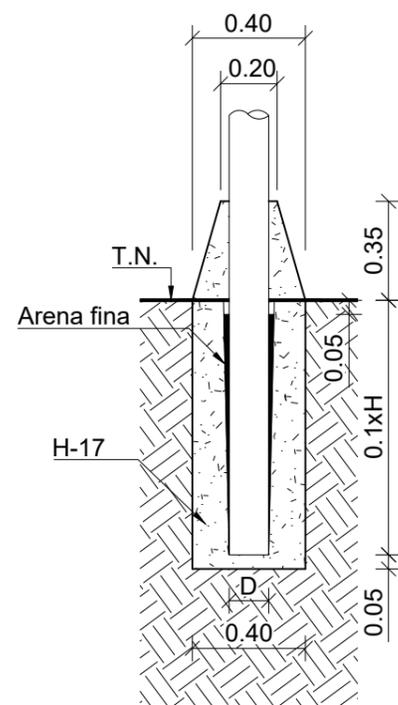
ALUMBRADO PÚBLICO

Esc.: 1:40



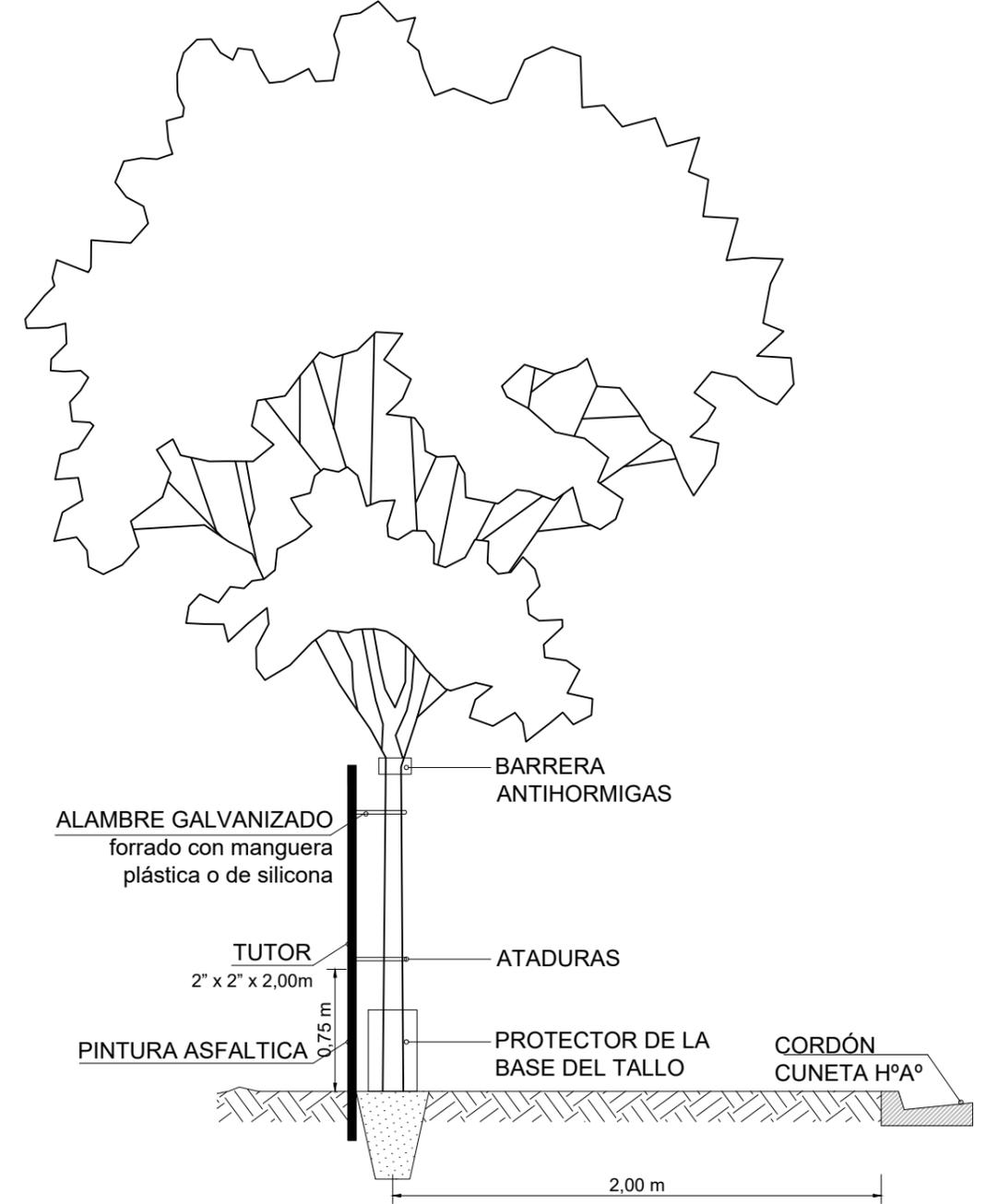
Detalle de Fundación

Esc.: 1:25



DETALLE DE COLOCACIÓN Y TUTORADO DE ÁRBOLES

Esc.: 1:40



Especies a forestar:

- + Álamos (*Populus alba*)
- + Ceibos (*Erythrina crista-galli*)

Proyecto final: Urbanización "La Reserva"	
Autores: Cargnel, Lucas Tomás Dutto del Castillo, Ana Paula	
Plano: Detalle luminaria pública y forestación	Fecha: Nov. 2022
	PL 37
	Escala: 1:40