



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Paraná

PROYECTO FINAL

“Urbanización Bvad. Hernández y Bvad. Crespo - San Benito”

Autores:

Chapado, Hernán.

Giménez, Ignacio Nicolás.

Mangini, Sebastián.

Directores:

Ing. Gustavo Bolla

Ing. Rodolfo Sato

Proyecto final presentado para cumplimentar los requisitos académicos

para acceder al título de Ingeniero Civil

en la

Facultad Regional Paraná

Junio de 2021





“La recompensa de nuestro trabajo no es lo que obtenemos sino en lo que nos convertimos”

Paulo Coelho





Agradecimientos

En primer lugar, a la Universidad Tecnológica Nacional que nos abrió las puertas para poder formarnos como profesionales, a los docentes por su paciencia y vocación de enseñarnos tanto en lo personal como en lo profesional, a nuestros compañeros que nos han acompañado en este lindo camino, a amigos por estar presentes siempre que los necesitamos y por último a nuestras familias, que han sido la base de nuestra formación brindando su apoyo incondicional.

A todos ustedes, nuestro mayor reconocimiento y gratitud.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. UBICACIÓN.....	15
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	15
1.3. OBJETIVO.....	16
1.3.1. <i>General</i>	16
1.3.2. <i>Particular</i>	16
2. REGLAMENTACIÓN VIGENTE	17
2.1. ORDENANZA N° 327/12 HCDSB.	17
2.2. NORMAS GENERALES DE LAS SUBDIVISIONES	18
2.3. DISEÑO DE MANZANAS	18
2.4. DISEÑO VÍAS PUBLICAS.....	18
2.5. ESPACIOS PARA RESERVAS	20
2.6. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA.....	21
2.7. SUBDIVISIÓN DE LOTES.....	22
2.8. FACTIBILIDAD, APROBACIÓN Y HABILITACIÓN	23
2.9. MODIFICATORIA N° 361/13 HCDSB	25
3. RECOPIACIÓN DE MATERIAL ANTECEDENTE	27
3.1. PLANO DE MENSURA	27
3.2. MATERIAL HIDROLÓGICO.....	28
3.3. INSTALACIONES EXISTENTES	29
3.4. NORMATIVA VIGENTE	33
4. RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO	35
4.1. RECONOCIMIENTO DEL SITIO DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	35
4.2. TRABAJO TOPOGRÁFICO EN CAMPO	42
4.3. TRABAJO TOPOGRÁFICO EN GABINETE	45
4.4. CONCLUSIÓN TOPOGRÁFICA.....	49
5. DISEÑO URBANÍSTICO	51
5.1. DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO INTERNO.....	51
5.1.1. <i>Amanzanamiento</i>	51
5.1.2. <i>Calles</i>	51
5.1.3. <i>Loteo y espacio verde</i>	52



6.	ESTUDIO HIDROLÓGICO	55
6.1.	CUENCA DE APORTE	55
6.2.	TORMENTA DE DISEÑO.....	57
6.2.1.	<i>Duración de la tormenta</i>	57
6.2.2.	<i>Cantidad precipitada</i>	57
6.2.3.	<i>Distribución temporal de la tormenta</i>	58
6.3.	PERDIDAS POR ESCURRIMIENTO	59
6.3.1.	<i>Método SCS</i>	59
6.3.2.	<i>Situación actual</i>	60
6.3.3.	<i>Situación futura</i>	63
6.4.	ESCURRIMIENTOS	68
6.4.1.	<i>Diseño de canal natural</i>	68
6.4.2.	<i>Sistema de drenaje</i>	73
7.	ESTUDIO DE SUELOS.....	75
7.1.	OBJETO DE ESTUDIO	75
7.2.	TRABAJOS REALIZADOS	75
7.2.1.	<i>Campaña</i>	75
7.2.2.	<i>Pozo P1</i>	76
7.2.3.	<i>Pozo P2</i>	78
7.3.	LABORATORIO.....	81
7.3.1.	<i>Granulometría</i>	82
7.3.1.1.	<i>Objetivo</i>	82
7.3.1.2.	<i>Procedimiento</i>	82
7.3.1.3.	<i>Resultados</i>	82
7.3.2.	<i>Límites de Atterberg</i>	83
7.3.2.1.	<i>Preparación</i>	83
7.3.2.2.	<i>Límite Líquido</i>	83
7.3.2.3.	<i>Límite Plástico</i>	85
7.3.2.4.	<i>Índice Plástico</i>	87
7.3.3.	<i>Clasificación del suelo</i>	87
7.3.3.1.	<i>Método de clasificación AASHTO</i>	87
7.3.4.	<i>Estabilización con suelo cal</i>	90
7.3.4.1.	<i>Preparación de muestra</i>	90
7.3.4.2.	<i>Límite Líquido</i>	90
7.3.4.3.	<i>Límite Plástico</i>	92
7.3.4.4.	<i>Índice Plástico</i>	93
7.3.5.	<i>Ensayo Proctor Estándar T-99</i>	93



7.3.5.1.	<i>Preparación de la muestra</i>	93
7.3.5.2.	<i>Elaboración del ensayo Proctor T-99</i>	94
7.3.5.3.	<i>Resultados: Curva de humedad – Densidad seca</i>	95
8.	DISEÑO DE PAQUETE ESTRUCTURAL	97
8.1.	INTRODUCCIÓN	97
8.2.	CLASIFICACIÓN DE CAMINO.....	97
8.3.	CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO	97
8.3.1.	<i>Conversión de tránsito en ESALS</i>	97
8.3.2.	<i>Factor equivalente de carga</i>	98
8.4.	DISEÑO DE PAQUETE ESTRUCTURAL	99
8.4.1.	<i>Elección del paquete estructural</i>	100
8.4.2.	<i>Determinación del sistema constructivo</i>	100
8.4.3.	<i>Verificación del paquete estructural</i>	101
8.4.4.	<i>Método de diseño y parámetros utilizados</i>	101
8.4.4.1.	<i>Período de diseño</i>	101
8.4.4.2.	<i>Evaluación del tránsito</i>	102
8.4.4.3.	<i>Tasa de Crecimiento</i>	103
8.4.4.4.	<i>Número de Ejes Equivalentes</i>	104
8.4.4.5.	<i>Confiabilidad (R%)</i>	106
8.4.4.6.	<i>Dispersión General (SO)</i>	106
8.4.4.7.	<i>Coeficiente de drenaje (CD)</i>	107
8.4.4.8.	<i>Módulo Resiliente (Mr)</i>	107
8.4.4.9.	<i>Módulo Elástico de la Base (E)</i>	108
8.4.4.10.	<i>Determinación Modulo de Reacción de la Subrasante (K)</i>	108
8.4.4.11.	<i>Pérdida Potencial de Soporte (K EFECTIVO)</i>	109
8.4.4.12.	<i>Índice de Serviciabilidad Presente (P.S.I.)</i>	111
8.4.4.13.	<i>Materiales – Características del Hormigón</i>	111
8.4.4.14.	<i>Transferencia de Cargas (J)</i>	112
8.4.4.15.	<i>Espesor de Losa – Diseño del Paquete Estructural</i>	113
8.4.4.16.	<i>Dimensionamiento de pasadores</i>	114
8.4.4.17.	<i>Dimensionamiento de barras de unión (acero conformado de alta resistencia)</i>	114
9.	INSTALACIONES	117
9.1.	RED DE AGUA.....	117
9.1.1.	<i>Cálculo y diseño de la red</i>	117
9.1.2.	<i>Análisis de Red existente</i>	117
9.1.3.	<i>Análisis de consumo existente y futuro</i>	119



9.1.4.	Análisis del consumo de la futura urbanización.....	120
9.1.5.	Modelado y simulación con software "EPANET 2"	122
9.1.6.	Resultados obtenidos y verificación.....	125
9.1.7.	Limpieza de terreno	126
9.1.8.	Excavación de zanjas	127
9.1.9.	Tapada.....	127
9.1.10.	Provisión y colocación de cañería de PVC	128
9.2.	RED CLOACAL.....	130
9.2.1.	Diseño de Red cloacal	130
9.2.2.	Esquema de red cloacal	131
9.2.3.	Cálculo de caudales.....	131
9.2.4.	Diseño y verificación de la cañería.....	133
9.2.5.	Memoria Técnica-Constructiva	135
9.2.5.1.	Excavación y relleno.....	135
9.2.5.2.	Asiento o cama de arena.....	135
9.2.5.3.	Bocas de Registro	135
9.2.5.4.	Cañería cloacal.....	136
9.3.	RED ELÉCTRICA.....	137
9.3.1.	Consumo energético	137
9.3.2.	Diseño de red eléctrica.....	138
9.3.3.	Diseño de alumbrado publico	141
10.	OBRAS SECUNDARIAS	145
10.1.	PARQUIZACIÓN	145
10.2.	NOMENCLADORES DE CALLES	146
11.	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	149
11.1.	CÓMPUTO.....	149
11.2.	FACTOR "K"	151
11.3.	ANÁLISIS DE PRECIOS	152
11.4.	PRESUPUESTO.....	170
11.5.	PLAN DE TRABAJO	172
11.6.	CURVA DE INVERSIÓN	173
12.	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	175
13.	CONCLUSIÓN	203
14.	BIBLIOGRAFIA	205
15.	ANEXO I - PLANOS.....	207

INDICE DE TABLAS

TABLA 6-1 CARACTERÍSTICAS SUB A4.....	56
TABLA 6-2 VALORES IDF PARA TR= 10 Y 25 AÑOS.....	58
TABLA 6-3 VALORES CN ADOPTADOS.....	60
TABLA 6-4 CN PONDERADO SUB A4 ACTUAL.....	61
TABLA 6-5 CÁLCULO CAUDAL ACUMULADO ACTUAL.....	62
TABLA 6-6 CN PONDERADO SUB A4 FUTURO.....	65
TABLA 6-7 CÁLCULO CAUDAL ACUMULADO FUTURO.....	67
TABLA 6-8 CAUDALES DE APORTE A CANAL NATURAL.....	68
TABLA 6-9 VALORES COEFICIENTE DE RUGOSIDAD - VEN TE CHOW.....	69
TABLA 6-10 VELOCIDADES MÁXIMAS PERMISIBLES.....	71
TABLA 6-11 PARÁMETROS DE CALZADAS.....	74
TABLA 7-1 VALORES DE SUELO RETENIDO Y PASANTE.....	82
TABLA 7-2 VALOR DE LIMITE LIQUIDO DE MUESTRA 1.....	84
TABLA 7-3 VALOR DE LIMITE LIQUIDO MUESTRA 2.....	85
TABLA 7-4 VALOR DE LIMITE PLÁSTICO DE MUESTRA 1.....	86
TABLA 7-5 VALOR DE LIMITE PLÁSTICO DE MUESTRA 2.....	86
TABLA 7-6 CLASIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN SEGÚN W. E. S.....	87
TABLA 7-7 TABLA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN AASHTO.....	89
TABLA 7-8 VALOR DE LIMITE LÍQUIDO PARA 1% DE CUV.....	91
TABLA 7-9 VALOR DE LIMITE LÍQUIDO PARA 3% DE CUV.....	91
TABLA 7-10 VALOR DE LIMITE PLÁSTICO PARA 1% DE CUV.....	92
TABLA 7-11 VALOR DE LIMITE PLÁSTICO PARA 3% DE CUV.....	92
TABLA 7-12 VALOR DE LIMITE PLÁSTICO PARA 3% DE CUV.....	93
TABLA 7-13 VALORES DE IP OBTENIDOS.....	93
TABLA 8-1 FACTOR DE EJES EQUIVALENTES DE CARGA PARA EJES SIMPLES EN PAVIMENTO RÍGIDOS.....	98
TABLA 8-2 FACTOR DE EJES EQUIVALENTES DE CARGA PARA EJES TÁNDEM EN PAVIMENTO RÍGIDOS.....	99
TABLA 8-3 PERÍODOS DE DISEÑO RECOMENDADOS POR AASHTO.....	102
TABLA 8-4 RESUMEN DE TMDA OBTENIDO.....	104
TABLA 8-5 CONVERSIÓN DE TONELADAS A KILO LIBRAS DE CARGA DE EJES.....	104
TABLA 8-6 FACTORES DE EJES EQUIVALENTES USADOS PARA LAS DIFERENTES CARGAS DE EJES.....	105
TABLA 8-7 CANTIDAD DE EJES EQUIVALENTES CARGADOS Y DESCARGADOS.....	105
TABLA 8-8 CONFIABILIDAD RECOMENDADA POR AASHTO.....	106
TABLA 8-9 VALORES DE DISPERSIÓN GENERAL.....	106
TABLA 8-10 CALIDADES DE DRENAJE SEGÚN TIEMPO DE EVACUACIÓN DEL AGUA.....	107
TABLA 8-11 VALORES DE COEFICIENTES DE DRENAJE SEGÚN CAPACIDAD DE DRENAJE Y EL TIEMPO EXPUESTO A NIVELES HÚMEDOS.....	107
TABLA 8-12 FACTOR DE PERDIDA DE SOPORTE (Ls).....	110

TABLA 8-13 VALORES DE SERVICIABILIDAD FINAL RECOMENDADOS POR AASHTO.	111
TABLA 8-14 VALORES DE TRANSFERENCIA DE CARGA.	112
TABLA 8-15 COEFICIENTES DE FRICCIÓN RECOMENDADOS EN AASHTO 1993.	115
TABLA 8-16 LARGOS MÍNIMOS DE BARRAS DE UNIÓN SEGÚN SU DIÁMETRO.	116
TABLA 8-17 DISPOSICIÓN DE BARRAS DE UNIÓN A ELEGIR EN LOSAS DE PAVIMENTO.	116
TABLA 9-1 CALCULO DE DEMANDA EN L/S	120
TABLA 9-2 VALORES ADOPTADOS PARA EL CÁLCULO DE CONSUMO	120
TABLA 9-3 PLANILLA DE N° DE NUDOS CON DEMANDA BASE	122
TABLA 9-4 VALORES RESULTANTES DEL ANÁLISIS.....	125
TABLA 9-5 VALORES RESULTANTES DEL ANÁLISIS.....	126
TABLA 9-6 TAPADA DE DISEÑO SEGÚN DIÁMETRO DE CAÑERÍA.....	128
TABLA 9-7 CÁLCULO DE LOTES Y VIVIENDAS	132
TABLA 9-8 COEFICIENTES APLICABLES AL CAUDAL MEDIO DIARIO	133
TABLA 9-9 VALORES DE PREDISEÑO EN BOCAS DE REGISTRO	133
TABLA 9-10 CÁLCULO Y VERIFICACIÓN DE TRAMOS DE CAÑERÍA	134
TABLA 9-11 CONSUMO URBANIZACIÓN	138
TABLA 9-12 CONSUMO POR HORARIOS	138
TABLA 9-13 CONSUMO POR LÍNEA.....	140
TABLA 9-14 VERIFICACIÓN CAÍDA DE TENSIÓN.....	141

INDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1-1 UBICACIÓN DEL PREDIO	15
IMAGEN 3-1 PLANO DE MENSURA	27
IMAGEN 3-2 PLANO GENERAL DE PLANTA URBANA	28
IMAGEN 3-3 PLANO DE CUENCAS	29
IMAGEN 4-1 FOTOGRAFÍA DEL PREDIO A URBANIZAR DESDE EL SUR	35
IMAGEN 4-2 CONEXIÓN CON CAMINOS EXISTENTES LADO SUR	36
IMAGEN 4-3 LÍNEA MEDIANERA CON TERRENO YA CONSTRUIDO LADO SUR	37
IMAGEN 4-4 FOTOGRAFÍA SOBRE CALLE HERNÁNDEZ	38
IMAGEN 4-5 FOTOGRAFÍA DE CALLE HERNÁNDEZ Y PREDIO	39
IMAGEN 4-6 FOTOGRAFÍA DE CALLE HERNÁNDEZ	39
IMAGEN 4-7 FOTOGRAFÍA CALLE HERNÁNDEZ Y PREDIO	40
IMAGEN 4-8 FOTOGRAFÍA DEL BAJO UBICADO EN ESQUINA HERNÁNDEZ-CRESPO	40
IMAGEN 4-9 FOTOGRAFÍA DE CALLE CRESPO	41
IMAGEN 4-10 FOTOGRAFÍA DE CALLE CRESPO	41
IMAGEN 4-11 USO DE ESTACIÓN TOTAL PARA RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO	42
IMAGEN 4-12 UBICACIÓN DE PUNTO FIJO IGN	43
IMAGEN 4-13 UBICACIÓN DE PUNTO IGN	43
IMAGEN 4-14 MOJÓN/PLACA DE PUNTO FIJO IGN	44
IMAGEN 4-15 MEDICIÓN DEL PUNTO FIJO IGN	45
IMAGEN 4-16 UBICACIÓN DE LA TOTALIDAD DE LOS PUNTOS MEDIANTE USO DE CIVIL 3D	46
IMAGEN 4-17 PLANO DE CURVAS DE NIVEL REALIZADO MEDIANTE USO DE CIVIL 3D	47
IMAGEN 4-18 RESULTADO DE MODELO 3D MEDIANTE USO DE SOFTWARE CIVIL 3D	48
IMAGEN 5-1 PROYECTO DE MANZANAS Y CALLES	52
IMAGEN 5-2 PROYECTO DE LOTEO Y RESERVA FISCAL	53
IMAGEN 5-3 TRAZADO DEL PROYECTO	54
IMAGEN 6-1 CUENCAS SOBRE PARTE DE SAN BENITO	55
IMAGEN 6-2 DETALLE SUB A4	56
IMAGEN 6-3 CURVAS IDF PARANÁ	58
IMAGEN 6-4 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL SEGÚN BLOQUES ALTERNOS	59
IMAGEN 6-5 MAPA DE SUELOS ENTRE RÍOS	60
IMAGEN 6-6 SUB A4 SITUACIÓN ACTUAL	61
IMAGEN 6-7 SUB A4 SITUACIÓN FUTURA	63
IMAGEN 6-8 DIRECCIÓN DE ESCURRIMIENTOS DE MANZANAS	64
IMAGEN 6-9 PREDIMENSIONADO DEL CANAL NATURAL	69
IMAGEN 6-10 CÁLCULO CAUDAL MÁXIMO ADMISIBLE	70

IMAGEN 6-11 CÁLCULO DE VELOCIDAD CON EL CAUDAL DE APORTE.....	71
IMAGEN 6-12 EJEMPLO DE CANAL NATURAL	72
IMAGEN 6-13 ESQUEMA CONEXIÓN CON CALLE.....	72
IMAGEN 6-14 COTAS INTERSECCIONES	73
IMAGEN 7-1 UBICACIÓN DE LOS POZOS 1 Y 2	75
IMAGEN 7-2 DESMALEZADO SUPERFICIAL.....	76
IMAGEN 7-3 EXCAVACIÓN Y RECOLECCIÓN DEL SUELO.....	77
IMAGEN 7-4 POZO DE EXTRACCIÓN P1	77
IMAGEN 7-5 VERIFICACIÓN DE PROFUNDIDAD DE POZO P1 (110cm)	78
IMAGEN 7-6 DESMALEZADO SUPERFICIAL P2.....	79
IMAGEN 7-7 EXCAVACIÓN DE P2.....	80
IMAGEN 7-8 POZO DE EXTRACCIÓN P2	80
IMAGEN 7-9 VERIFICACIÓN DE PROFUNDIDAD DE POZO P2 (114cm)	81
IMAGEN 7-10 GRÁFICO DE CURVA GRANULOMÉTRICA	83
IMAGEN 7-11 COLOCACIÓN DE LA PASTA ANTES Y DESPUÉS DEL ENSAYO.....	84
IMAGEN 8-1 DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS.....	100
IMAGEN 8-2 PAQUETE ESTRUCTURAL PROPUESTO PARA CALLES INTERNAS DE LA URBANIZACIÓN.	101
IMAGEN 8-3 DEFLEXIÓN DE LOSAS CONTIGUAS CON SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y SIN.....	112
IMAGEN 9-1 UBICACIÓN DEL TANQUE DE AGUA.....	117
IMAGEN 9-2 FOTOGRAFÍA DEL TANQUE DE AGUA.....	118
IMAGEN 9-3 ÁREAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO	119
IMAGEN 9-4 PLANIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN INTERNA DE RED DE AGUA	121
IMAGEN 9-5 RESULTADOS DE PRESIÓN Y CAUDAL EN RED DE AGUA	123
IMAGEN 9-6 RESULTADOS DE PRESIÓN Y CAUDAL EN RED DE AGUA	124
IMAGEN 9-7 DETALLE DE COLOCACIÓN DE CAÑERÍA.....	127
IMAGEN 9-8 PLANTEO DE LA RED CLOACAL	131
IMAGEN 9-9 ESQUEMA DE INSTALACIÓN DOMICILIARIA	137
IMAGEN 9-10 POSTES	139
IMAGEN 9-11 CATÁLOGO TRANSFORMADORES	140
IMAGEN 9-12 CATÁLOGO CABLES PREENSAMBLADOS	141
IMAGEN 9-13 CATÁLOGO LUMINARIA LED.....	142
IMAGEN 9-14 CATÁLOGO COLUMNAS LUMINARIA	143
IMAGEN 10-1 LAPACHO ROSADO	146

1. Introducción

El proyecto de urbanización contempla todas las obras necesarias para la ejecución de los servicios urbanos, tanto de obra civil como de instalaciones: movimiento de tierras, abastecimiento de agua potable, red de saneamiento, red de suministro de energía eléctrica, red de alumbrado público, pavimentación, señalización vial y arbolado. Todo ello según lo propuesto por el interesado y con las condiciones mínimas exigidas por la Ordenanza Municipal.

1.1. Ubicación

El predio se encuentra en la localidad de San Benito, dentro del departamento de Paraná-Entre Ríos. Este se ubica en la intersección entre “Bvad. Crespo y Bvad. Hernández”. Su dimensión se compone de un lado de 271.40 [m] sobre Hernández y otro de 197.90 [m] sobre Crespo, formando una superficie total de 5.371 Ha.

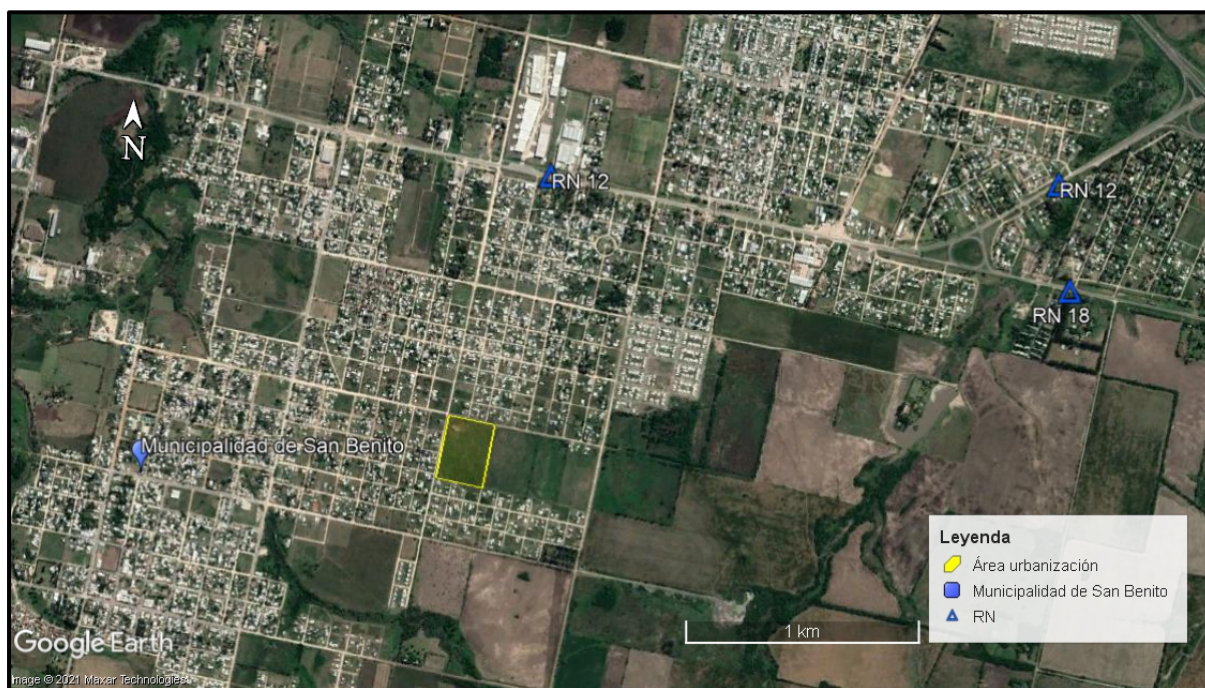


Imagen 1-1 Ubicación del predio

1.2. Descripción de la problemática

La problemática que se aborda en este estudio es que, las ciudades cada vez están más habitadas y el crecimiento en sus periferias se produce de una manera rápida y desorganizada, donde muchas veces esto trae problemas en la calidad de vida de la población.



1.3. Objetivo

1.3.1. General

El principal objetivo que se intenta resolver en este proyecto es el de ofrecer a las personas que habitan la región lotes que posean los servicios básicos y sean económicamente más accesibles, lo que no ocurre en el centro de la ciudad principal de la zona, que en este caso es Paraná, donde los lotes escasean y estos pocos tienen un precio demasiado elevado.

También, poder establecer un ordenado crecimiento de la ciudad, previendo futuros problemas y abordar soluciones desde un punto de vista ingenieril.

1.3.2. Particular

El objetivo particular de este proyecto es el de desarrollar una urbanización en la localidad de San Benito, planteando la infraestructura necesaria con un diseño que respete los lineamientos aledaños, cumpliendo lo exigido por la normativa vigente de dicho municipio.

2. Reglamentación vigente

2.1. Ordenanza N° 327/12 HCDSB.

La ciudad de San Benito publicó la Ordenanza N° 327/12 HCDSB que se corresponde con el Nuevo Código Urbano, siendo éste la herramienta normativa necesaria para ordenar el espacio, las construcciones y los usos en la ciudad.

La normativa tiene la finalidad de establecer claramente en materia de subdivisión de lotes ciertos recaudos previos que debe tener el loteo, entre ellos se destacan los servicios de electricidad, agua, arbolado, infraestructuras básicas, que cuente con vías de acceso al loteo, que hacen a la urbanización de este y de la ciudad misma, y que resultan de importancia para la comunidad.

Esta normativa establece las distintas fases hasta alcanzar la aprobación final del loteo. Esta secuencia definida por la norma asegura el procedimiento y establece exigencias que deben ser rigurosamente cumplidas, y que en la anterior legislación quedaban indeterminadas.

Que la ciudad de San Benito se encuentra en un estado de crecimiento donde el proceso de urbanización se torna más activo, y el Estado Municipal debe atender esta situación de desarrollo, y regular el mismo con una normativa tutelar acorde a la realidad.

2.2. Normas generales de las subdivisiones

ARTÍCULO 1º.- Quedan comprendidas en las disposiciones de la presente:

- a) Todo fraccionamiento de inmuebles a realizarse dentro del Ejido Municipal;
- b) Toda división en lotes o subdivisión de los mismos;
- c) Toda apertura o trazado de calles y/o avenidas, sean o no prolongación de las ya existentes;
- d) Toda iniciativa que de alguna manera influya sobre el trazado de calles catastral de la ciudad o modificaciones parcelarias, sea aquella de origen particular o administrativo, de índole provincial, nacional o provengan de divisiones judiciales.

ARTÍCULO 2º.- Todo proyecto de urbanización deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Al carácter que para el área o distrito establezca la presente Ordenanza.
- b) Los proyectos de urbanización se realizarán sobre el total del título aún cuando el amanzanamiento y loteo se habilite por etapas. La donación de calles y espacios de reserva será por el total del proyecto.
- c) Las calles deberán posibilitar el desagüe de la zona, sin afectar predios linderos.
- d) Se exigirá el mejorado o pavimentación de la vía de circulación que vincule el inmueble a urbanizar con la trama vial pavimentada existente, la que será a cargo del propietario o urbanizador. Esta obra formará parte ineludible de la primera etapa de ejecución del proyecto y desde su construcción integrará el dominio público municipal.

2.3. Diseño de manzanas

ARTÍCULO 4º.- Las manzanas deberán ser preferentemente regulares, salvo cuando las características del título, la topografía del terreno o la continuidad de las vías de circulación colindantes justifiquen otra conformación.

ARTÍCULO 5º.- Las dimensiones de las manzanas deberán ajustarse a las siguientes medidas:

- a) El lado menor de la manzana tendrá como mínimo sesenta (60) metros.
- b) El lado mayor podrá tener una longitud máxima de ciento cincuenta (150) metros.

ARTÍCULO 7º.- Su relieve topográfico deberá tener una altimetría tal que permita la normal evacuación de las aguas pluviales hacia las calles colindantes, y respetar los niveles que haya establecido la Municipalidad.

2.4. Diseño vías publicas

ARTÍCULO 9º.- Deberá darse continuidad a las vías de urbanizaciones colindantes, pudiendo aceptarse exenciones justificadas por el destino o ubicación especial en el área.

ARTÍCULO 10°.- El trazado de las vías públicas de circulación deberá ser acorde a las funciones que desempeñen y a los anchos respectivos existentes en las urbanizaciones colindantes, los cuales a su vez no podrán ser disminuidos.

Los anchos mínimos serán los siguientes: 25(veinticinco) metros en Avenidas (calles de éjido); 20 (veinte) metros las calles principales y 15 (quince) metros las calles secundarias.

La determinación de qué avenidas (calles de ejido); calles principales o secundarias, la longitud y las características del trazado queda a criterio exclusivo de los organismos municipales competentes.

Las superficies resultantes del trazado de calles y ochavas deberán transferirse gratuitamente a la Municipalidad.

Las dimensiones de las ochavas dependen del ángulo que forman las intersecciones de las Líneas Municipales y se determinarán de acuerdo a lo establecido en el cuadro siguiente:

Hasta 30°	2,50 m.
de 30° a 35°	3,00 m.
de 35° a 40°	3,50 m.
de 40° a 45°	4,00 m.
de 45° a 50°	4,50 m.
de 50° a 60°	5,00 m.
de 60° a 70°	5,50 m.
de 70° a 100°	6,00 m.
de 100° a 110°	5,50 m.
de 110° a 120°	5,00 m.
de 120° a 180°	0,00 m.

ARTÍCULO 11°.- Cuando, de acuerdo al trazado proyectado para completar el ancho de la calle, se afecte una propiedad lindera, deberá gestionarse y efectivizarse la donación de la fracción afectada, adjuntándose compromisos de donación y copia de título del propiedad debidamente certificado. En el caso de que los propietarios linderos no donaran dicha fracción, se proyectará la misma en su totalidad dentro del predio a subdividir.

2.5. Espacios para reservas

ARTÍCULO 17°.- En toda urbanización en que la superficie a subdividir, de acuerdo con el título de origen o mensura anterior al desglose de parcelas a calle abierta que hubiere podido realizar el propietario, descontado avenidas, calles y ochavas, supere los 5.000 (cinco mil) m², el propietario debe donar a la Municipalidad gratuitamente y libre de gastos de escrituración para el donante una superficie de terreno equivalente al 10% (diez por ciento) de dicha superficie con destino a reserva.

En los casos de emprendimientos afectados a la ley de propiedad horizontal, realizados en lotes que superen los 5.000 (cinco mil) m², descontado según proyecto, avenidas, calles y ochavas de dominio privado, el o los propietarios deberán donar a la Municipalidad gratuitamente y **libre de gastos de escrituración para el donatario una superficie de terreno equivalente al 10% (diez por ciento) de dicha superficie con destino a reserva, la que deberá estar vinculada directamente a calle pública.**

No corresponderá donación alguna de superficie en aquellos casos en que se ejecuten subdivisiones o desgloses dentro de manzanas ya limitadas por calles oficiales.

La donación tendrá el cargo, para la Municipalidad, de dar al inmueble su destino y realizar las obras pertinentes o comenzar los trámites para su cambio de destino, según lo autoriza el artículo 19° de este Código.

ARTÍCULO 19°.- El Departamento Ejecutivo, previo asesoramiento concordante de los Organismos Técnicos competentes, está facultado para determinar el uso de las fracciones de reserva, conforme a los siguientes destinos:

- A. Para plazas y plazoletas o espacios verdes.
- B. Para uso público.

Los destinos de los inciso A y B podrán ser cambiados por otros destinos mediante la Ordenanza respectiva por razones de utilidad pública, promoción de bienestar general, y bien común.

2.6. Obras de infraestructura

ARTÍCULO 20°.- En toda urbanización deberá proyectarse y realizarse bajo responsabilidad exclusiva del propietario, la ejecución de los siguientes servicios de infraestructura esenciales:

1. Agua corriente.
2. Energía eléctrica domiciliaria, solo en los casos en que no esté comprendido en la Ley Provincial de Energía o Contrato de Locación de Servicios.
3. Alumbrado público.
4. Abovedado, alcantarillado y afirmado de calzadas y nivelado del ancho total a abrir (acera y calzada), asegurando la transitabilidad permanente de las vías de acceso al inmueble a urbanizar y de las calles interiores, de acuerdo a los requerimientos exigidos **por las dependencias Municipales competentes. Se exigirá para las aperturas de las calles una pendiente mínima del 5%.**
5. Se exigirá el mejorado o pavimentación de la vía de circulación que vincule el inmueble a urbanizar con la trama vial pavimentada existente, la que será a cargo del propietario o urbanizador. Esta obra formará parte ineludible de la primera etapa de ejecución del proyecto y desde su construcción integrará el dominio público municipal. **Se exigirá para las aperturas de las calles una pendiente mínima del 5%.**
6. Servicio de cloacas cuando sea factible conectar a redes existentes.
7. Arbolado de las calles con especies aceptadas por la Municipalidad y su conservación por el término de 3 (tres) años. Será ésta una obligación inherente a la posesión del lote; en caso de cambio de titularidad del mismo durante la persistencia de esta obligación, la misma debe constar en la escritura traslativa de dominio.
8. Y, todos los demás requisitos exigidos para la totalidad del loteo y/o urbanización enunciados en el art. 32 inc. 6 puntos 1.-, 2.-, 3.-,4.-,5.-, 6.-, y 7.-.



2.7. Subdivisión de lotes

ARTÍCULO 21°.-

a) Todo lote resultante de una subdivisión, debe tener acceso directo a vía pública y se ajustará a las dimensiones mínimas de frente y superficie que se establecen para cada zona.

b) No se permitirá el desglose parcial de títulos sin la previa aprobación de un anteproyecto del total del predio. Los organismos técnicos exigirán las calles y espacios verdes correspondientes.

ARTÍCULO 22°.- Las tolerancias para las dimensiones de lotes serán de hasta el 10 % (diez por ciento) para el frente y del 10% (diez por ciento) para la superficie, pudiendo ser aplicadas a lo sumo a dos lotes de cada manzana, o de parcelamiento de un título.

ARTÍCULO 23°.- Se podrán proyectar lotes internos, que den a pasillos con salida a la vía pública, siempre que:

a) Esté admitido en la zona a la que pertenece

b) En manzanas en las que por lo menos tres de sus lados tengan una longitud superior a 100 (cien) metros.

c) La profundidad de la parcela supere los 30 (treinta) metros.

d) Las dimensiones de lotes sean las establecidas para la zona. Se admitirá que el lado mayor sea frentista al pasillo.

e) El pasillo se registre en forma independiente y el ancho cumpla con lo especificado en el artículo siguiente. Deberá hacerse constar en el plano de mensura y en la escritura traslativa de dominio, que el lote pasillo será transferido en condominio a los adquirentes de los lotes internos con acceso a través del mismo.



2.8. Factibilidad, aprobación y habilitación

ARTÍCULO 30°.- Toda urbanización requiere aprobación municipal con el objeto de verificar si se ajusta a lo dispuesto en la presente Ordenanza y demás normativa vigente en la materia. Si se trata de Loteos o Fraccionamientos en urbanizaciones existentes sólo se requerirá la visación de los planos de mensura de la oficina técnica correspondiente.

ARTÍCULO 31°.- Cuando se trate de urbanizaciones, el trámite a realizar constará de tres etapas:

a) FACTIBILIDAD, b) APROBACIÓN y c) HABILITACION.

ARTÍCULO 32°.- FACTIBILIDAD: Para solicitar la factibilidad se presentará ante Mesa General de Entradas una carpeta conteniendo:

1- Nombre completo, apellido, estado civil, número de documento del o los solicitante/s, domicilio, Cuit o Cuil, si es persona física o razón social y tipo societario si se tratará de una persona jurídica. Y, la totalidad de los títulos justificatorios que invoquen el carácter del trámite. Título de propiedad y subsistencia de dominio otorgado por el Registro de la Propiedad y **Plano de Mensura correspondiente.**

2- Solicitud de declaración de factibilidad del anteproyecto de subdivisión del predio, acreditando la propiedad del bien a subdividir.

3- Plano de ubicación del terreno en escala 1:10.000, en donde se indicará el amanzanamiento e infraestructura real existente hasta cinco (5) cuadras a partir de su perímetro y en todo el entorno relacionado con el anteproyecto con mención del distrito de zonificación que corresponda. //

4- Anteproyecto de amanzamiento, loteo, infraestructura, localización del espacio de reserva municipal y forestación en escala conveniente.

5- Planos con cota de nivel del terreno, las correspondientes curvas de nivel con una equidistancia a determinar en cada caso, el que deberá relacionarse a desagües próximos existentes y por lo menos a dos puntos de la calle más cercana.

6- Memoria descriptiva del proyecto, la que incluirá certificaciones de los entes prestadores de los Servicios de Agua, Cloaca y Energía Eléctrica, sobre la posibilidad de dotación de los mismos; y, si el terreno bordea o comprende algún elemento del sistema fluvial-lacustre, certificación Municipal de no inundabilidad, y por un profesional competente en la materia. 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 del suelo firmado por un profesional competente. Además se exigirán para la totalidad del loteo y/o urbanización: 1.- que incluya diseños y ejecución de obra conforme al esquema de paquete estructural, con cordón cuneta que se identifica como ANEXO I que forma parte de la presente Ordenanza, 2.- Trama vial con el 100% de la calzada de broza compactada y confinada y el 60% de ese tramo vial con cordón cuneta; 3.- y badenes de hormigón armado 100% como se explicita en el ANEXO II ; 4.- Red de agua potable y derivaciones a cada lote; 5.- Alumbrado público con columnas individuales descripto de conformidad al ANEXO III que forma parte integrante de ésta ordenanza ; 6.- Forestación y parqueizado; 7.- Nomencladores en todas las intersecciones de las calles conforme al ANEXO IV que forma parte integrante de ésta ordenanza.

7- Las oficinas técnicas competentes tendrán un plazo de treinta (30) días hábiles para efectuar las observaciones del caso.

8- La totalidad de los trabajos requeridos en los puntos precedentes deberán ser visados por los Colegios de Profesionales correspondientes.

ARTÍCULO 37º.- APROBACIÓN: Emitida la resolución de factibilidad, aprobados los proyectos definitivos de las obras de infraestructura y forestación, y ejecutada la obra de trama vial se está en condiciones de presentar la solicitud de aprobación de la urbanización, incluyendo la siguiente documentación:

a) Certificado de libre deuda del terreno por tributos municipales.

b) Acta por duplicado de cesión gratuita de tierras destinadas a calles, ochavas y reserva que corresponda, firmada por los propietarios y sus cónyuges, y certificada ante Escribano Público.

c) Plano de Proyecto de urbanización y loteo geó-referenciado y ajustado a la factibilidad otorgada que estará firmado por el propietario y por el profesional habilitado, y además visado por el Colegio Profesional correspondiente.

d) Los proyectos de agua corriente, energía eléctrica, alumbrado público, desagües y obras de arte, aprobados por los organismos competentes, deberán estar georeferenciados, a la red geodésica básica de la provincia de Entre Ríos.

e) Certificado final de la obra de infraestructura de la trama vial, ajustado al proyecto oportunamente aprobado.

ARTÍCULO 43°.- HABILITACION: Promulgada la ordenanza aprobatoria de la urbanización, cumplimentadas las exigencias establecidas en los artículos n°s 40, 41 y 42; y realizadas la totalidad de las obras de infraestructura previstas en los art. 20 y 32 del presente (alumbrado público, energía eléctrica domiciliaria, cloacas, arbolado, etc.), presentando los certificados finales de obra correspondiente, se dictará la resolución de habilitación por parte del Departamento Ejecutivo Municipal, autorizando la subdivisión en lotes de acuerdo a las dimensiones mínimas establecidas para cada zona. La habilitación podrá ser total o parcial.

2.9. Modificatoria N° 361/13 HCDSB

ARTICULO 1°: Sustitúyase el apartado 2 del inc. 6- Memoria Descriptiva de Proyecto del ARTICULO 32° del ANEXO A de la Ordenanza N° 327/12 HCDSB de fecha 26/07/12, el que quedara redactado de la siguiente manera: *“Trama vial con el 100% de: 1- asfalto en frio; 2- asfalto en caliente; 3- Pavimento de Hormigón. La Municipalidad determinara cual o cuales de las tres opciones enunciadas podrá ser requerida conforme a los resultados de estudio de suelo, y lo que estimen convenientes las demás Oficinas Técnicas de la Municipalidad. El Departamento Ejecutivo Municipal reglamentará las condiciones técnicas requeridas para los ítems enunciados 1.-; 2.- y 3.- de asfalto y/o pavimento”.-*

ARTICULO 2°: Agregase como apartado 8 del inc. 6- Memoria Descriptiva del proyecto del ARTICULO 32° del ANEXO A de la Ordenanza N° 327/12 HCDSB de fecha 26/07/12, con el siguiente texto: *“Estudios de Suelo en etapa de factibilidad y ensayos de densidad y compactación del paquete estructural que se apruebe”.-*

ARTICULO 3°: Agregase el siguiente párrafo del ARTICULO 38° del ANEXO A de la Ordenanza N° 327/12 HCDSB de fecha 26/07/12 el siguiente texto: *“El propietario del Loteo deberá comunicar previamente por escrito a la Municipalidad el inicio de obra por Mesa de Entrada conjuntamente deberá entregar- un libro de obra- con la finalidad de controlar el avance de obra- conforme al proyecto aprobado. La Municipalidad podrá inspeccionar y efectuar todo tipo de controles- in situ- las obras. Todos los gastos que insuma el loteo por control e inspección serán a cargo del propietario. Igualmente sobre gastos de inspección, ensayo y estudios de suelo”.-*

ARTICULO 4°: Sustitúyase el apartado 5 del inc. 6 del ARTICULO 32° del ANEXO A de la Ordenanza N° 327/12 HCDSB de fecha 26/07/12, el que quedara redactado con el siguiente texto: *“Alumbrado público con columnas individuales de bajo consumo 105 watts E. 40 espiralado con luminarias y/o el que determine la Municipalidad si el primero no estuviese disponible”.-*



3. Recopilación de material antecedente

3.1. Plano de mensura

En un primer lugar se obtuvo el plano de mensura del predio a urbanizar, este se compone de 3 lotes adyacentes. Las dimensiones de cada uno de estos lotes (N°10, 9, 8) es de 65,30[m] x 271,40[m], formando un predio de 197,90[m] x 271,40[m] y un área total de 53.710 [m²]



Imagen 3-1 Plano de mensura

También se obtuvo de la Sección de Catastro, el plano general de sección urbana. El predio para urbanizar se encuentra dentro de la Sección N°8.

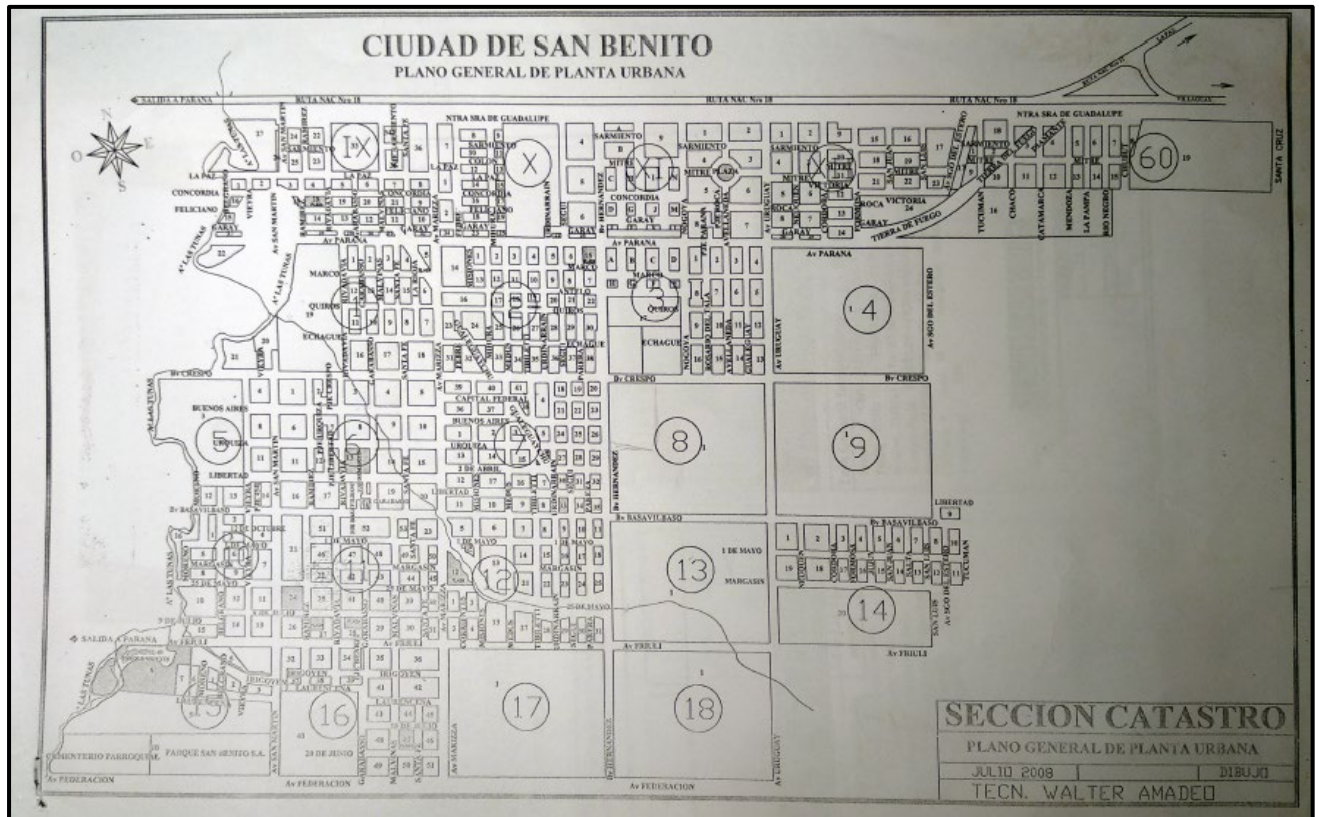


Imagen 3-2 Plano general de planta urbana

3.2. Material hidrológico

Se obtuvieron planos de escurrimiento de cuencas cedidos por Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos. Este se forma mediante múltiples subcuencas que abarca gran parte del municipio de San Benito.

Dentro de nuestro interés para la realización del proyecto se observó que el predio a urbanizar se encuentra dentro de la subcuenca denominada "A4".



Imagen 3-3 Plano de Cuencas

3.3. Instalaciones existentes

A continuación, se detallarán planos urbanos de diferentes servicios los cuales fueron brindados por parte de la “Cooperativa de provisión de agua potable y otros servicios de San Benito”, ubicado en Av. Friuli 1268. Estos relevamientos se realizaron durante el año 2017 con la finalidad de solicitar un crédito nacional, y hasta la fecha las instalaciones no han sufrido grandes modificaciones, por lo cual fueron adoptadas como fehacientes.

Las siguientes imágenes representan el alcance de las instalaciones de:

- Red de agua potable
- Red de cloacas
- Red eléctrica

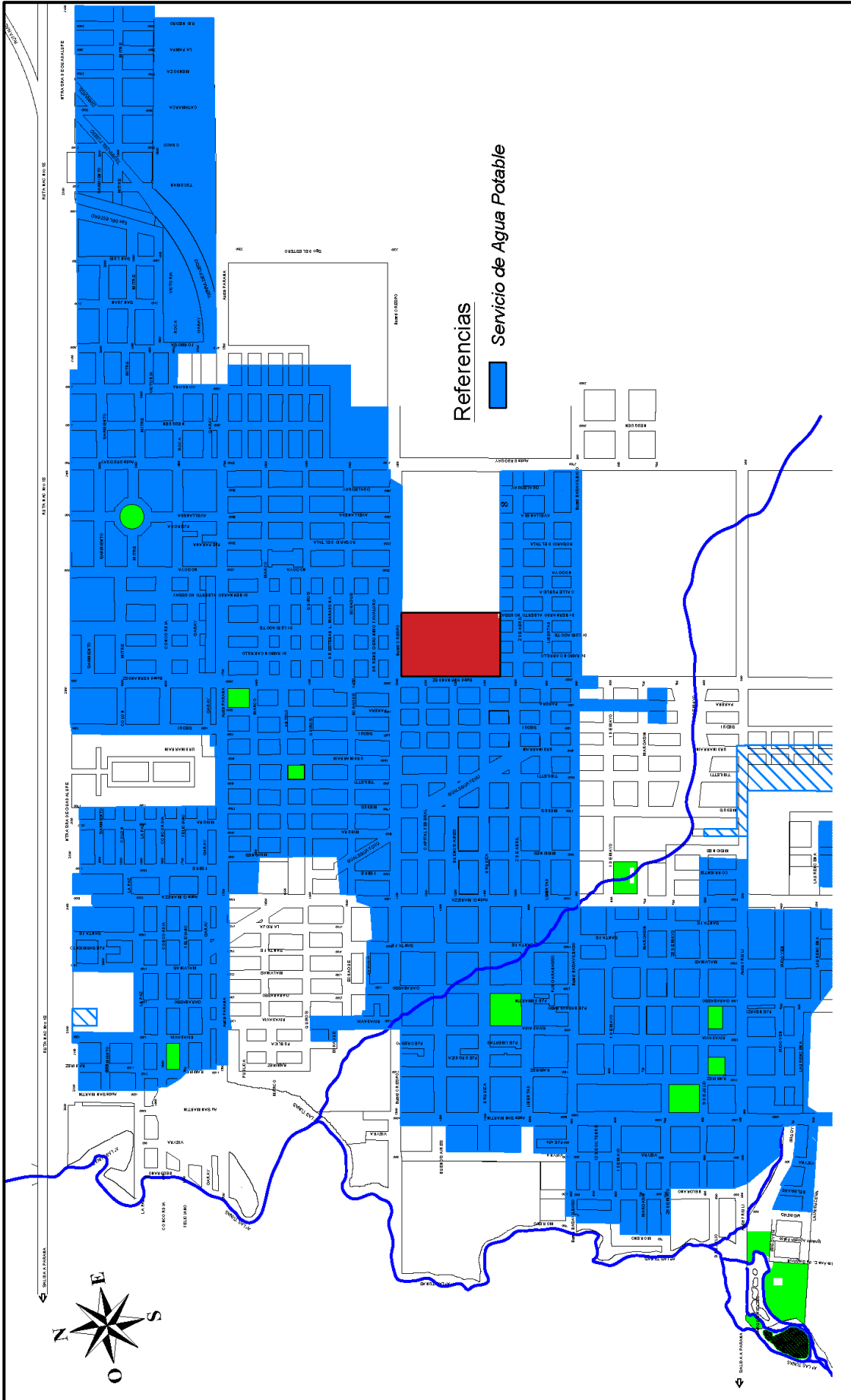


Imagen 3-4 Alcance de red de agua potable



Imagen 3-5 Red de cloaca y ampliaciones

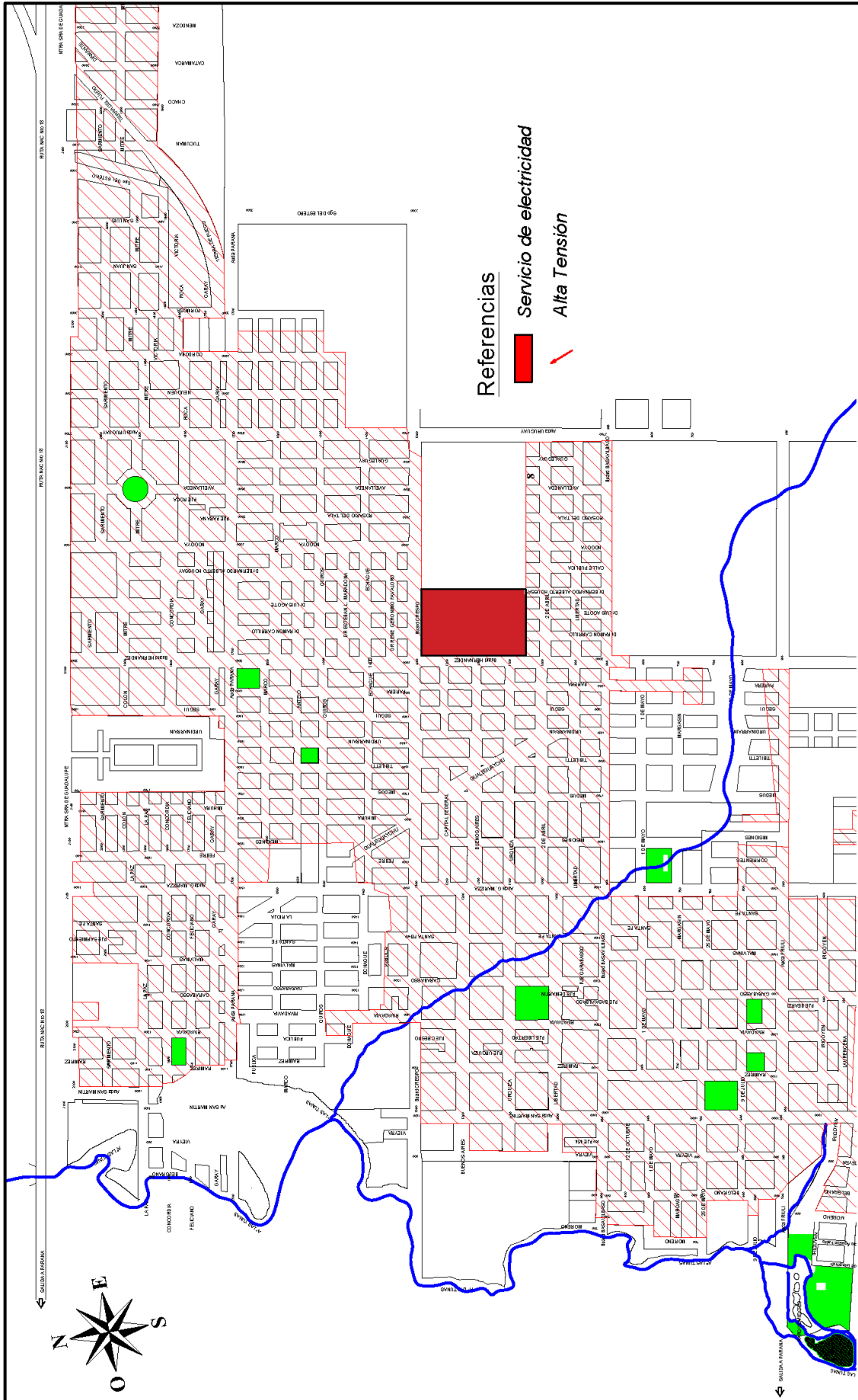


Imagen 3-6 Alcance red eléctrica



3.4. Normativa vigente

Con la finalidad de obtener la última normativa vigente referida a el fraccionamiento y urbanización de terrenos, se consultó en la Secretaria de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de San Benito. Atento a ello la respuesta fue que el reglamento correspondiente es la Ordenanza N° 327-12 y su modificatoria Ordenanza N° 361-13.



4. Relevamiento topográfico

4.1. Reconocimiento del sitio de implantación del proyecto

Se realizó la inspección y recorrido en persona del lugar a urbanizar, pudiendo ver aspectos como: pendiente del lugar, obstáculos del terreno, vegetación, estado de calles existentes, urbanización aledaña, conexiones, desagües, entre otros.



Imagen 4-1 Fotografía del predio a urbanizar desde el SUR



Imagen 4-2 Conexión con caminos existentes lado SUR



Imagen 4-3 Línea medianera con terreno ya construido lado SUR



Imagen 4-4 Fotografía sobre calle Hernández



Imagen 4-5 Fotografía de calle Hernández y predio



Imagen 4-6 Fotografía de calle Hernández



Imagen 4-7 Fotografía calle Hernández y predio



Imagen 4-8 Fotografía del bajo ubicado en esquina Hernández-Crespo



Imagen 4-9 Fotografía de calle Crespo



Imagen 4-10 Fotografía de calle Crespo

4.2. Trabajo topográfico en campo

Se realizó una campaña de toma de puntos del terreno utilizando la estación total marca "PENTAX" y modelo "V200". Los puntos fueron tomados dentro del terreno formando un mallado de 10 x 10 metros. Luego se tomaron puntos en las calles aledañas existentes siendo estos posicionados en el eje, cuneta y línea municipal con una separación de 20 metros entre perfiles. En total se tomaron 711 puntos.



Imagen 4-11 Uso de estación total para relevamiento topográfico

Estos puntos fueron referenciados a una cota IGN, cuyo punto vinculación se encuentra denominado con la nomenclatura **PF4N(87)** y su ubicación es en Bvad. Hernández a metros de la RN 12.



Imagen 4-12 Ubicación de punto fijo IGN



Imagen 4-13 Ubicación de punto IGN

INFORMACIÓN ADICIONAL

NOMENCLATURA

Denominación: *PF4N(87)*

(Ver Monografía)

(Ver Fotos)

UBICACIÓN

Provincia: *ENTRE RIOS*

Dpto./Partido: *PARANA*

OBSERVACIONES

Última visita: *agosto 2013*

Gravedad: *Si*

COTA SRVN16

Chapa pilar : 44.432 m Estado: *Sin Novedad(*)*

Bulón bajo : 44.139 m Estado: *Sin Novedad(*)*

Mojón subterráneo : 44.022 m Estado: *Sin Novedad(*)*

COORDENADAS

GEODÉSICAS

Latitud: *-31° 46' 03.6"*

Longitud: *-60° 25' 31.7"*

Precisión: *0.05 m*

PLANAS GAUSS-KRÜGER

Norte: *6485796 m*

Este: *5459696 m*

Faja: *5*



Imagen 4-14 Mojón/placa de punto fijo IGN



Imagen 4-15 Medición del punto fijo IGN

4.3. Trabajo topográfico en gabinete

Los puntos levantados anteriormente en el campo con la estación total fueron volcados en una computadora en el formato correspondiente con sus coordenadas espaciales (X, Y, Z, Descripción) y fueron insertados en el software “CIVIL 3D 2019”.

Mediante este programa se logró realizar una nube de puntos espaciales y a partir de ello toda la documentación técnica necesaria como: curvas de nivel, planialtimetría, perfiles transversales y longitudinales, como también el cálculo de volúmenes de movimientos de suelo.

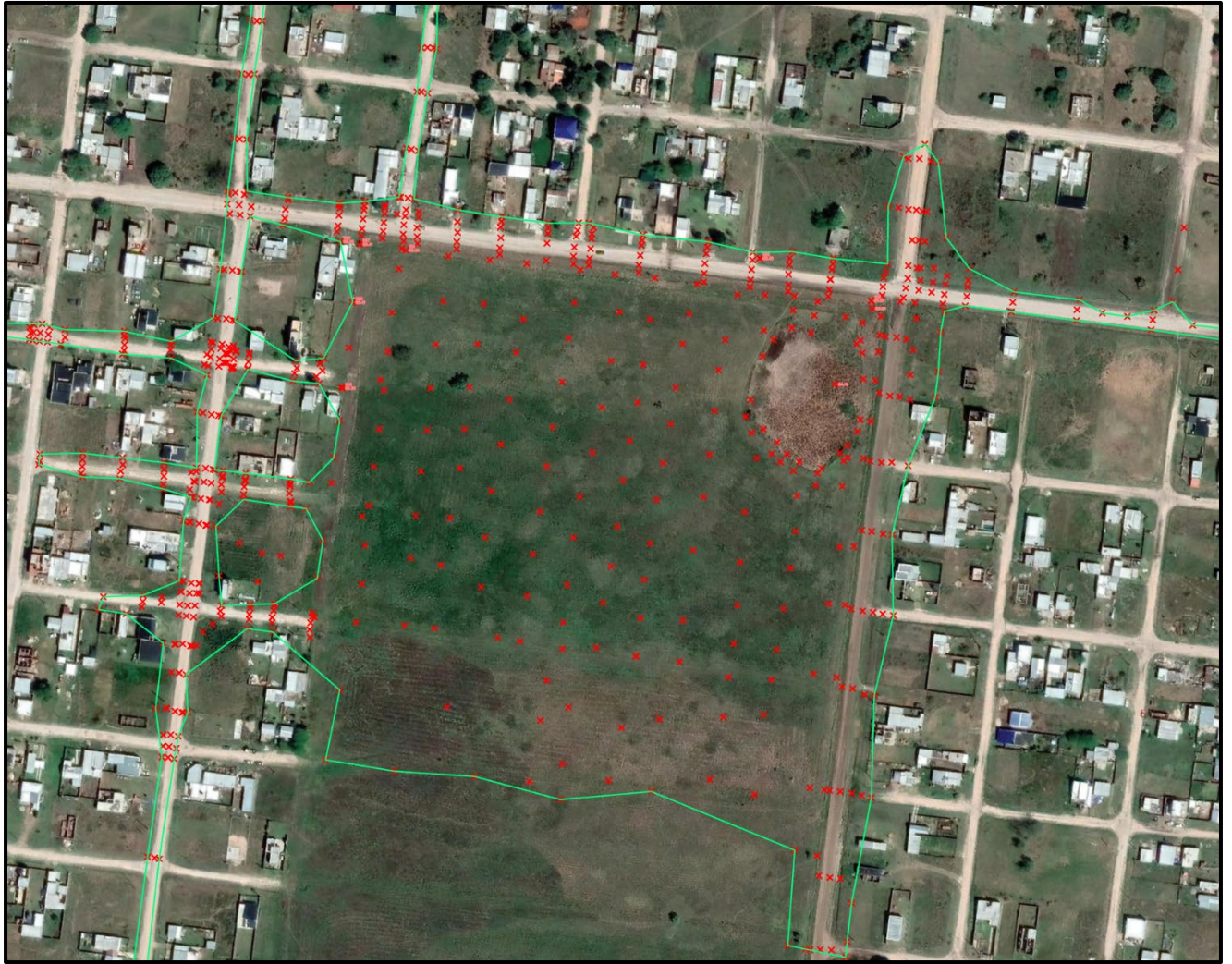


Imagen 4-16 Ubicación de la totalidad de los puntos mediante uso de CIVIL 3D

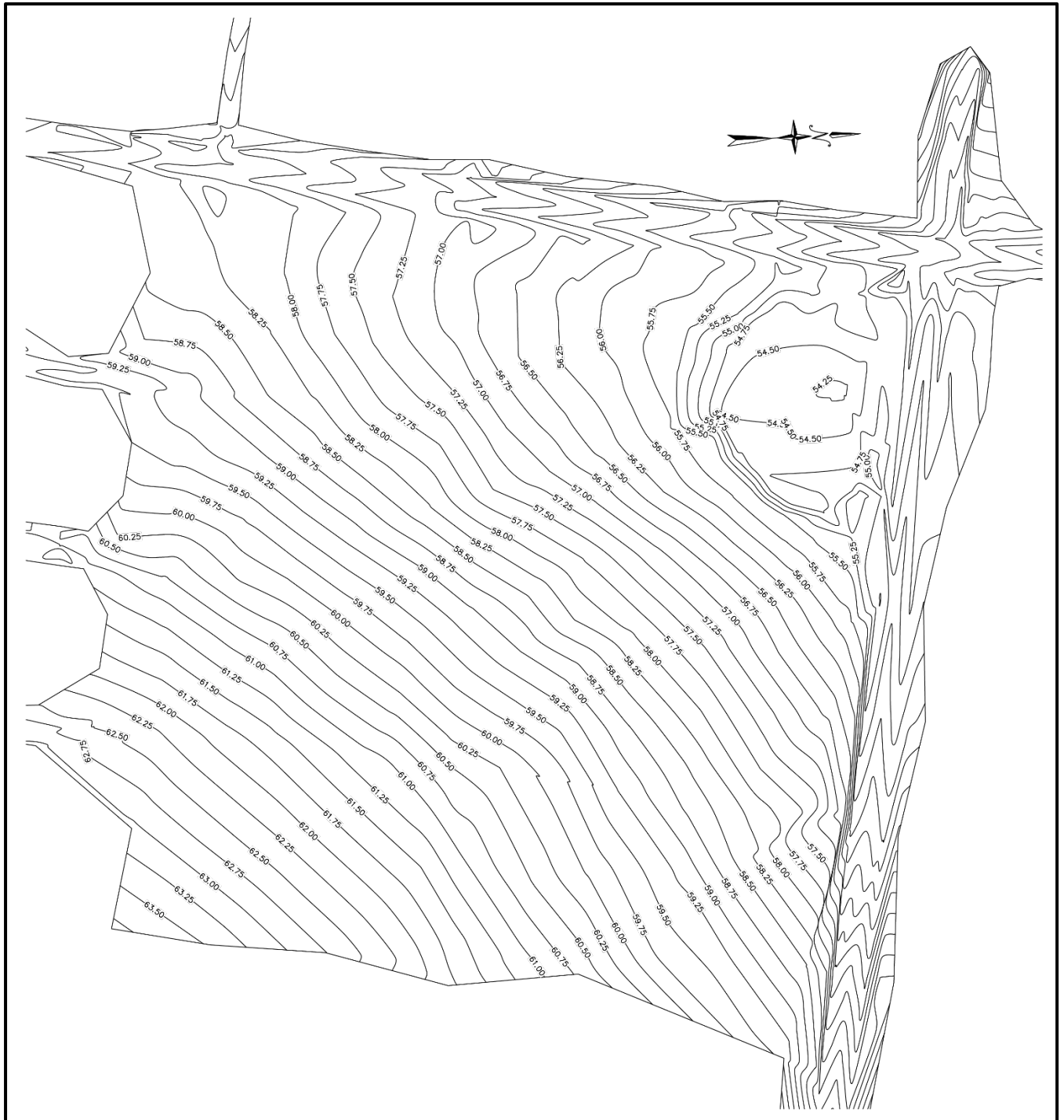


Imagen 4-17 Plano de curvas de nivel realizado mediante uso de CIVIL 3D

Elevations Table				
Number	Minimum Elevation	Maximum Elevation	Area	Color
1	49.74	54.14	3658.02	Red
2	54.14	54.74	6967.57	Red
3	54.74	55.49	6392.33	Orange
4	55.49	56.46	9784.88	Yellow
5	56.46	57.48	11951.22	Light Green
6	57.48	58.21	10930.51	Green
7	58.21	58.64	7759.71	Green
8	58.64	59.25	8864.17	Green
9	59.25	59.64	6710.33	Green
10	59.64	59.90	3309.63	Cyan
11	59.90	60.63	8216.65	Blue
12	60.63	61.42	6787.55	Blue
13	61.42	62.53	8403.93	Blue
14	62.53	63.30	4765.44	Blue
15	63.30	71.84	4569.19	Purple

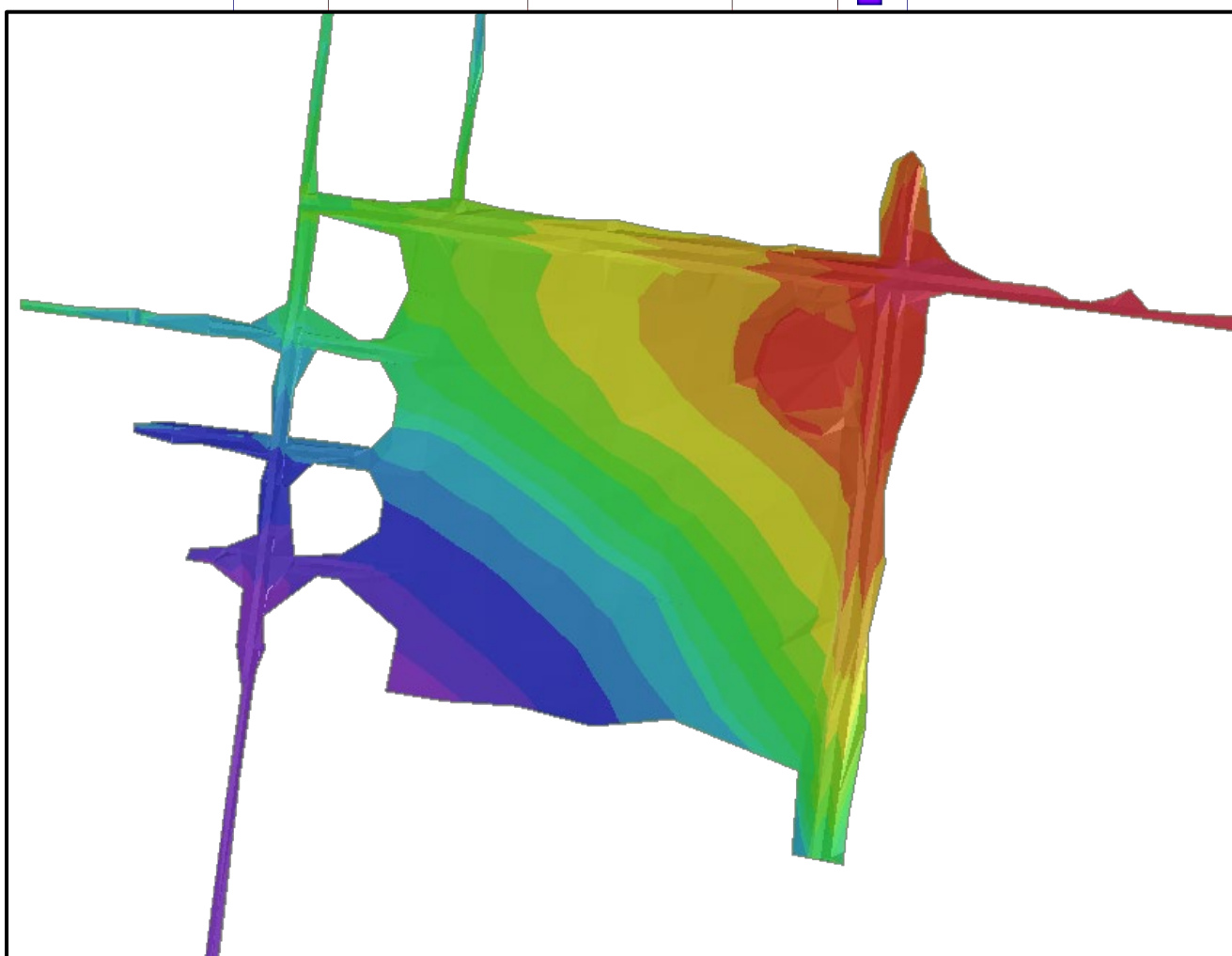


Imagen 4-18 Resultado de modelo 3D mediante uso de software CIVIL 3D

4.4. Conclusión topográfica

Se pudo establecer que la topografía del terreno presenta una pendiente promedio descendiente del 4% cuyo sentido es Sureste - Noroeste.

También se pudo reconocer que presenta un bajo natural de aproximadamente 30 centímetros de profundidad y un diámetro de 60 metros, ubicado próximo a la intersección de los Bulevares “Crespo y Hernández”, el cual demandará de volumen a rellenar para poder lograr su nivelación correspondiente.



5. Diseño urbanístico

5.1. Distribución del espacio interno

Se realizó la distribución de espacios para la ubicación de amanzanamiento, loteo, calles, espacio de reserva natural e infraestructuras.

5.1.1. Amanzanamiento

Se realizó el diseño de las manzanas que formarán parte de la urbanización. Las mismas se diseñaron contemplando las medidas exigidas por la ordenanza N° 327/12 HCDSB – Artículo 5.

Las manzanas fueron diseñadas con la finalidad de poder dar continuidad y completar a la forma urbana ya existente. Dentro de la imagen a continuación se las indican con las letras A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L; siendo un total de 12 manzanas cuyas dimensiones específicas se encuentran en el Anexo, Plano N°8 “Amanzanamiento y diseño vial”.

5.1.2. Calles

Las calles se proyectaron con un ancho de 15 metros de ancho (LM a LM) cuyos 7.8 metros de calle son internos.

Se proyectaron con la finalidad de darle continuidad a la urbanización vecina del lado “sur” mediante el uso de las calles “Ramon Carrillo” y “Luis Agote”. También se proyectaron las ubicaciones de los badenes para lograr el correcto escurrimiento de las aguas pluviales hacia los Bulevares “Hernández” y “Crespo”.

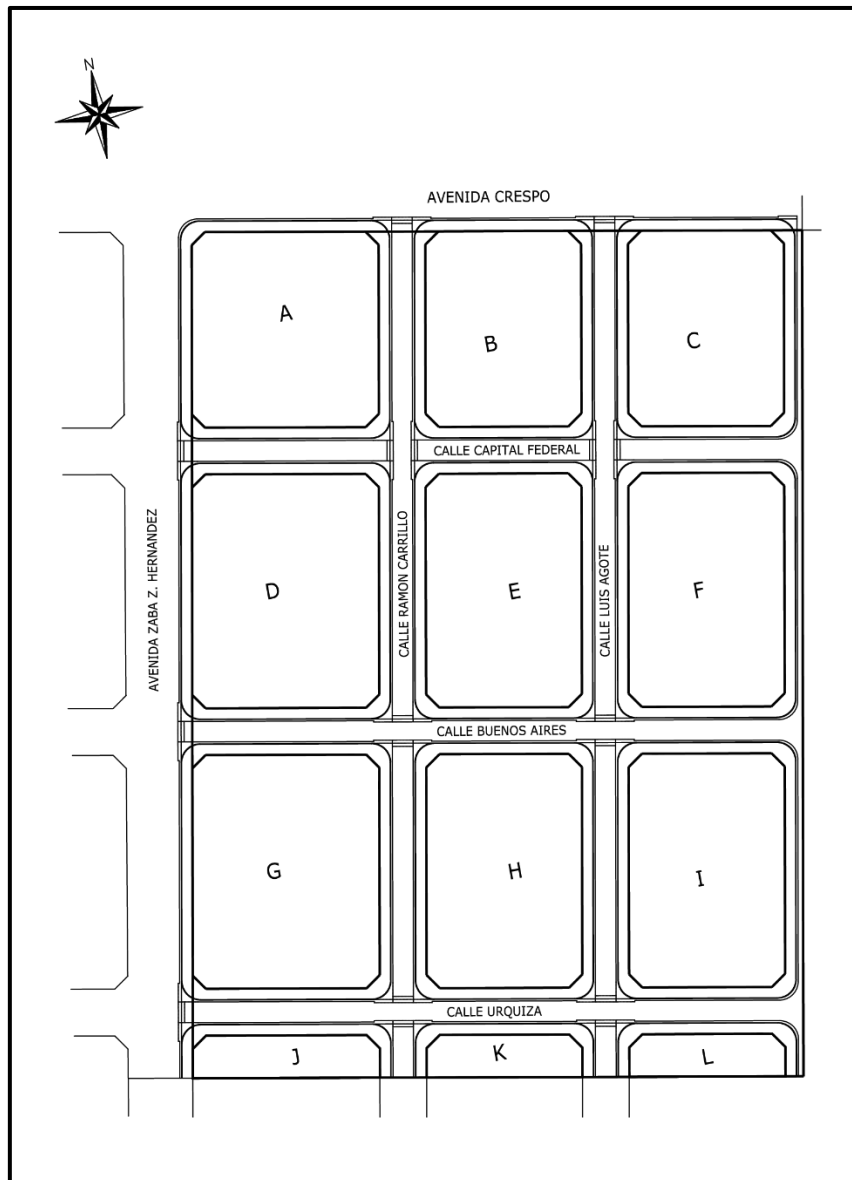


Imagen 5-1 Proyecto de manzanas y calles

5.1.3. Loteo y espacio verde

Los lotes fueron diseñados en base a las dimensiones que solicita la ordenanza N° 327/12 HCDSB. Estos lotes varían entre anchos de frente de 10 a 13,5 metros y longitudes a fondo de terreno entre 25 a 35 metros. Se realizó la subdivisión de 115 lotes dentro del amanzanamiento interno.

También se realizó el cálculo de superficie necesaria a donar para espacios verdes, como lo solicita la ordenanza N° 327/12 HCDSB, denominados como “Reserva Fiscal 1, 2, 3” y ubicados dentro de las manzanas “I, K, L”.

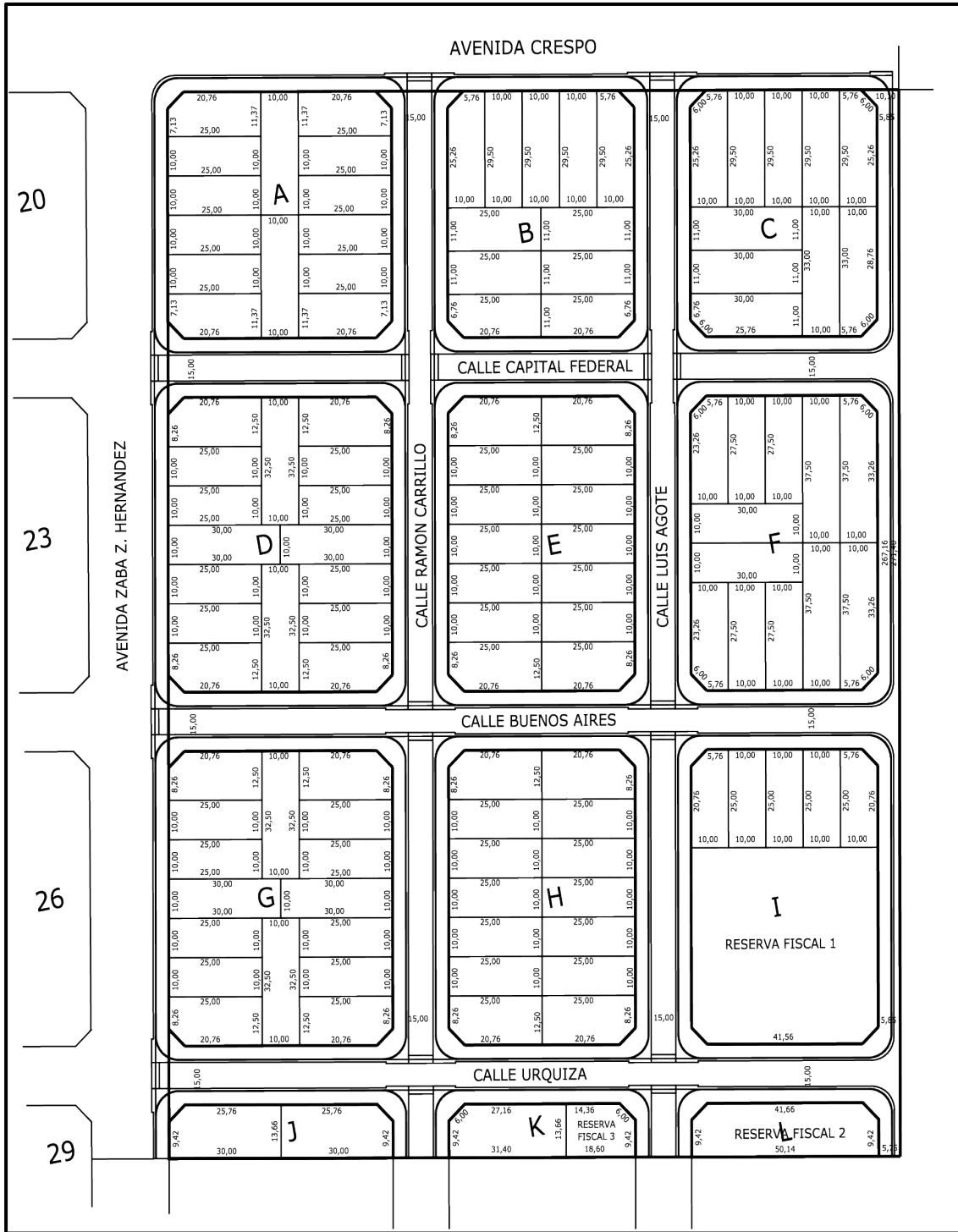


Imagen 5-2 Proyecto de loteo y reserva fiscal



Imagen 5-3 Trazado del proyecto

6. Estudio hidrológico

La “Urbanización Bvad. Hernández y Bvad. Crespo” tiene como destino en su totalidad a la construcción de viviendas. Esto demandó un estudio hidrológico e hidráulico en el cual se evaluó la situación de los escurrimientos superficiales a partir de la implantación de la urbanización. Con ello se analizaron las diferencias existentes entre el escenario actual y escenario futuro, luego se proyectaron medidas estructurales que integran el sistema de drenaje, para reducir el impacto ocasionado por la impermeabilización de la superficie.

El proyecto de drenaje contempló el diseño de las diferentes obras hidráulicas de conducción y regulación, ideadas para lograr un manejo eficiente de los excedentes pluviales y regular los volúmenes adicionales que tendrán lugar en el futuro.

6.1. Cuenca de aporte

Tomando como base de datos los antecedentes recopilados desde la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos se observó una cuenca sobre gran parte del municipio, donde se ve delimitada una cuenca “A4”, siendo esta la que incluye nuestro predio. Se percibió que el sentido de escurrimiento de las aguas es de sur a norte.

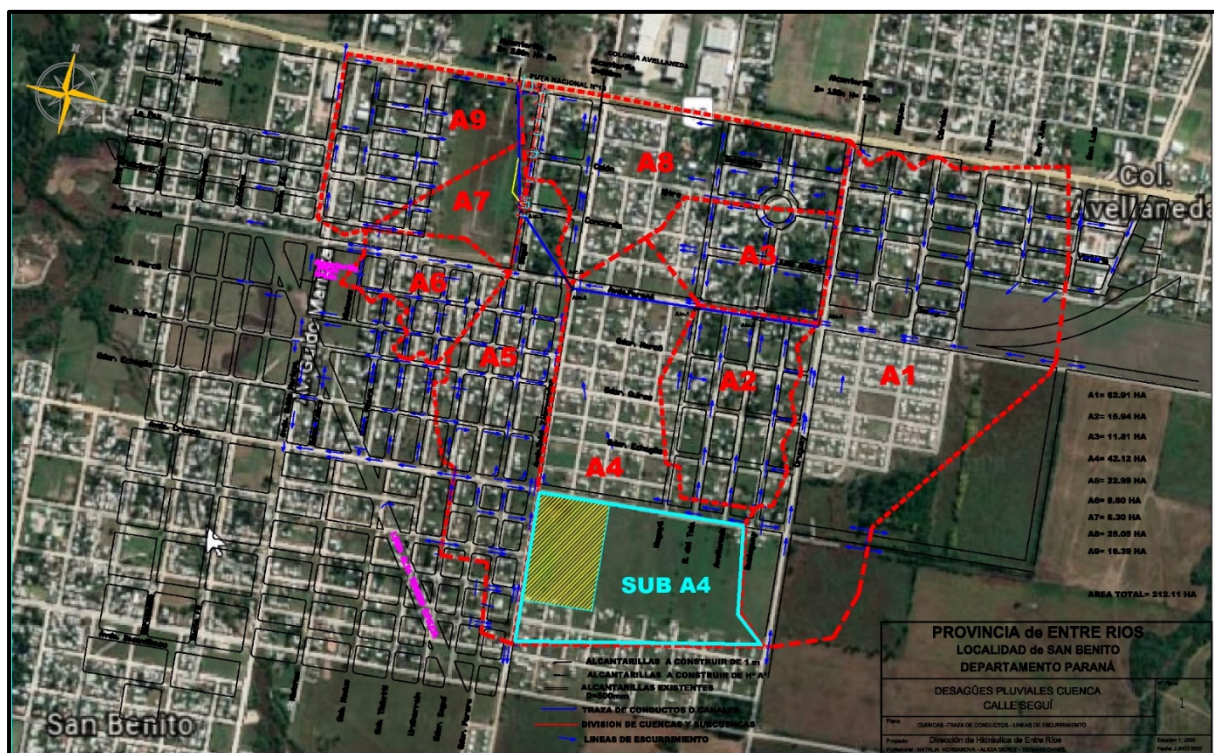


Imagen 6-1 Cuencas sobre parte de San Benito

Luego, se procedió a analizar una subcuenca denominada “SUB A4” de un área total de 20,70 [ha], la cual incluye el predio de aproximadamente 5,40 [ha], siendo esta la cuenca de aporte que incide sobre el terreno en análisis. El loteo se encuentra ubicado al sur de “SUB A4”, donde el agua escurre hacia la intersección entre las calles Hernández y Crespo.

A continuación, en la Tabla 6-1 se sintetizan los parámetros físicos de la subcuenca SUB A4.

CARACTERISITCAS DE LA CUENCA [SUB.A4]						
	Área	Longitud	Nivel aguas arriba	Nivel aguas abajo	Dif. Nivel	Pend. Cauce
Designación	A	Lc	H1	H2	DH	i
	(km2)	(km)	(m)	(m)	(m)	(%)
SUB.A4	0,206734	0,71684	71,88	61,46	10,42	1,454%

Tabla 6-1 Características SUB A4

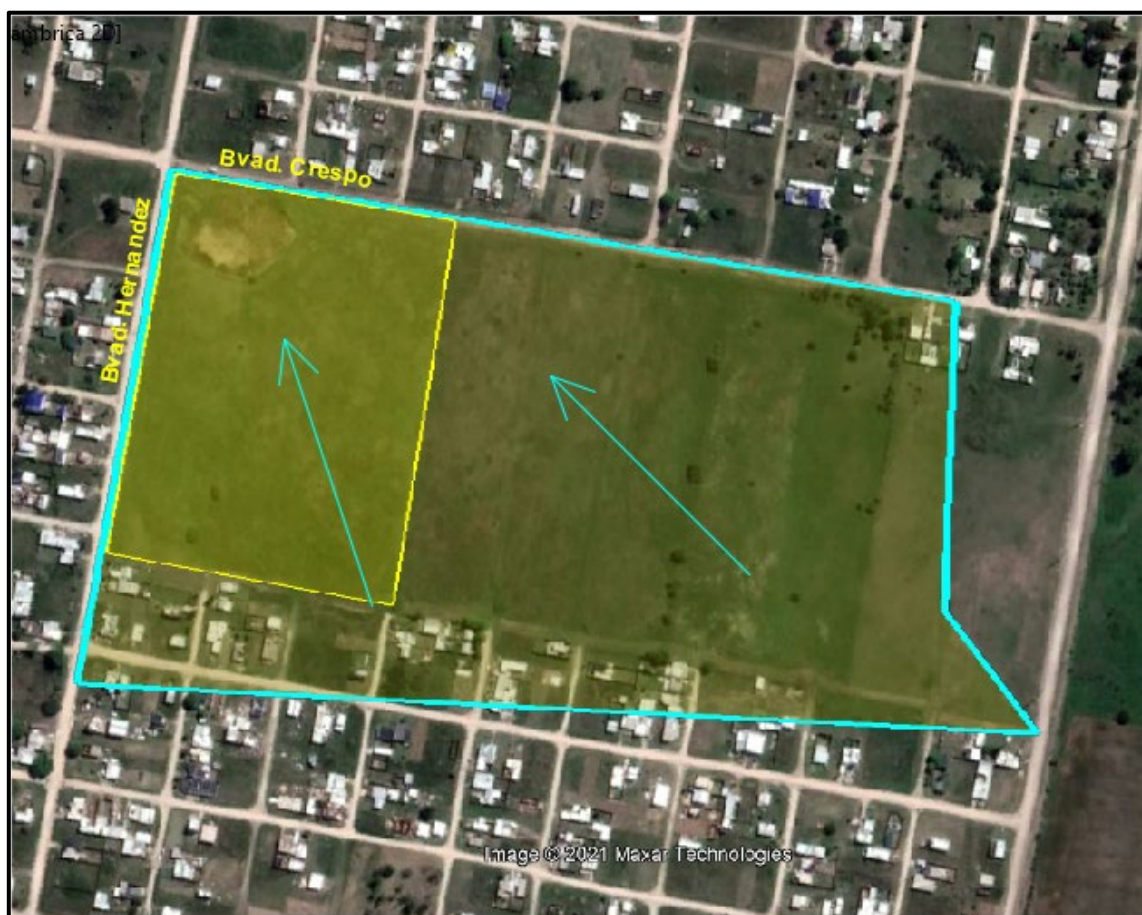


Imagen 6-2 Detalle SUB A4

6.2. Tormenta de diseño

6.2.1. Duración de la tormenta

Con el objeto de evaluar la duración total de la tormenta de diseño a utilizar, se realizó una estimación del tiempo de concentración (t_c) de la cuenca. Este representa el tiempo que demora el agua en recorrer desde el punto más alejado de la cuenca a la salida, y por lo tanto en contribuir toda la cuenca de aportes a la sección de interés. Para la obtención de este valor se utilizó la fórmula de Kirpich.

- Fórmula de Kirpich:
$$t_c = \left(\frac{0,871 \cdot L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Donde:

L o Lc: longitud del cauce en [km].

H o DH: Diferencia de cotas entre los puntos extremos de la cuenca en [m].

Resolviendo la ecuación con los datos de la cuenca se obtuvo un tiempo de concentración de 0.2623 [hs]. En función de este resultado y para asegurar que toda la cuenca esté aportando se adoptó un valor de 0.66 [hs], es decir 40 [min], como tiempo de duración de la tormenta.

Tc obtenido		Tc adoptado	
15,740	[Min]	40,000	[Min]
0,262	[Hs]	0,666	[Hs]

6.2.2. Cantidad precipitada

A los efectos de estimar los caudales de las cuencas de aporte al sitio donde se emplaza la urbanización 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, donde se elaboraron curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) para la ciudad de Paraná, que permiten el análisis directo de tormentas de corta duración y alta intensidad.

Los valores de mm/h para distintas recurrencias, T= 2, 5, 10, 20, 25, y 50 años son:

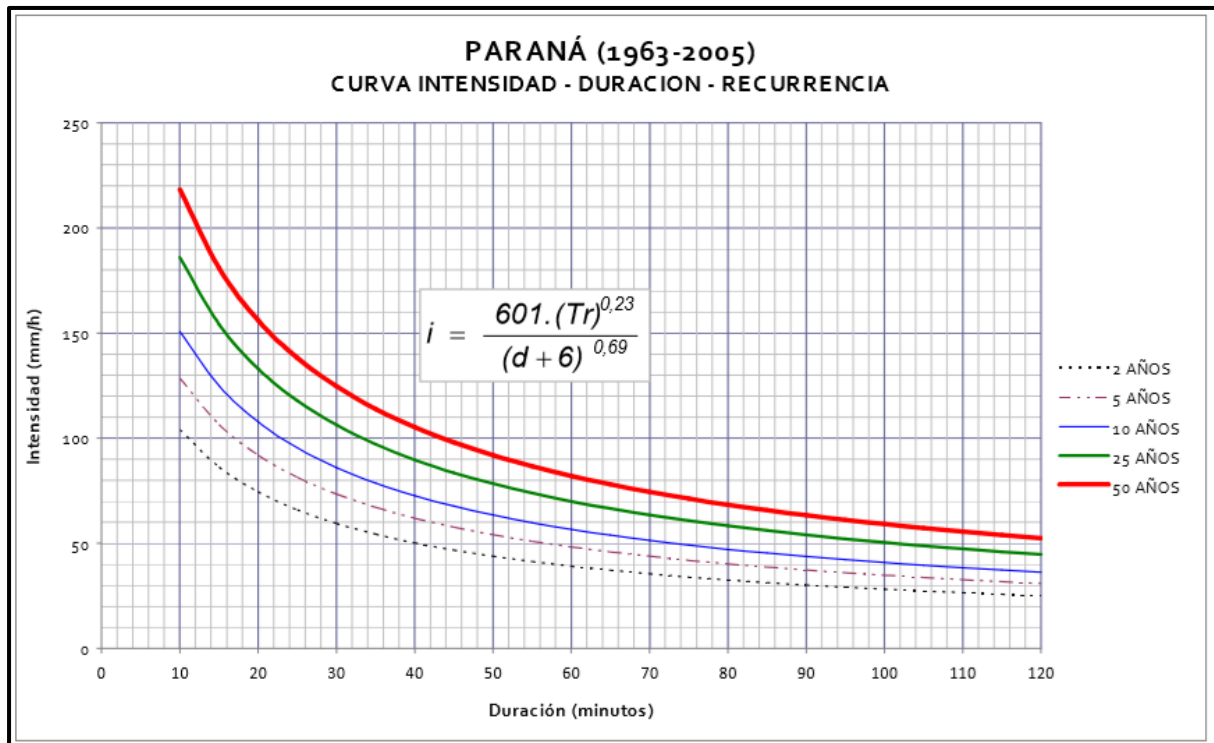


Imagen 6-3 Curvas IDF Paraná

A partir de las curvas IDF de Paraná, se generaron tormentas de 10 y 25 años de recurrencia para las duraciones analizadas.

TR		10 Años				25 Años			
Intervalo	T(minutos)	I(mm/hora)	P acumulada (mm)	DP (mm)	Bloques alternos	I(mm/hora)	P acumulada (mm)	DP (mm)	Bloques alternos
1	5	195,13	16,26	16,26	2,86	240,90	20,08	20,08	3,54
2	10	150,67	25,11	8,85	3,85	186,02	31,00	10,93	4,75
3	15	124,89	31,22	6,11	6,11	154,19	38,55	7,55	7,55
4	20	107,78	35,93	4,70	16,26	133,07	44,36	5,81	20,08
5	25	95,46	39,78	3,85	8,85	117,86	49,11	4,75	10,93
6	30	86,10	43,05	3,28	4,70	106,30	53,15	4,04	5,81
7	35	78,71	45,92	2,86	3,28	97,18	56,69	3,54	4,04
8	40	72,71	48,47	2,55	2,55	89,76	59,84	3,15	3,15

Tabla 6-2 Valores IDF para TR= 10 y 25 años

6.2.3. Distribución temporal de la tormenta

La precipitación total se distribuyó de acuerdo con el método de bloques alternos. Con este método se supone un conjunto de intensidades obtenidas para episodios de duración conocida que se distribuyen colocando el mayor valor en el centro de la representación y a la derecha e izquierda alternativamente el resto de los valores ordenados en forma decreciente.

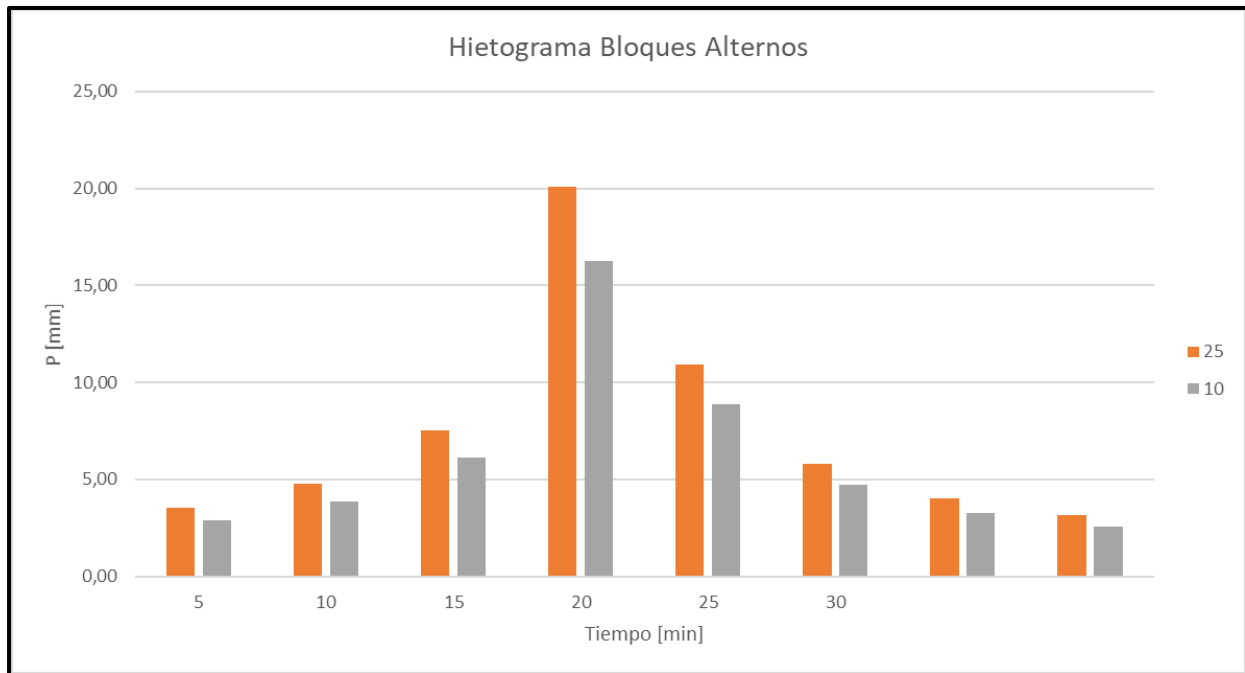


Imagen 6-4 Distribución temporal según Bloques Alternos

6.3. Perdas por escurrimiento

6.3.1. Método SCS

El método aplicado para la determinación de la precipitación neta es el desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) de los Estados Unidos, que es un modelo empírico de un solo parámetro que es el Número de Curva (CN).

CN es el parámetro básico del método y se encuentra relacionado en forma empírica con el tipo de suelo, la cubierta vegetal y el estado de humedad. Dicho parámetro varía de 0 a 100 para suelos infinitamente permeables a totalmente impermeables respectivamente, proporcionando una idea de la potencialidad del suelo de generar escurrimiento superficial.

Para definir el grupo hidrológico de los suelos presentes en la cuenca se utilizó información de estudios de suelos realizados en el lugar cotejando dichos resultados con el Mapa de Suelos de la República Argentina (INTA). Esta situación puede apreciarse en la Imagen 6-5, allí se indica que la textura de los suelos presentes en la cuenca es Molisol (que es un suelo Arcillo-Limoso) logrando clasificarse desde el punto de vista hidrológico en el Grupo C.

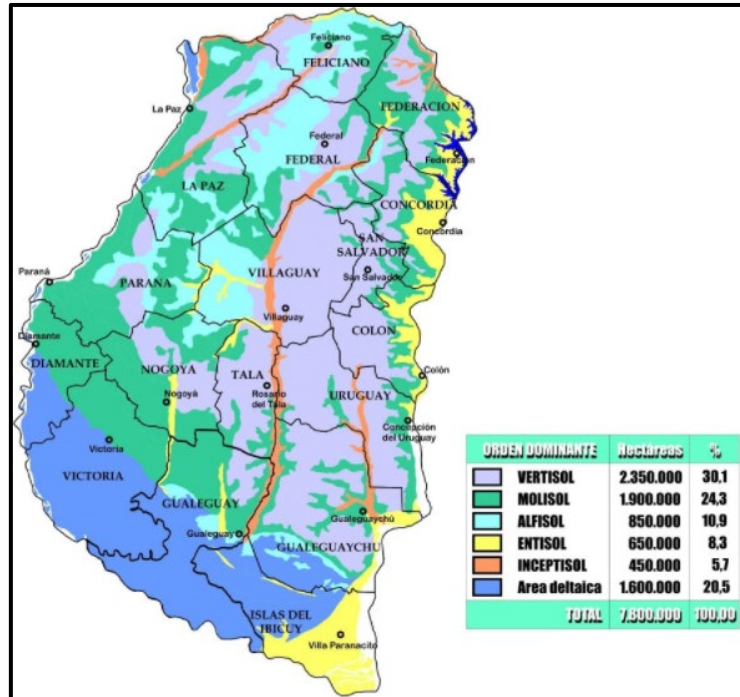


Imagen 6-5 Mapa de suelos Entre Ríos

6.3.2. Situación actual

Los valores de CN adoptados surgieron de recomendaciones establecidas en la bibliografía consultada (Chow V. T., 1994). Se adopta el CN a partir de una ponderación de los valores CN correspondientes a los diferentes tipos de uso del suelo actuales, en función del porcentaje que estos representan del área total de la cuenca.

Condiciones de Humedad	II
Grupo hidrológico del suelo	C
Descripción del uso de la tierra	CN
<i>Pastizales condiciones óptimas</i>	<i>74</i>
<i>Residencial 65% impermeable</i>	<i>90</i>
<i>Pavimento</i>	<i>98</i>

Tabla 6-3 Valores CN adoptados

A continuación, se presenta una imagen satelital de la superficie actual de la subcuenca SUB A4 y una subdivisión de áreas para la cual se aplicó el cálculo porcentual basado en la ocupación de las superficies con su correspondiente CN.

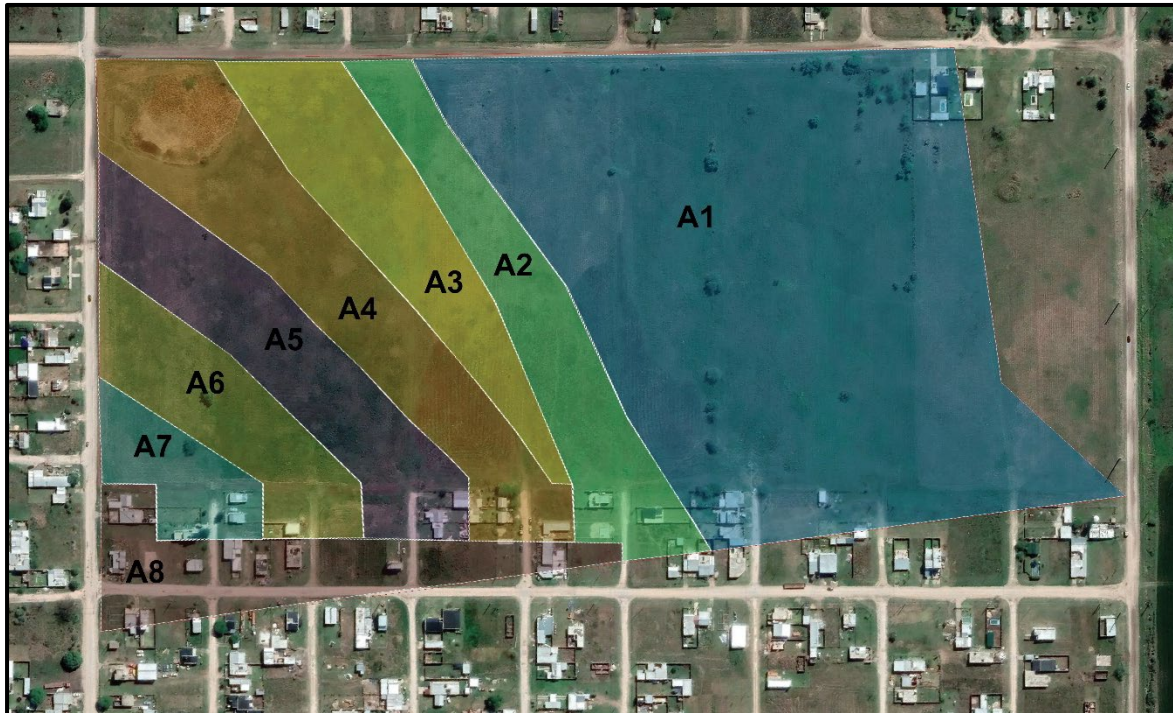


Imagen 6-6 SUB A4 situación actual

En la siguiente tabla se puede observar el análisis con el cual obtenemos el CN ponderado de cada área con su respectiva superficie:

TR= 10 años		P diseño [mm] = 48,47			Coeficiente CN Ponderado
Cuenca	Sup [m ²]	Superficies			
		TN	65% IMP	CALLE	
		74	90	98	
A1	89102	93,00%	5,00%	2,00%	75,28
A2	17360	95,00%	4,00%	1,00%	74,88
A3	15193	100,00%	0,00%	0,00%	74
A4	24516	92,00%	6,00%	2,00%	75,44
A5	17433	90,00%	7,00%	3,00%	75,84
A6	11805	75,00%	20,00%	5,00%	78,4
A7	6120	50,00%	40,00%	10,00%	82,8
A8	13433	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
Sup. Total:		194962 [m ²]			

Tabla 6-4 CN ponderado SUB A4 Actual

El método SCS estima el escurrimiento directo (Q) mediante cantidad de precipitación y déficit potencial (S), utilizando valores de curvas numéricas. Las fórmulas para obtener Q y S se indican a continuación:



$$Q = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{(P + 0,8 * S)} \quad S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Dónde:

Q = escurrimiento medio por evento (mm).

P = precipitación efectiva por evento (mm).

S = retención máxima potencial (mm).

Las ecuaciones anteriores son válidas cuando la retención inicial (*Ia*) es menor que la precipitación total (*P*). Al estudiar los resultados de muchas cuencas experimentales pequeñas, el SCS encontró la siguiente relación empírica para estimar la retención inicial:

$$Ia = 0,2 * S :$$

TR=	$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad Ia = 0,2 * S : \quad Q = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{(P + 0,8 * S)}$				
10	Deficit Potencial	Retencion Inicial	Escurrimiento Directo	Caudal	Q ACUM
Cuenca	[mm]	[mm]	[mm]	[m3/h]	[m3/h]
A1	83,407	16,681	8,773	781,652	781,652
A2	85,209	17,042	8,469	147,017	928,669
A3	89,243	17,849	7,823	118,856	1047,525
A4	82,691	16,538	8,896	218,093	1265,618
A5	80,916	16,183	9,209	160,541	1426,159
A6	69,980	13,996	11,378	134,321	1560,480
A7	52,763	10,553	15,855	97,035	1657,515
A8	42,729	8,546	19,285	259,059	1916,575

Tabla 6-5 Cálculo caudal acumulado actual

Como se observa, en la situación actual el valor del caudal resultante para una lluvia de recurrencia de 10 años es de 1916,575 [m3/h]. Este caudal se concentra en la intersección de los Bvad Hernandez y Bvad Crespo siendo una de las mayores problemáticas existentes, la cual produce un severo deterioro de las calles que actualmente son de tierra.

6.3.3. Situación futura

Como se hizo anteriormente se presenta una imagen satelital de la superficie prevista en un futuro de la subcuenca SUB A4 y una subdivisión de áreas para la cual se aplicó el cálculo porcentual basado en la ocupación de las superficies con su correspondiente CN.

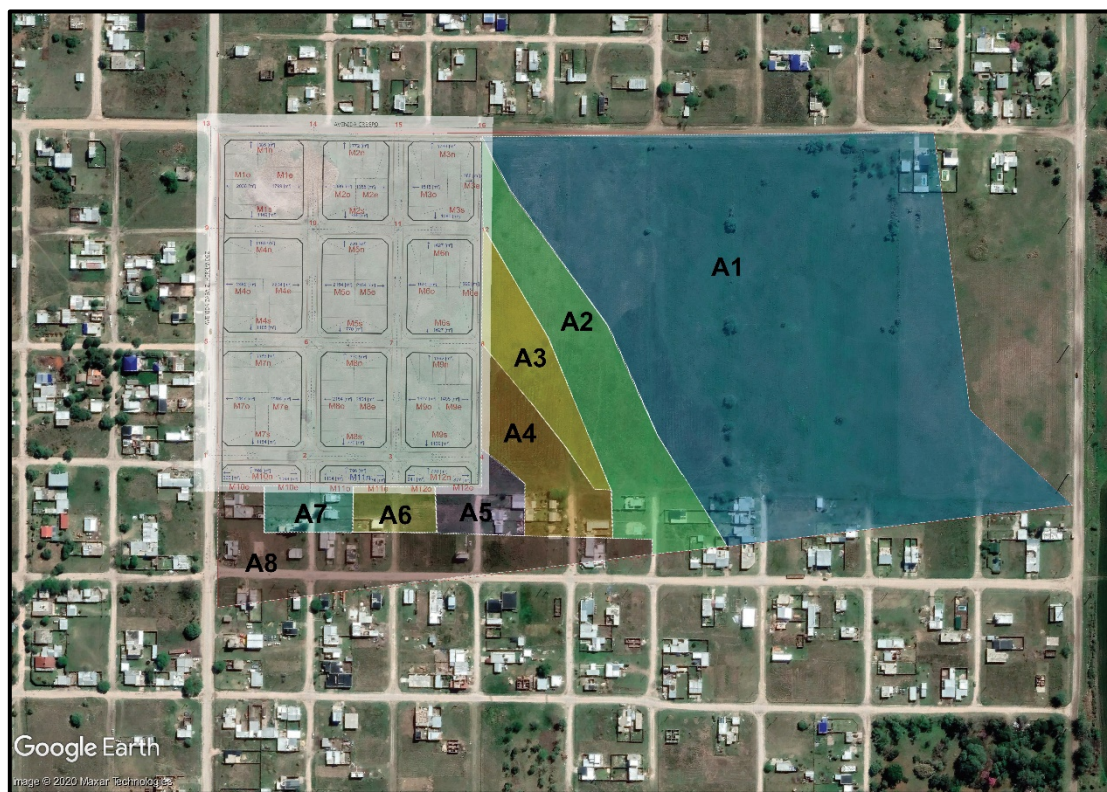


Imagen 6-7 SUB A4 situación futura

Se realizo un análisis más exhaustivo de las superficies de la urbanización, que utilizaremos en el diseño del sistema de drenaje y control de capacidades de flujo. A continuación, se puede ver la subdivisión de áreas planteadas con su respectiva dirección de escurrimiento:

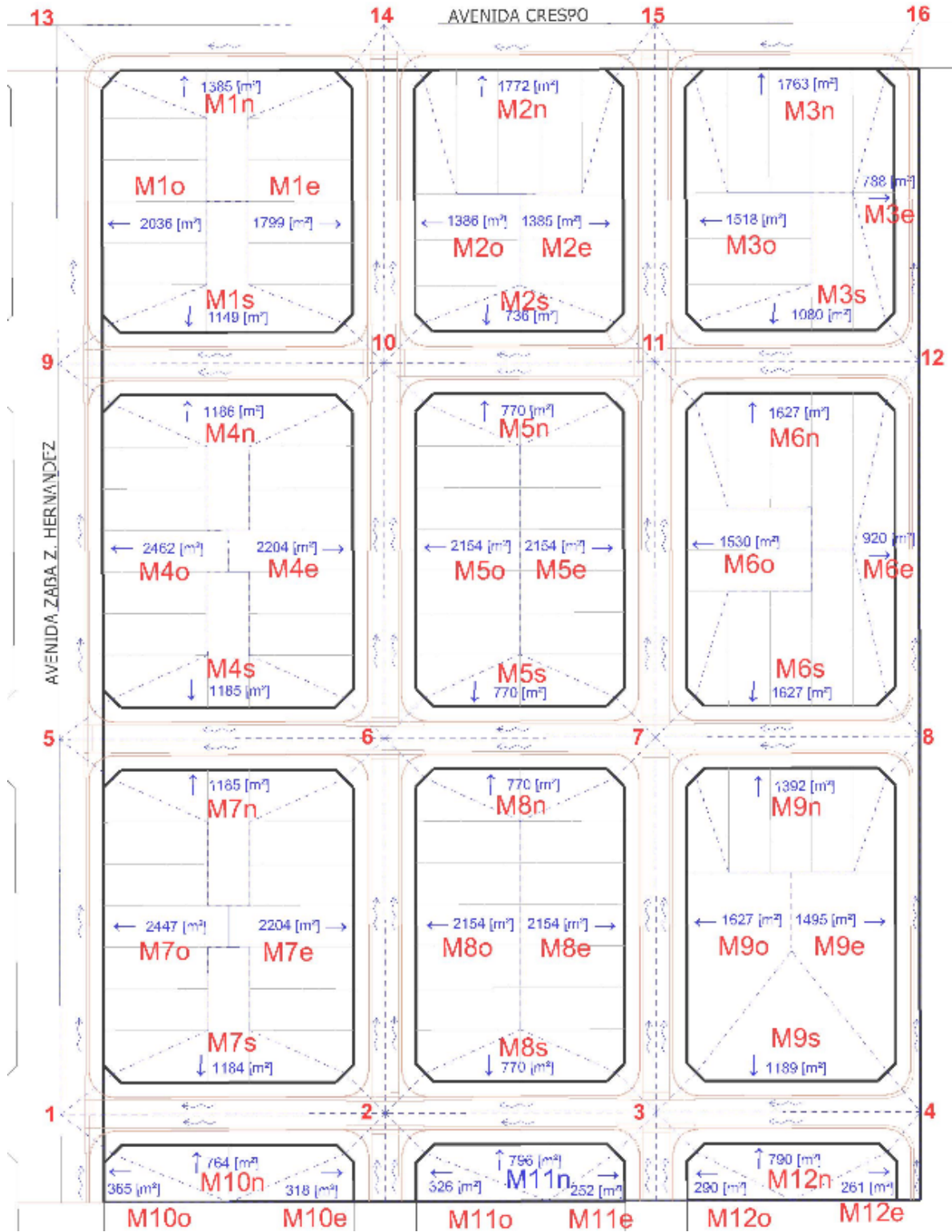


Imagen 6-8 Dirección de escurrimientos de manzanas

En la siguiente tabla se puede observar el análisis con el cual obtenemos el CN ponderado de cada área con su respectiva superficie:

	Cuenca	TR= 10 años	Pdiseño [mm] = 48,47			Coeficiente CN Ponderado
		Sup [m2]	Superficies			
			TN	65% IMP	CALLE	
		74	90	98		
	A1	89102	93,00%	5,00%	2,00%	75,28
	A2	15507	80,00%	16,00%	4,00%	77,52
	A3	7167	100,00%	0,00%	0,00%	74
	A4	2817	65,00%	30,00%	5,00%	80
	A5	3462	20,00%	75,00%	5,00%	87,2
	A6	2496	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	A7	2733	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	A8	13557	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETASUR N1	M12e	261	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M12n	790	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M12o	290	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M11e	252	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M11n	796	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M11o	326	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M10e	318	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M10n	764	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M10o	365	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETANORTE N1	M9s	1189	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M8s	770	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M7s	1184	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETASUR N5	M9e	1495	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M9n	1392	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M9o	1627	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M8e	2154	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M8n	770	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M8o	2154	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M7e	2204	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M7n	1185	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M7o	2447	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETANORTE N5	M6s	1627	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M5s	770	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M4s	1185	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETASUR N9	M6e	920	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M6n	1627	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M6o	1530	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M5e	2154	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M5n	770	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M5o	2154	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M4e	2204	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M4n	1186	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M4o	2462	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETANORTE N9	M3s	1080	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M2s	736	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M1s	1149	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
CUNETASUR N13	M3e	788	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M3n	1765	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M3o	1518	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M2e	1385	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M2n	1772	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M2o	1386	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M1e	1799	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M1n	1385	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
	M1o	2036	35,00%	50,00%	15,00%	85,6
Sup. Total:		194962 [m2]				

Tabla 6-6 CN ponderado SUB A4 Futuro

El método SCS estima el escurrimiento directo (Q) mediante cantidad de precipitación y déficit potencial (S), utilizando valores de curvas numéricas. Las fórmulas para obtener Q y S se indican a continuación:

$$Q = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{(P + 0,8 * S)} \quad S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Dónde:

Q = escurrimiento medio por evento (mm).

P = precipitación efectiva por evento (mm).

S = retención máxima potencial (mm).

Las ecuaciones anteriores son válidas cuando la retención inicial (*Ia*) es menor que la precipitación total (*P*). Al estudiar los resultados de muchas cuencas experimentales pequeñas, el SCS encontró la siguiente relación empírica para estimar la retención inicial:

$$Ia = 0,2 * S$$

TR= 10		$S = \frac{1000}{CV} - 10$ $Ia = 0,2 * S$ $Q = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{(P + 0,8 * S)}$				
Cuenca	Deficit	Retencion	Escurrimiento	Caudal	Q ACUM	
	[mm]	[mm]	[mm]	[m3/h]	[m3/h]	
A1	83,407	16,681	8,773	781,652	781,652	
A2	73,657	14,731	10,599	164,365	946,017	
A3	89,243	17,849	7,823	56,068	1002,085	
A4	63,500	12,700	12,889	36,310	1038,395	
A5	37,284	7,457	21,484	74,377	1112,772	
A6	42,729	8,546	19,285	48,136	1160,908	
A7	42,729	8,546	19,285	52,707	1213,615	
A8	42,729	8,546	19,285	261,451	1475,065	
CUNETASUR N1	M12e	42,729	8,546	19,285	5,033	1480,099
	M12n	42,729	8,546	19,285	15,235	1495,334
	M12o	42,729	8,546	19,285	5,593	1500,927
	M11e	42,729	8,546	19,285	4,860	1505,787
	M11n	42,729	8,546	19,285	15,351	1521,138
	M11o	42,729	8,546	19,285	6,287	1527,425
	M10e	42,729	8,546	19,285	6,133	1533,558
	M10n	42,729	8,546	19,285	14,734	1548,292
	M10o	42,729	8,546	19,285	7,039	1555,331
CUNETANORTE N1	M9s	42,729	8,546	19,285	22,930	1578,261
	M8s	42,729	8,546	19,285	14,850	1593,111
	M7s	42,729	8,546	19,285	22,834	1615,944
CUNETASUR N5	M9e	42,729	8,546	19,285	28,832	1644,776
	M9n	42,729	8,546	19,285	26,845	1671,621
	M9o	42,729	8,546	19,285	31,377	1702,998
	M8e	42,729	8,546	19,285	41,541	1744,539
	M8n	42,729	8,546	19,285	14,850	1759,389
	M8o	42,729	8,546	19,285	41,541	1800,929
	M7e	42,729	8,546	19,285	42,505	1843,434
	M7n	42,729	8,546	19,285	22,853	1866,287
M7o	42,729	8,546	19,285	47,191	1913,478	
CUNETANORTE N5	M6s	42,729	8,546	19,285	31,377	1944,855
	M5s	42,729	8,546	19,285	14,850	1959,705
	M4s	42,729	8,546	19,285	22,853	1982,558
CUNETASUR N9	M6e	42,729	8,546	19,285	17,742	2000,301
	M6n	42,729	8,546	19,285	31,377	2031,678
	M6o	42,729	8,546	19,285	29,507	2061,184
	M5e	42,729	8,546	19,285	41,541	2102,725
	M5n	42,729	8,546	19,285	14,850	2117,574
	M5o	42,729	8,546	19,285	41,541	2159,115
	M4e	42,729	8,546	19,285	42,505	2201,620
	M4n	42,729	8,546	19,285	22,872	2224,492
M4o	42,729	8,546	19,285	47,480	2271,973	
CUNETANORTE N9	M3s	42,729	8,546	19,285	20,828	2292,801
	M2s	42,729	8,546	19,285	14,194	2306,995
	M1s	42,729	8,546	19,285	22,159	2329,154
CUNETASUR N13	M3e	42,729	8,546	19,285	15,197	2344,350
	M3n	42,729	8,546	19,285	34,039	2378,389
	M3o	42,729	8,546	19,285	29,275	2407,664
	M2e	42,729	8,546	19,285	26,710	2434,374
	M2n	42,729	8,546	19,285	34,174	2468,548
	M2o	42,729	8,546	19,285	26,729	2495,277
	M1e	42,729	8,546	19,285	34,694	2529,971
	M1n	42,729	8,546	19,285	26,710	2556,681
M1o	42,729	8,546	19,285	39,265	2595,946	

Tabla 6-7 Cálculo caudal acumulado futuro

Como conclusión, se observó que el caudal en la intersección entre Bvad. Hernandez y Bvad. Crespo aumento de 1916,57 [m³/h] a 2595,95[m³/h], es decir un **35,4%** más, ello se debe al incremento de superficie impermeabilizada ya sea por calles, veredas y todo lo que refiere a viviendas en el predio proyectado.

6.4.Escurrimientos

En el capítulo 6.3.2 se subdividió el área "SUB A4" (*Imagen 6-7 SUB A4 situación futura*) en varias áreas con el fin de poder analizar los diferentes escurrimientos. El escurrimiento producido en el área "A1" no intercepta el predio a urbanizar ya que escurre directamente sobre Bvad. Crespo. Las áreas "A2", "A3", "A4" y "A5" en un primer momento fueron planteadas para escurrir por las calles internas del loteo, pero debido a la magnitud de caudales, el sistema planteado no verificó la capacidad de drenaje. Por lo tanto, se proyectó una alternativa que conduzca los caudales aportados. Esta solución consistió en el diseño de un canal natural que intercepte el agua sobre el lado Este del predio y la conduzca hacia calle Bvad. Crespo. Las áreas "A6" y "A7" descargan sus caudales en las calles Ramón Carrillo y Luis Agote respectivamente. El área "A8" escurre directamente sobre Bvad. Hernández.

6.4.1. Diseño de canal natural

Para el diseño del canal natural se tuvieron en cuenta los caudales de las áreas "A2", "A3", "A4" y "A5".

Cálculo Canal Natural			
Caudal máximo de aporte	A2	164,37	[m ³ /h]
	A3	56,07	[m ³ /h]
	A4	36,31	[m ³ /h]
	A5	74,38	[m ³ /h]
TOTAL		0,092	[m ³ /s]

Tabla 6-8 Caudales de aporte a canal natural

En segundo lugar, al tratarse de un canal abierto elaborado sobre el terreno natural el cual poseerá vegetación, se adoptó un coeficiente de rugosidad de manning $n = 0.04$ según la bibliografía consultada "Hidráulica de los canales abiertos - Ven Te Chow"

Tabla 5-6. Valores del coeficiente de rugosidad n (continuación)
(las cifras en **negritas** son los valores generalmente recomendados para el diseño)

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
C. Excavado o dragado			
a. En tierra, recto y uniforme			
1. Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
2. Limpio, después de exposición a la intemperie	0.018	0.022	0.025
3. Con gravas, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.030
4. Con pastos cortos, algunas malezas	0.022	0.027	0.033
b. En tierra, serpenteante y lento			
1. Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
2. Pastos, algunas malezas	0.025	0.030	0.033
3. Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos	0.030	0.035	0.040
4. Fondo en tierra con lados en piedra	0.028	0.030	0.035
5. Fondo pedregoso y bancas con malezas	0.025	0.035	0.040
6. Fondo en cantos rodados y lados limpios	0.030	0.040	0.050
c. Excavado con pala o dragado			
1. Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
2. Matorrales ligeros en las bancas	0.035	0.050	0.060
d. Cortes en roca			
1. Lisos y uniformes	0.025	0.035	0.040
2. Afilados e irregulares	0.035	0.040	0.050
e. Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar			
1. Malezas densas, tan altas como la profundidad de flujo	0.050	0.080	0.120
2. Fondo limpio, matorrales en los lados	0.040	0.050	0.080
3. Igual, nivel máximo de flujo	0.045	0.070	0.110
4. Matorrales densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140

Tabla 6-9 Valores coeficiente de rugosidad - Ven Te Chow

Luego se planteó el predimensionado del canal, para ello se consideró que sería construido utilizando una retroexcavadora, por lo tanto, se adoptó un ancho de canal igual al ancho de pala.

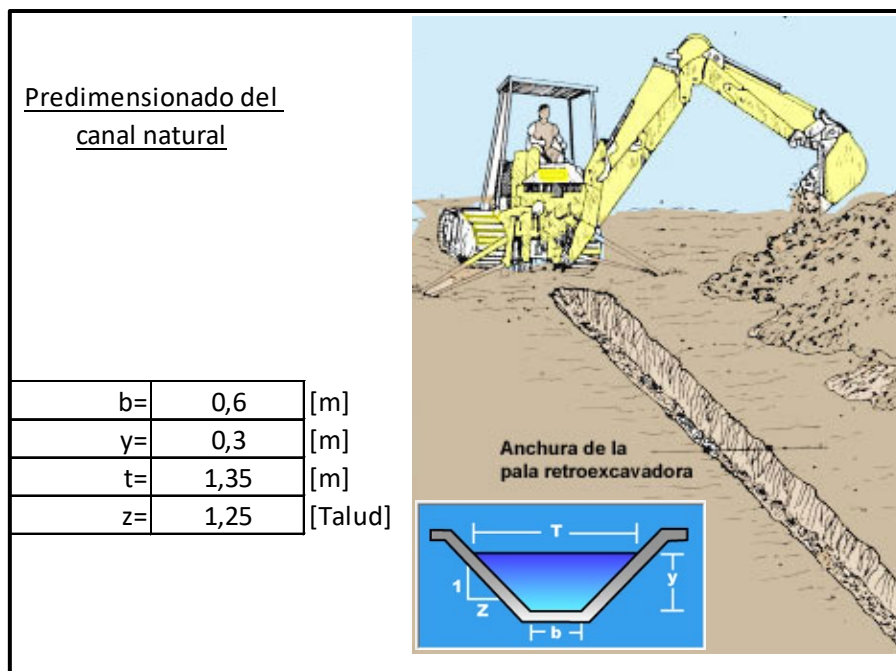


Imagen 6-9 Predimensionado del canal natural

Para el diseño y verificación del canal natural se utilizó el software HCANALES V3.0 en el cual se cargaron los datos de pendiente “S” [m/m], coeficiente de rugosidad “n” y las dimensiones planteadas. Esta sección del programa se denomina “Cálculo del caudal en una sección natural con rugosidad constante”, el cual se basa en la fórmula de Manning para el cálculo de velocidad del agua en canales abiertos.

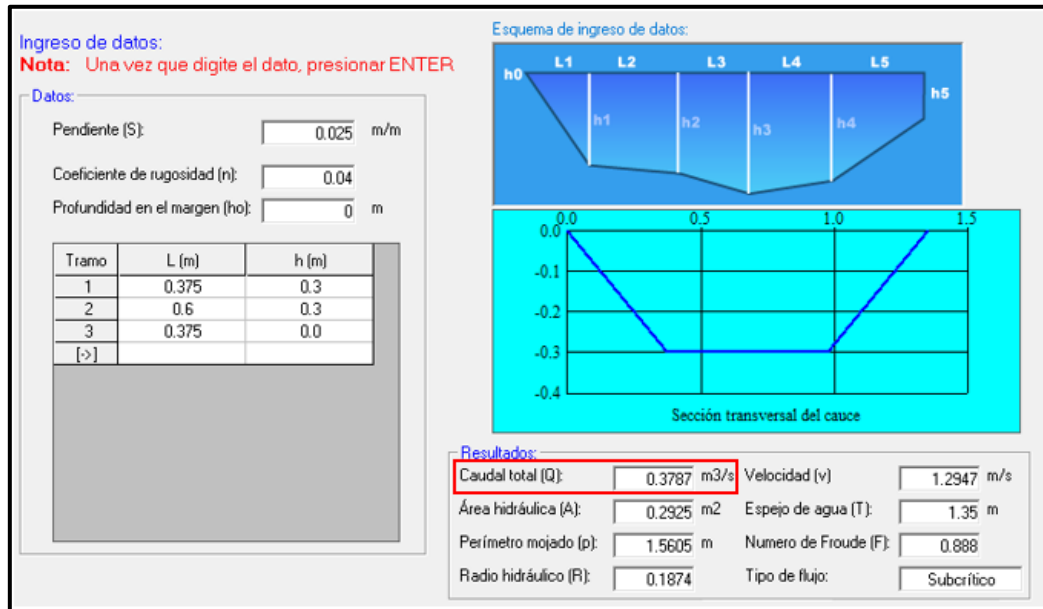


Imagen 6-10 Cálculo caudal máximo admisible

Se observó que con las dimensiones planteadas el canal soporta un caudal de 0,378 [m³/s] a una velocidad de 1,294 [m/s].

A continuación, se utilizó la sección del programa denominada “Cálculo del tirante crítico para sección trapezoidal” en el cual se ingresaron los datos de pendiente “S” [m/m], coeficiente de rugosidad “n”, dimensiones y el caudal de aporte calculado anteriormente “Q” [m³/s].

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.1"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.6"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1.25"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.04"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.025"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1445"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0627"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1128"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1062"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9613"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.8863"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8260"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1846"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Imagen 6-11 Cálculo de velocidad con el caudal de aporte

Una vez obtenida la velocidad del agua para el caudal máximo de aporte de 0.1 [m³/s], se procedió a verificar que no se produzcan efectos de erosión sobre la superficie del canal, para ello se utilizó la siguiente tabla extraída de la bibliografía antes mencionada.

Tabla 7-6. Velocidades permisibles para canales recubiertos en pasto*

Cubierta	Rango de pendiente, %	Velocidad permisible, pies/s	
		Suelos resistentes a la erosión	Suelos fácilmente erosionables
Pasto Bermuda	0-5	8	6
	5-10	7	5
	> 10	6	4
Pasto búfalo, Pasto azul Kentucky, pasto bromo liso, pasto azul	0-5	7	5
	5-10	6	4
	> 10	5	3
Mezcla de pastos	0-5	5	4
	5-10	4	3
No usar en pendientes mayores al 10%			
Lespedeza sericea, pasto amor lloroso, ischaemum (amarilla tallo azul), Kudzú, alfalfa, pasto cangrejo	0-5	3.5	2.5
	No usar en pendientes mayores al 5%, excepto para las pendientes laterales en un canal combinado.		
Anuales utilizados en pendientes bajas como protección temporal hasta que se establezca una cubierta permanente de lespedeza común o pasto Sudán	0-5	3.5	2.5
	El uso en pendientes mayores al 5% no es recomendable		

Observaciones. Los valores se aplican a densificaciones promedio y uniformes para cada tipo de cubierta. Utilice velocidades superiores a 5 pies/s solamente cuando puedan obtenerse cubiertas buenas y mantenimiento apropiado.
* U.S. Soil Conservation Service [41].

Tabla 6-10 Velocidades máximas permisibles

Para la verificación, se adoptó un recubrimiento del suelo con una mezcla de pastos y considerando una pendiente promedio entre 0% y 5%, la velocidad máxima admisible es de 4 pies/s, siendo unos 1,22 m/s.

A continuación, se muestra un canal natural a modo de ejemplificación.



Imagen 6-12 Ejemplo de canal natural

La conexión entre el canal natural y Bvad. Crespo se planteó como una bajante escalonada con disipación de energía con cambio de dirección en el pie, dirigiendo el agua hacia la intersección con Bvad. Hernández.

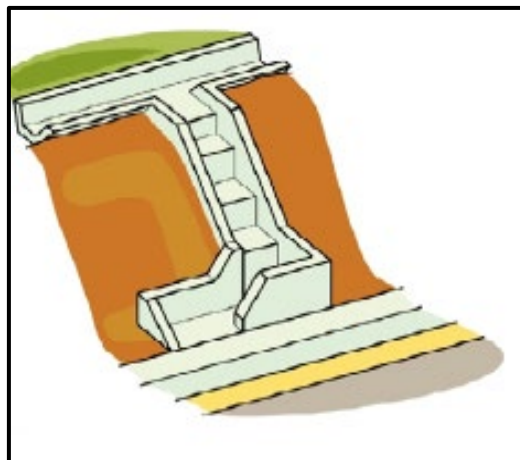


Imagen 6-13 Esquema conexión con calle

En el Anexo se adjunta el detalle constructivo de la obra de arte anteriormente mencionada, en Plano N° 35 “Perfil longitudinal canal natural” y N° 37 “Modelo disipador 3D”

Concluyendo, con un canal de las dimensiones planteadas, el caudal máximo de aporte de 0.1m³/s se canalizaría de manera correcta con un uso menor al 50% de la capacidad del canal, previendo cualquier eventual exceso de agua no previsto en el análisis.

6.4.2. Sistema de drenaje

El sistema de drenaje interno se planteó como escurrimiento directo por sobre la calzada de pavimento rígido con sus respectivos cordones cuneta. Se diseñaron badenes para dirigir el agua y lograr una mejor distribución de caudales, en el plano N° 34 “Sistema de drenaje” se detallaron las calles y direcciones que se encuentran.

El drenaje de los lotes se planteó hacia su lado frentista, y en los lotes de esquina se trazó una diagonal hacia el extremo externo, de esta manera se obtuvo las áreas de aporte de cada manzana hacia las calles.

En las intersecciones de las calles internas del loteo se establecieron las cotas de la rasante y con ello se determinó la pendiente longitudinal de cada tramo. La pendiente transversal de la calzada se estableció en un 2,5% constante desde la cresta del pavimento hasta el cordón.

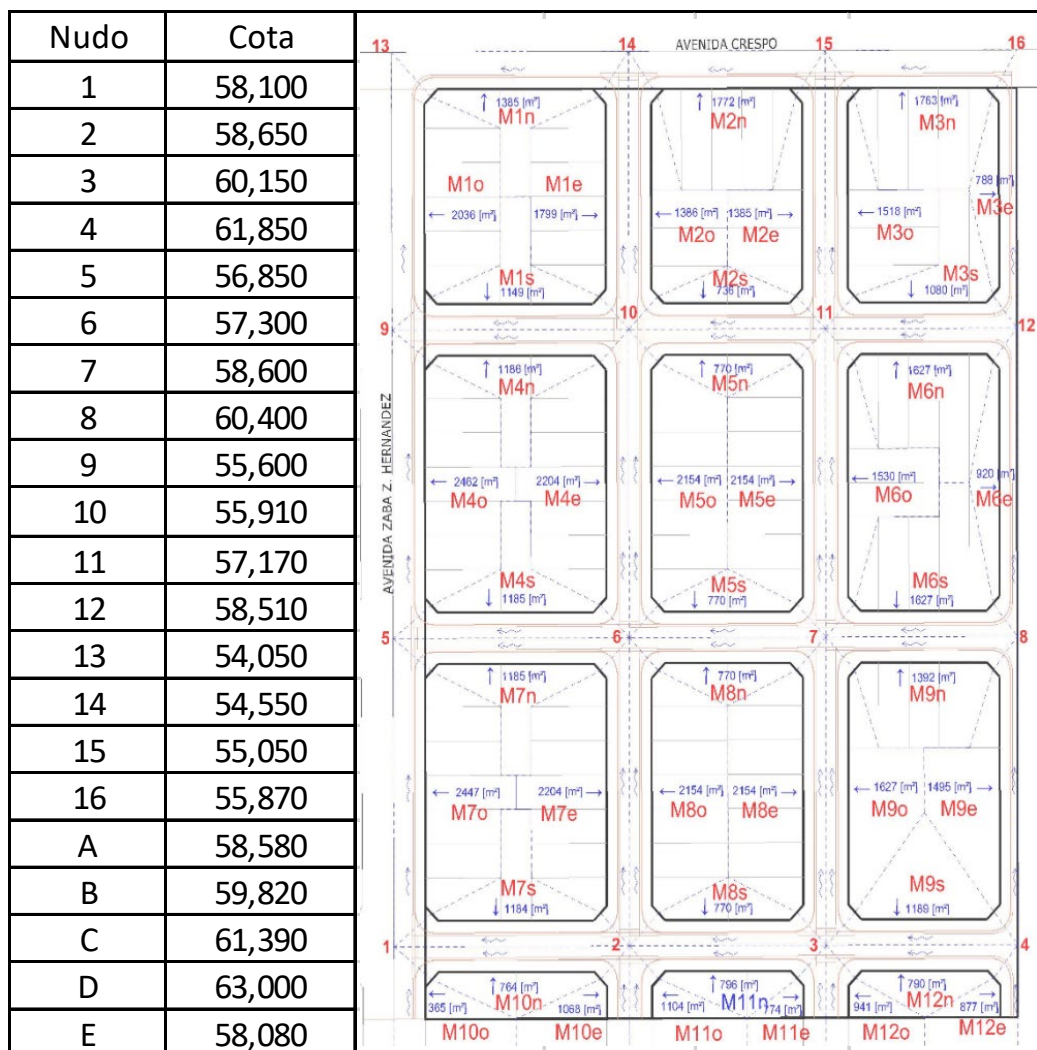


Imagen 6-14 Cotas intersecciones

Luego de acuerdo con los caudales de aportes acumulados se procedió a verificar el mediante la ecuación de Manning.

Los valores adoptados se obtuvieron de las características de los perfiles transversales de las calles interiores y calles exteriores. A continuación, se dispone una tabla resumen con dichas características.

Características de la calzada interior			Características de la calzada exterior		
Ancho cuneta	0,6	[m]	Ancho cuneta	0,6	[m]
Pendiente Trans. de cuneta	2,50%		Pendiente Trans. de cuneta	2,50%	
Ancho de media calzada	3,30	[m]	Ancho de media calzada	5,40	[m]
Material de cuneta	Hormigon		Material de cuneta	Hormigon	
Pendiente Trans. de calzada	2,5%		Pendiente Trans. de calzada	2,5%	
H. máx cuneta	0,15	[m]	H. máx cuneta	0,15	[m]
Material de calzada	Hormigon		Material de calzada	Hormigon	
n	0,013		n	0,013	
Area mojada cuneta	0,1901	[m ²]	Area mojada cuneta	0,4500	[m ²]
Perimetro mojado	3,9975	[m]	Perimetro mojado	6,15	[m]

Tabla 6-11 Parámetros de calzadas

Como se observa en la Tabla 6-11 se plantearon diferentes anchos para las calzadas interiores y exteriores, eso se debió a que en el interior de la urbanización se catalogan como calles secundarias, no siendo así para los bulevares linderos al predio.

Para el diseño se tomó como criterio que la inundación podrá alcanzar la cresta de la calle para la tormenta de diseño (R=10 años). Las condiciones en las que se analizó el caudal de drenaje sobre la calzada fueron:

- Ancho de cuneta.
- Ancho al eje de la calle.

En el Plano N° 34 "Sistema de drenaje" se puede observar que el cálculo de caudales acumulados verifica con el caudal admisible considerando el nivel de agua hasta el eje de la calle, quedando como margen ante un eventual exceso de caudal, el nivel de cordón a cordón.

7. Estudio de suelos

7.1. Objeto de estudio

Se realizó el estudio de suelos con la necesidad de poder obtener las propiedades generales del suelo ubicadas dentro del área a urbanizar. Este estudio de suelo también fue dispuesto con el objetivo de conseguir los valores necesarios para poder realizar el diseño, cálculo y proyecto del paquete estructural que forma el pavimento interno de la urbanización.

7.2. Trabajos realizados

7.2.1. Campaña

Se realizaron dos calicatas, identificadas como P1 y P2. La profundidad de las excavaciones resultó ser de aproximadamente de 1 metro de profundidad para cada uno de los pozos.

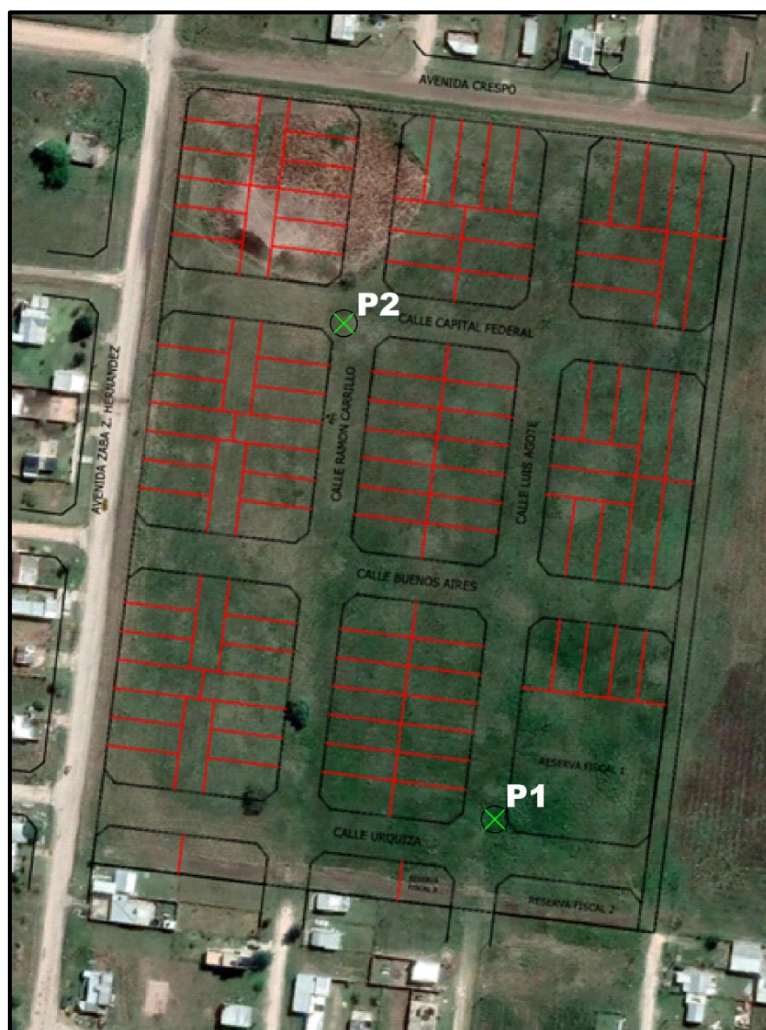


Imagen 7-1 Ubicación de los Pozos 1 y 2

Para lograr la extracción del suelo, primero se realizó el desmalezado superficial del terreno y luego se retiró un espesor mínimo de 25 centímetros de suelo vegetal.

Se procedió a seguir excavando unos 80 centímetros más para realizar la extracción de la muestra. Las muestras de suelo fueron de la cantidad tal de llenar “3 baldes de 20 Litros” por cada una de las calicatas (2).

7.2.2. Pozo P1

La primera excavación, determinada como P1, se realizó en la parte alta del predio, cercana a la futura intersección de las calles Urquiza y Luis Agote. También se encontraba a pocos metros de las calles ya existentes.



Imagen 7-2 Desmalezado superficial



Imagen 7-3 Excavación y recolección del suelo



Imagen 7-4 Pozo de extracción P1



Imagen 7-5 Verificación de profundidad de pozo P1 (110cm)

7.2.3. Pozo P2

La segunda excavación, se realizó en una parte más baja del terreno, ubicado en la futura intersección de las calles “Ramon Carrillo y Capital Federal”, un punto muy cercano al bajo ya existente.



Imagen 7-6 Desmalezado Superficial P2



Imagen 7-7 Excavación de P2



Imagen 7-8 Pozo de extracción P2



Imagen 7-9 Verificación de profundidad de pozo P2 (114cm)

7.3. Laboratorio

Luego de la extracción de las muestras y debidamente rotuladas con fecha y pozo de donde se obtuvo, se procedió al estudio de las propiedades físicas y mecánicas.

Más allá de que la principal intención era de realizar personalmente el estudio de suelo mediante el uso del laboratorio de la UTN Facultad Regional Paraná, la pandemia forzó de manera inevitable y totalmente lógica, a modo de prevención, el cierre por un tiempo indeterminado de la Facultad.

Por lo tanto, para obtener los resultados de las muestras de suelo se procedió a derivarlas hacia un laboratorio de suelos a cargo del Ing. Gustavo Bolla. A continuación,

previo a la demostración de los resultados obtenidos, se detalla de manera informativa y descriptiva la forma de llevar a cabo los distintos ensayos que fueron necesarios.

7.3.1. Granulometría

7.3.1.1. Objetivo

El objetivo de este ensayo es el obtener la distribución porcentual de las partículas finas de un suelo, o fracción fina de un material granular, de tamaño inferior a los tamices IRAM 2.00 [mm] (N°10), IRAM 425 micrómetros (N°40) e IRAM 75 micrómetros (N°200).

7.3.1.2. Procedimiento

Se realizó el cuarteo y secado en estufa a 105°C de una cantidad de 1684 [g] de suelo para el pozo 1 y 1719[g] para el pozo 2. Luego se realizó el tamizado sucesivo pasando por los tamices N°4, N°10, N° 40, N°200. Se pesó el material retenido de cada tamiz para así obtener los resultados.

7.3.1.3. Resultados

Para la obtención de los resultados se debió pesar la muestra de suelo seca inicial y los pesos retenidos por los tamices. La cantidad de material que paso por cada tamiz se obtuvo realizando la diferencia entre el peso inicial y el retenido por cada tamiz.

Los resultados correspondientes a los Pozos P1 y P2 son los siguientes:

Cribas y Tamices	Retiene o Pasa	Muestra	N° 1	Muestra	N° 2
		Progres	San benito	Progres	San Benito
		Profund		Profund	
		Gramos	%	Gramos	
Peso Total		1684		1719	
N° 4	Ret	0		0	
	Pas	1684	100,0	1719	100,0
N° 10	Ret	138		130	
	Pas	1546	91,8	1589	92,4
N° 40	Ret	241		191	
	Pas	1305	77,5	1398	81,3
N° 200	Ret	174		166	
	Pas	1131	67,2	1232	71,7

Tabla 7-1 Valores de suelo retenido y pasante

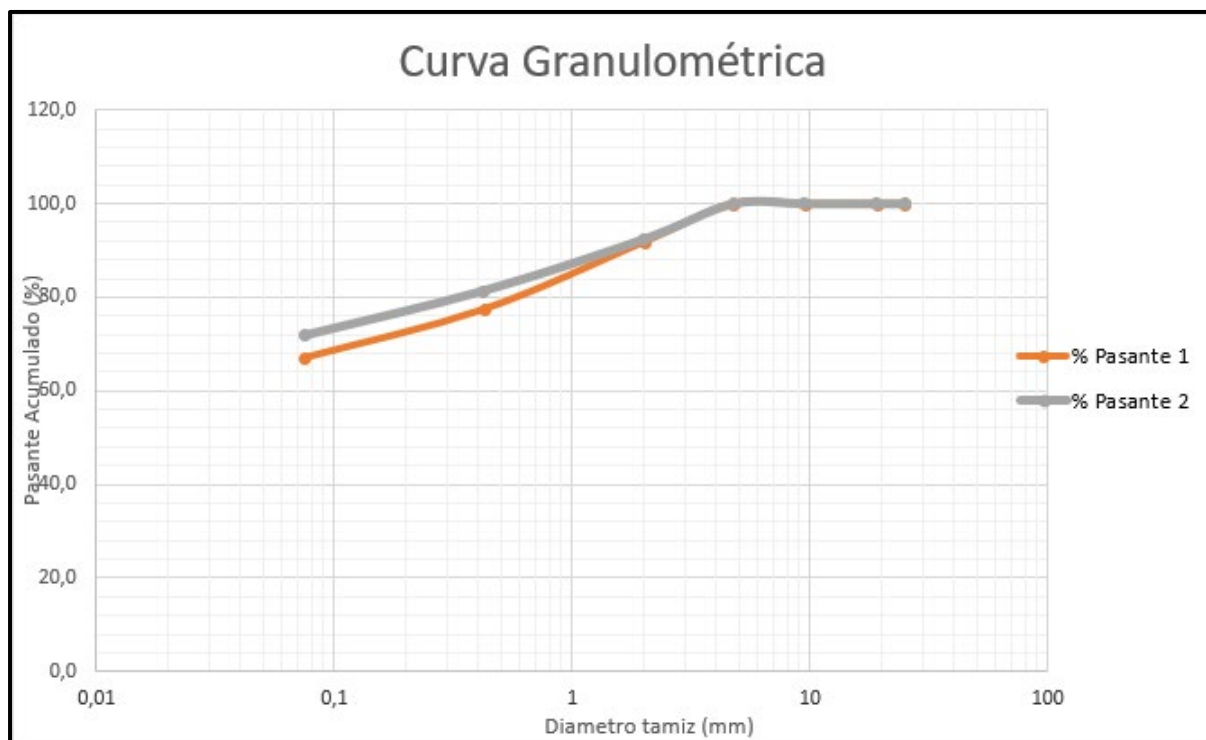


Imagen 7-10 Gráfico de curva granulométrica

7.3.2. Límites de Atterberg

7.3.2.1. Preparación

Por cuarteo se tomaron 200 [g] de muestra de suelo y se la humedeció siendo mezclada con una determinada cantidad de agua para lograr una correcta hidratación. Se las dejó 24 Hs para luego comenzar con los ensayos.

7.3.2.2. Límite Líquido

Como objetivo se determinó de obtener el contenido de humedad expresado en por ciento del peso del suelo seco existente en un suelo, ubicado en el límite entre el estado plástico y el estado líquido del mismo.

La norma VN-E2-65 establece específicamente que el límite líquido es el contenido de humedad necesario para que las dos mitades de una pasta de suelo de 1cm de espesor (60 gramos) fluya y se unan una longitud de 12 mm, aproximadamente, en el fondo de la muesca que separa las dos mitades, cuando la capsula que la contiene golpea 25 veces desde una altura de 1 cm., a la velocidad de 2 golpes por segundo.

La humedad porcentual para cada una de las muestras se calculó de la siguiente manera:

$$H = \frac{P1-P2}{P2-Pt} \times 100$$

P1: Peso de pesa filtro más la porción de suelo húmedo.

P2: Peso de pesa filtro más el suelo seco.

P1: Peso de pesa filtro vacío.



Imagen 7-11 Colocación de la pasta antes y después del ensayo

Los resultados del ensayo para la obtención del límite líquido (%) fueron los siguientes:

MUESTRA 1: N° Golpes 25

Pesafiltro N°	1
ζ H.F. 1991 - ζ 2.0	LL
Pf.+Sh.=a	30,1
Pf.+Ss.=b	24,3
Pf. = f	14
Agua =a-b=c	5,8
Ss. = b-f = e	10,3
Limite%=% .100	56,31

Tabla 7-2 Valor de Limite Liquido de Muestra 1

MUESTRA 2: N° Golpes 25

Pesafiltro N°	3
$\zeta_{HL} 1991 - \zeta 2.0$	LL
Pf.+Sh.=a	29,0
Pf.+Ss.=b	23,1
Pf. = f	14,6
Agua =a-b=c	5,9
Ss. = b-f = e	8,5
Limite%=% .100	69,4

Tabla 7-3 Valor de Limite Liquido Muestra 2

7.3.2.3. Límite Plástico

Como objetivo se determinó de obtener el contenido de humedad existente en un suelo, expresado en por ciento del peso del suelo seco, en el límite entre el estado plástico y el estado sólido del mismo.

La norma VN-E3-65 establece específicamente que el límite plástico es el contenido de humedad más bajo con el cual el suelo, al ser moldeado en barritas cilíndricas de menor diámetro cada vez, comienza a agrietarse cuando las barritas alcanzan a tener 3 mm de diámetro.

Para la realización se tomaron 20 gramos del material obtenido y se lo humedeció con agua potable agregándole en pocas cantidades, se mezcló cuidadosamente después de cada agregado con el objetivo de obtener una mezcla homogénea sin la formación de grumos.

Se realizó repetitivamente el procedimiento anterior hasta obtener una consistencia plástica que permitió moldear pequeñas esferas sin adherirse a las manos, luego se seccionó una parte de material y se la hizo dar una forma cilíndrica de 3 [mm] de diámetro. Cuando estos cilindros se agrietaron al llegar a los 3 [mm] de diámetro se pesó en un pesa filtro y se secó a estufa 105 °C hasta peso constante.

El límite plástico del suelo se calcula con la siguiente formula:

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

Donde:

LP: Limite Plástico.

P1: Peso del pesafiltro más el suelo húmedo, al centigramo.

P2: Peso del pesafiltro más el suelo seco, al centigramo.

Pt: Peso del pesafiltro vacío, al centigramo.

MUESTRA 1:

Pesafiltro N°	2
<i>ϕ</i> H.F. 1991 - <i>ϕ</i> 2.0	LP
Pf.+Sh.=a	19,25
Pf.+Ss.=b	18,20
Pf. = f	13,70
Agua =a-b=c	1,1
Ss. = b-f = e	4,5
Limite%=%.100	23,3

Tabla 7-4 Valor de Limite Plástico de Muestra 1

MUESTRA 2:

Pesafiltro N°	4
<i>ϕ</i> H.F. 1991 - <i>ϕ</i> 2.0	LP
Pf.+Sh.=a	22,5
Pf.+Ss.=b	20,3
Pf. = f	13,6
Agua =a-b=c	2,2
Ss. = b-f = e	6,7
Limite%=%.100	32,8

Tabla 7-5 Valor de Limite Plástico de Muestra 2

7.3.2.4. Índice Plástico

El índice de plasticidad de un suelo es la diferencia numérica entre los valores del límite líquido y el límite plástico de un mismo suelo.

Es decir:

$$IP = LL - LP$$

IP para Muestra 1:

$$IP = 56.31 - 23.3 = 33.0$$

IP para Muestra 2:

$$IP = 69.4 - 32.8 = 36.6$$

Se categorizaron ambas muestras, siendo de grado “MEDIO” la “Muestra 1” y grado “ALTO” el potencial de expansión de la “Muestra 2”

Calificación del Potencial de Expansión según W. E. S. (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)	
BAJO	LL < 50 ; IP < 25
MEDIO	50 < LL < 60 ; 25 < IP < 35
ALTO	LL > 60 ; IP > 35

Tabla 7-6 Clasificación del potencial de Expansión según W. E. S.

7.3.3. Clasificación del suelo

Para la clasificación del suelo se siguió la norma de vialidad nacional VN-E4-84 la cual se basa en la utilización del método de clasificación AASHTO.

7.3.3.1. Método de clasificación AASHTO

El sistema de clasificación de suelos del HRB (Highway Research Board), para obras de ingeniería está basado en el comportamiento de los suelos utilizados en obras viales.

Los suelos de similares capacidades portantes y condiciones de servicio fueron agrupados en siete grupos básicos, desde el "A-1" al "A-7".

Los suelos de cada grupo tienen, dentro de ciertos límites, características en común. A menudo, dentro de cada grupo hay una amplia variación en las capacidades portantes, cuyos valores pueden ser comunes a distintos grupos.

La clasificación de suelos comprende de dos grandes conjuntos: el de los materiales granulares con 35% o menos pasando el tamiz IRAM 75 micrómetros (N°200) y el de los materiales limo-arcillosos, conteniendo más del 35% que pasa al tamiz IRAM 75 micrómetros (N°200).

La clasificación pudo ser determinada con los valores de Limite líquido, Limite plástico, pasa tamiz N°200 y Índice Plástico ya obtenidos anteriormente.

Mediante el uso de la siguiente tabla se pudieron obtener las clasificaciones:


 DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD
 1° Distrito BUENOS AIRES

Planilla N° 2: CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS PARA SUBRASANTES (CON SUBGRUPOS)

CLASIFICACIÓN GENERAL	SUELOS GRANULARES Pasa tamiz IRAM 75 micrómetros (N° 200) hasta el 35%				SUELOS ARCILLOSO-LIMOSO Pasa tamiz IRAM 75 micrómetros (N° 200) más del 35%			
	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8
CLASIFICACIÓN POR GRUPOS	A-1-a	A-2-4	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8
Ensayo de tamizado por vía húmeda Porcentaje que pasa por:								
Tamiz IRAM de 2 mm. N° 10	Máx 50							
Tamiz IRAM de 425 micrómetros N° 40	Máx 30							
Tamiz IRAM de 75 micrómetros N° 200	Máx 15	Máx 35	Máx 10	Máx 35	Máx 35	Máx 35	Máx 35	Máx 35
Características de la fracción que pasa por tamiz IRAM 425 micrómetros N° 40								
Límite Líquido	-		-					
Índice de Plasticidad	Máximo 6		No plástico					
CONSTITUYENTES PRINCIPALES DE TIPOS MAS COMUNES	Fragmentos de rocas, grava y arena	Gravas y arenas arcillosas limosas	Arena fina	Gravas y arenas arcillosas limosas	Suelos limosos	Suelos arcillosos	Suelos arcillosos	Suelos arcillosos
COMPORTAMIENTO GENERAL COMO SUBRASANTE	Excelente a bueno			Regular a pobre				

El Índice Plástico del Sub-Grupo A - 7 - 5 es igual o menor que LL - 30. el Índice Plástico del Sub-Grupo A - 7 - 6 es mayor que LL - 30.-

NORMAS DE ENSAYOS DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD

23

Tabla 7-7 Tabla de clasificación según AASHTO

Como resultado de la clasificación ambas muestras (Muestra 1 y 2) fueron catalogadas como “A-7-6”, cuya categoría según la VN-E4-84 se la describe como:

A-7-6:

“Suelos como los A-7 con altos índices de plasticidad en relación con el límite líquido y sujetos a extremados cambios volumétricos. Suelos compuestos de turbas blandas y tierras abonadas que, tienen grandes cantidades de materia orgánica y humedad y no pueden ser usados en subrasantes y terraplenes o cualquier otro tipo de construcción.”

7.3.4. Estabilización con suelo cal

Dados los elevados valores de Índice de Plasticidad ($IP > 15\%$) obtenidos anteriormente, se procedió a realizar la estabilización con cal para obtener: un suelo cal bajo en índice de plasticidad ($IP \leq 15\%$). Esto se realizó con el fin de lograr un material considerablemente más trabajable a la hora de utilizarlo, disminuir efectos de asentamiento e incrementar los efectos mecánicos.

7.3.4.1. Preparación de muestra

Se utilizó el suelo de la “muestra 1” pasante del tamiz N°40 (IRAM 425 micrómetros), se lo homogeneizó mezclándolo cuidadosamente entre sí y luego se extrajeron 2 muestras de 200 gramos.

Las muestras fueron mezcladas con 1% y 3% de CUV. Cabe aclarar que el rendimiento de la CUV (Cal Útil Vial) adoptada para realizar los ensayos es de un 66%.

Previo a realizar los ensayos de límite líquido y plástico ambas muestras se humedecieron con una cierta cantidad de agua mezclando y homogeneizando bien el suelo hasta lograr una correcta hidratación y generar la activación de la cal. Se las dejó 24 Hs en reposo.

7.3.4.2. Límite Líquido

Se realizó el mismo procedimiento que se efectuó en el ítem 7.3.2.2 anteriormente para el uso de suelo sin estabilizado con cal, basado en la norma de Vialidad Nacional VN-E2-65.

Muestra 1 (1%CUV): N° golpes 25

$\zeta_{H.F. 1991 - \zeta 2.0}$	LL
Pf.+Sh.=a	30,9
Pf.+Ss.=b	25,53
Pf. = f	14
Agua =a-b=c	5,37
Ss. = b-f = e	11,53
Limite%=% .100	46,57

Tabla 7-8 Valor de Limite líquido para 1% de CUV
Muestra 1 (3%CUV): N° golpes 25

Pesafiltro N°	3
$\zeta_{H.F. 1991 - \zeta 2.0}$	LL
Pf.+Sh.=a	36,2
Pf.+Ss.=b	31,9
Pf. = f	14
Agua =a-b=c	4,33
Ss. = b-f = e	17,9
Limite%=% .100	24,2

Tabla 7-9 Valor de Limite líquido para 3% de CUV
Muestra 2 (3%CUV): N° golpes 25

Pesafiltro N°	5
$\zeta_{H.F. 1991 - \zeta 2.0}$	LL
Pf.+Sh.=a	30,8
Pf.+Ss.=b	27,5
Pf. = f	14,6
Agua =a-b=c	3,3
Ss. = b-f = e	12,9
Limite%=% .100	25,6

7.3.4.3. Límite Plástico

Se realizó el mismo procedimiento que se efectuó en el ítem 7.3.2.3 anteriormente para el uso de suelo sin estabilizado con cal, basado en la norma de Vialidad Nacional VN-E3-65.

Muestra 1 (1%CUV):

Pesafiltro N°	1% CAL	2
<i>ϕ.H.F. 1991 - ϕ 2.0</i>	LP	
Pf.+Sh.=a	23,40	
Pf.+Ss.=b	21,89	
Pf. = f	13,70	
Agua =a-b=c	1,5	
Ss. = b-f = e	8,2	
Limite%=% .100	18,4	

Tabla 7-10 Valor de Limite Plástico para 1% de CUV

Muestra 1 (3%CUV):

Pesafiltro N°	3% CAL	4
<i>ϕ.H.F. 1991 - ϕ 2.0</i>	LP	
Pf.+Sh.=a	26,1	
Pf.+Ss.=b	25,1	
Pf. = f	13,7	
Agua =a-b=c	1,0	
Ss. = b-f = e	11,4	
Limite%=% .100	9,2	

Tabla 7-11 Valor de Limite Plástico para 3% de CUV

Muestra 2 (3%CUV):

Pesafiltro N°	3%CAL 6
$\zeta_{H.F. 1991 - \zeta 2.0}$	LP
Pf.+Sh.=a	25,4
Pf.+Ss.=b	24,3
Pf. = f	13,6
Agua =a-b=c	1,1
Ss. = b-f = e	10,7
Limite%=%.100	10,4

Tabla 7-12 Valor de Limite Plástico para 3% de CUV
7.3.4.4. Índice Plástico

Para obtener los nuevos valores de Índice Plástico, se realizó directamente la diferencia numérica entre el LL y LP. En la siguiente tabla se detallan los resultados:

Muestra 1			
%CUV	LL	LP	IP
1	46,57	18,4	28,17
3	24,2	9,2	15

Tabla 7-13 Valores de IP obtenidos

Se concluyó que utilizando 3% CUV se logró obtener un valor de %IP igual a 15, logrando verificar el valor buscado (%IP<=15).

7.3.5. Ensayo Proctor Estándar T-99

El ensayo se realiza con la finalidad de obtener el valor de “humedad óptima” necesaria para conseguir el valor máximo de densidad seca máxima del suelo. Para la realización de este se adopta la metodología establecida por la “Norma de ensayo de Vialidad Nacional VN-E5-93”

7.3.5.1. Preparación de la muestra

Para la preparación de las muestras se tomaron 2000 gramos de material seco que pasa el tamiz N°4, el cual es apartado sobre una bandeja; al mismo se le agregó el porcentaje de CUV (Cal Útil Vial) previamente calculado, siendo este igual al 3%. Se realizó el mezclado con el fin de obtener un suelo-cal homogéneo adicionándole 17,5% de agua. Este valor esta dado para poder partir de una base de agua mínima el cual se estimó ser la mitad del valor % de límite líquido de la muestra sin estabilizar.

Luego de ello se colocó la muestra dentro de una bolsa plástica y en un ambiente húmedo durante 24 [hs.].

7.3.5.2. Elaboración del ensayo Proctor T-99

Para la compactación de la primera muestra, se determina la energía de compactación según el tipo de pisón, cantidad de capas y numero de golpes por capa.

Tipo Ensayo	Diam.	Altura	Peso Pisón [Kg]	Altura de caída [cm]	Nº	Nº
	Molde [mm]	Molde [mm]			de Capas	de Golpes
T-99	100.6	116.1	2.5	30.5	3	25

Previo a la colocación de la primera muestra dentro del molde para compactar; se la extendió sobre una bandeja y se le agregó la cantidad de 5.5% de agua para así alcanzar la humedad teórica 23.0% para la primera muestra.

Luego del mezclado y lograr alcanzar una humedad uniforme en la totalidad del suelo, se comenzó con la colocación dentro del molde.

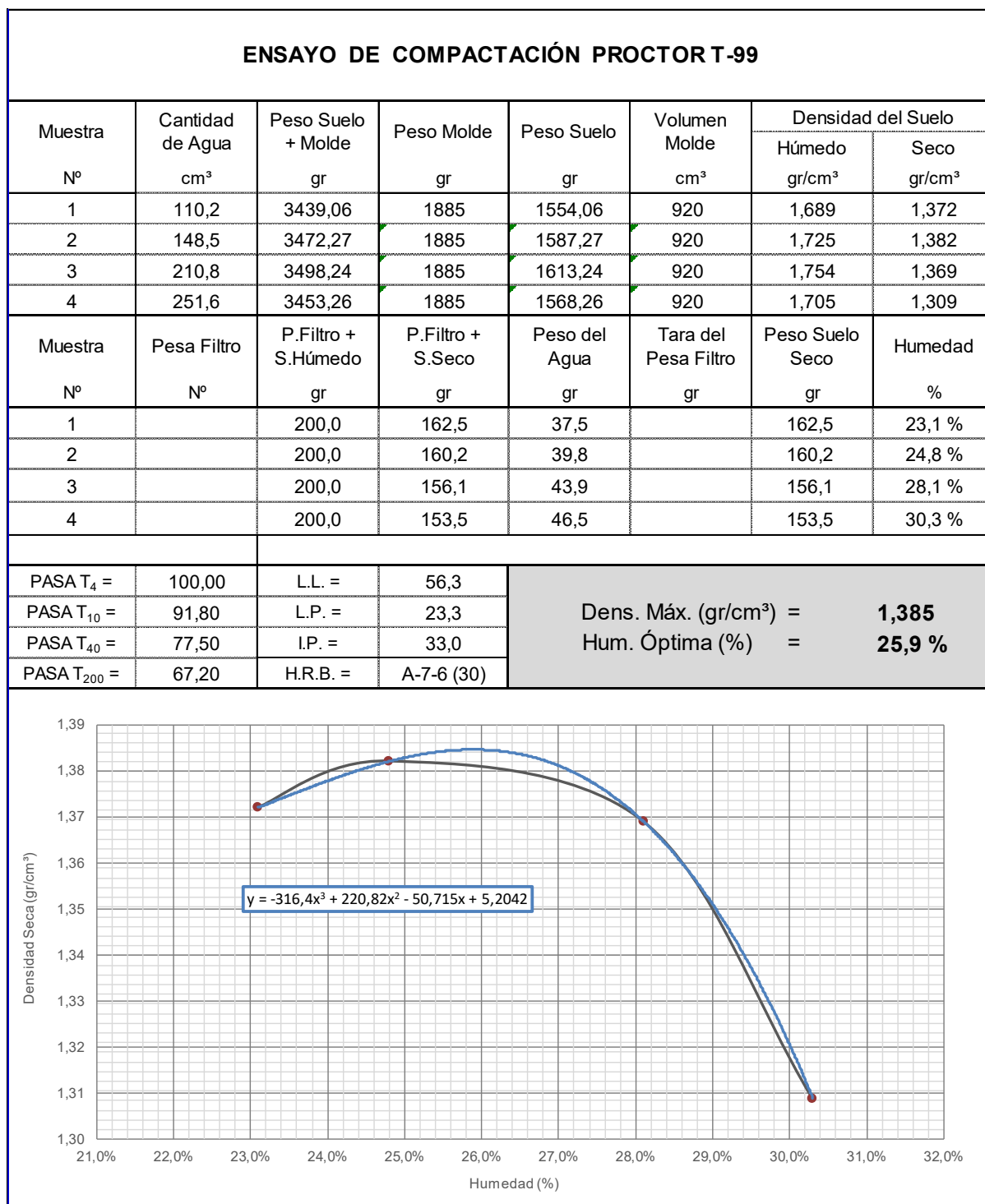
La metodología utilizada fue de llenar un tercio de altura de material a ensayar y luego con el pisón (2,5 kg) aplicar 25 golpes uniformemente distribuidos sobre la superficie generada del suelo. Se debió garantizar en todo momento la verticalidad del pisón a la hora de caer y contactar con la muestra.

Esta operación se repitió de la misma manera hasta completar las 3 capas formadas dentro del molde. Luego de ello se pesó el molde junto con el suelo húmedo en su interior.

Se procedió a desmontar el molde, extraer parte de la muestra de suelo de su interior hasta obtener un valor igual a 200 gramos y llevar a estufa para obtener su % de humedad.

Esto se realizó para 4 valores % de humedad teóricas diferentes y así poder obtener la curva de humedad – densidad seca.

7.3.5.3. Resultados: Curva de humedad – Densidad seca



Es posible de obtener el valor de densidad seca para la humedad óptima utilizando la función de la gráfica generada.

En este caso se adopta como densidad máxima 1,385(gr/cm³) para una humedad óptima de 25.9% de agua.



8. Diseño de paquete estructural

8.1. Introducción

El objetivo del proyecto vial es diseñar y calcular el paquete estructural para brindar condiciones favorables de tránsito durante el período para el cual se diseña.

Para poder determinar el periodo de diseño, así como también los parámetros a usar en el cálculo del paquete estructural, es necesario clasificar el camino.

8.2. Clasificación de camino

Existen diferentes clasificaciones en las que se pueden encuadrar los caminos. Una de las principales clasificaciones es según la importancia que ocupa el camino en la red vial. Según esta clasificación, los caminos pueden ser primarios, secundarios, terciarios o vecinales. Otras clasificaciones son según su función (movilidad o accesibilidad), su uso o destino (comerciales, de fomento, de turismo o especiales), por su ubicación (rurales o urbanas pudiendo distinguir en esta última urbanas de penetración, tangencial o circunvalatorias) y por la jurisdicción del ente o propiedad de este (privado o público).

Teniendo en cuenta que la urbanización dentro de la zona urbana de San Benito, con calles vecinales a su alrededor a las cuales se les va a dar continuidad y con dos avenidas que dan límite al terreno, se pudo clasificar a las calles internas como un camino vecinal, urbano de penetración.

8.3. Características del tránsito

Para diseñar el paquete estructural, se debió conocer las características del tránsito. El método A.S.S.H.T.O. nos permite diseñar pavimentos que resistan un determinado número de cargas durante su vida útil.

Al ser compuesto el tránsito por vehículos de diferentes pesos y números de ejes, es necesario transformarlos a un tipo de eje equivalente. El eje adoptado de acuerdo con el ESAL (Equivalent Single Axle Load) es de 80KN o 18 Kips.

8.3.1. Conversión de tránsito en ESALS

Las distintas cargas de los vehículos que transitan sobre el pavimento producen diferentes respuestas de este. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito es

reducido a un número equivalente de ejes que poseen una carga de 80 KN y producirán el mismo daño que toda la composición del tránsito. La conversión se hace a través de los factores equivalentes de carga, denominados LEF por sus siglas en inglés (“Load Equivalent Factor”) o Factor Equivalente de Carga.

8.3.2. Factor equivalente de carga

Entre 1958 y 1960 se desarrolló un ensayo a gran escala en pavimentos denominado AASHTO Road Test. El ensayo consistía en evaluar secciones de pavimentos rígidos y flexibles de diferentes espesores y subbases al ser cargadas con distintas configuraciones de cargas. Para los pavimentos rígidos se estudiaron pavimentos de hormigón simple y reforzado.

Este ensayo permitió obtener el factor equivalente de carga o LEF, el cual expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por una carga dada 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 figuran diferentes tablas con los valores LEF para distintos tipos de ejes, tipos de pavimentos y serviciabilidad finales.

Factores equivalentes de carga para pavimentos rígidos, ejes simples, $P_t = 2.0$

Carga p/eje (kips)	Espesor de losa D (en pulgadas)								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
4	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
6	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
8	0.035	0.033	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
10	0.087	0.084	0.082	0.081	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
12	0.186	0.180	0.176	0.175	0.174	0.174	0.173	0.173	0.173
14	0.353	0.346	0.341	0.338	0.337	0.336	0.336	0.336	0.336
16	0.614	0.609	0.604	0.601	0.599	0.599	0.598	0.598	0.598
18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	1.55	1.56	1.57	1.58	1.58	1.59	1.59	1.59	1.59
22	2.32	2.32	2.35	2.38	2.40	2.41	2.41	2.41	2.42
24	3.37	3.34	3.40	3.47	3.51	3.53	3.54	3.55	3.55
26	4.76	4.69	4.77	4.88	4.97	5.02	5.04	5.06	5.06
28	6.48	6.44	6.52	6.70	6.85	6.94	7.00	7.02	7.04
30	8.92	8.68	8.74	8.98	9.23	9.39	9.48	9.54	9.56
32	11.9	11.5	11.5	11.8	12.2	12.4	12.6	12.7	12.7
34	15.5	15.0	14.9	15.3	15.8	16.2	16.4	16.6	16.7
36	20.1	19.3	19.2	19.5	20.1	20.7	21.1	21.4	21.5
38	25.6	24.5	24.3	24.6	25.4	26.1	26.7	27.1	27.4
40	32.2	30.8	30.4	30.7	31.6	32.6	33.4	34.0	34.4
42	40.1	38.4	37.7	38.0	38.9	40.1	41.3	42.1	42.7
44	49.4	47.3	46.4	46.6	47.6	49.0	50.4	51.6	52.7
46	60.4	57.7	56.6	56.7	57.7	59.3	61.1	62.6	63.7
48	73.2	69.9	68.4	68.4	69.4	71.2	73.3	75.3	76.8
50	88.0	84.1	82.2	82.0	83.0	84.9	87.4	89.8	91.7

Tabla 8-1 Factor de ejes equivalentes de carga para ejes simples en pavimento rígidos.

**Factores equivalentes de carga para pavimentos rígidos, ejes tándem, $P_t = 2,0$**

Carga p/eje (kips)	Espesor de losa D (en pulgadas)								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
4	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
6	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
8	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
10	0.014	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
12	0.028	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
14	0.051	0.049	0.048	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
16	0.087	0.084	0.082	0.081	0.081	0.080	0.080	0.080	0.080
18	0.141	0.136	0.133	0.132	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131
20	0.216	0.210	0.206	0.204	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203
22	0.319	0.313	0.307	0.305	0.304	0.303	0.303	0.303	0.303
24	0.454	0.449	0.444	0.441	0.440	0.439	0.439	0.439	0.439
26	0.629	0.626	0.622	0.620	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618
28	0.852	0.851	0.850	0.850	0.850	0.849	0.849	0.849	0.849
30	1.13	1.13	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
32	1.48	1.48	1.49	1.50	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
34	1.90	1.90	1.93	1.95	1.96	1.97	1.97	1.97	1.97
36	2.42	2.41	2.45	2.49	2.51	2.52	2.53	2.53	2.53
38	3.04	3.02	3.07	3.13	3.17	3.19	3.20	3.20	3.21
40	3.79	3.74	3.80	3.89	3.95	3.98	4.00	4.01	4.01
42	4.67	4.59	4.66	4.78	4.87	4.93	4.95	4.97	4.97
44	5.72	5.59	5.67	5.82	5.95	6.03	6.07	6.09	6.10
46	6.94	6.76	6.83	7.02	7.20	7.31	7.37	7.41	7.43
48	8.36	8.12	8.17	8.40	8.63	8.79	8.88	8.93	8.96
50	10.00	9.69	9.72	9.98	10.27	10.49	10.62	10.69	10.73
52	11.9	11.5	11.5	11.8	12.1	12.4	12.6	12.7	12.8
54	14.0	13.5	13.5	13.8	14.2	14.6	14.9	15.0	15.1
56	16.5	15.9	15.8	16.1	16.6	17.1	17.4	17.6	17.7
58	19.3	18.5	18.4	18.7	19.3	19.8	20.3	20.5	20.7
60	22.4	21.5	21.3	21.6	22.3	22.9	23.5	23.8	24.0
62	25.9	24.9	24.6	24.9	25.6	26.4	27.0	27.5	27.7
64	29.9	28.6	28.2	28.5	29.3	30.2	31.0	31.6	31.9
66	34.3	32.8	32.3	32.6	33.4	34.4	35.4	36.1	36.5
68	39.2	37.5	36.8	37.1	37.9	39.1	40.2	41.1	41.6
70	44.6	42.7	41.9	42.1	42.9	44.2	45.5	46.6	47.3
72	50.6	48.4	47.5	47.6	48.5	49.9	51.4	52.6	53.5
74	57.3	54.7	53.6	53.6	54.6	56.1	57.7	59.2	60.3
76	64.6	61.7	60.4	60.3	61.2	62.8	64.7	66.4	67.7
78	72.5	69.3	67.8	67.7	68.6	70.2	72.3	74.3	75.8
80	81.3	77.6	75.9	75.7	76.6	78.3	80.6	82.8	84.7
82	90.9	86.7	84.7	84.4	85.3	87.1	89.6	92.1	94.2
84	101.	97.	94.	94.	95.	97.	99.	102.	105.
86	113.	107.	105.	104.	105.	107.	110.	113.	116.
88	125.	119.	116.	116.	116.	118.	121.	125.	128.
90	138.	132.	129.	128.	129.	131	134.	137.	141.

Tabla 8-2 Factor de ejes equivalentes de carga para ejes tándem en pavimento rígidos.

8.4. Diseño de paquete estructural

Para la pavimentación de las calles internas de esta urbanización, se adoptó el uso de un pavimento rígido, el cual produce una buena distribución de las cargas de las ruedas, dando como resultado tensiones más bajas sobre la subrasante.

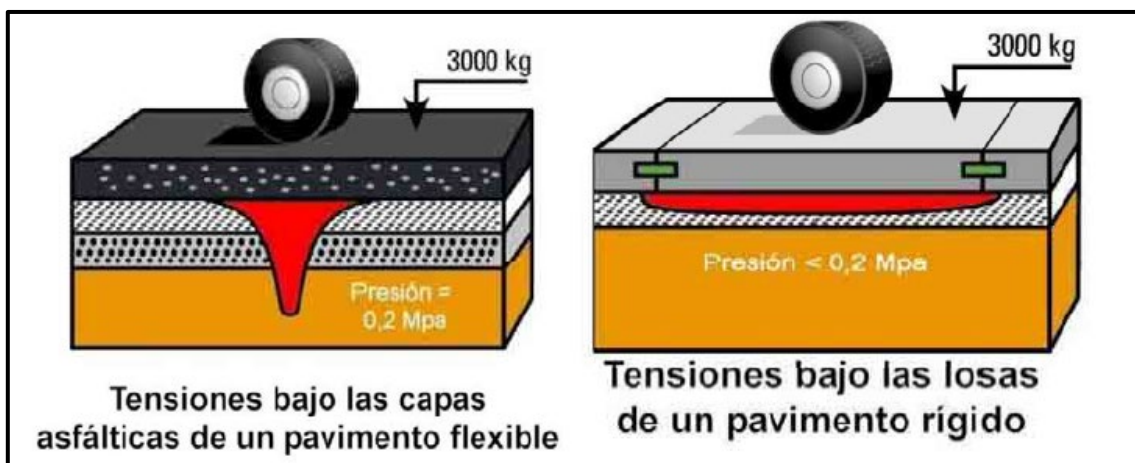


Imagen 8-1 Distribución de tensiones en pavimentos flexibles y rígidos

Si bien el pavimento rígido posee la desventaja de un costo inicial superior al de un pavimento flexible, se pueden destacar varias ventajas sobre este último. Entre estas ventajas encontramos la mayor vida útil de este (3 veces superior a la del asfalto), posee mayor resistencia mecánica y a la abrasión, resiste ataques químicos (en caso de un derrame ocasional) y permite trabajar con fundaciones no muy resistentes debido a que la rigidez de la losa hace que las cargas se distribuyan sobre un área relativamente grande. La uniformidad de apoyo y la resistencia a la erosión prevalecen sobre la resistencia mecánica.

8.4.1. Elección del paquete estructural

El paquete estructural elegido para el presente proyecto cuenta con una superficie de rodamiento de hormigón de 15cm de espesor con cordones integrados dentro del paquete, evitando así la junta longitudinal que se forma entre la calzada y la cuneta. Las losas de hormigón contarán con una malla de acero de 5mm de diámetro para control de fisuración, así como también juntas de transferencia, dilatación y contracción.

Al tener una subrasante de suelo malo estructuralmente, se estabilizará los últimos 15cm con 3% de cal para prevenir los efectos expansivos de los suelos del lugar. Sobre esta subrasante, se colocará una base de 15cm de suelo calcáreo estabilizado con cemento, que nos permitirá un menor espesor de losa. Esta base de suelo calcáreo estabilizado con cemento también ayudará a prevenir problemas de bombeo.

8.4.2. Determinación del sistema constructivo

El sistema constructivo propuesto, consiste primeramente en la excavación del terreno natural para la apertura de caja del paquete estructural hasta el nivel superior de la

subrasante; posteriormente la construcción de la subrasante estabilizada con 3% de cal; luego la construcción de la base calcárea estabilizada con cemento portland normal de 15 cm de espesor; la ejecución de un riego de liga con material tipo EM1 a razón de 0,001m³/m²; y finalmente la construcción del pavimento de hormigón.

8.4.3. Verificación del paquete estructural

El paquete estructural propuesto cuenta con una subrasante estabilizada con 3% de cal de 15cm de espesor, una base granular estabilizada con 4% de cemento con espesor de 15cm y un pavimento de hormigón de 15cm de espesor.

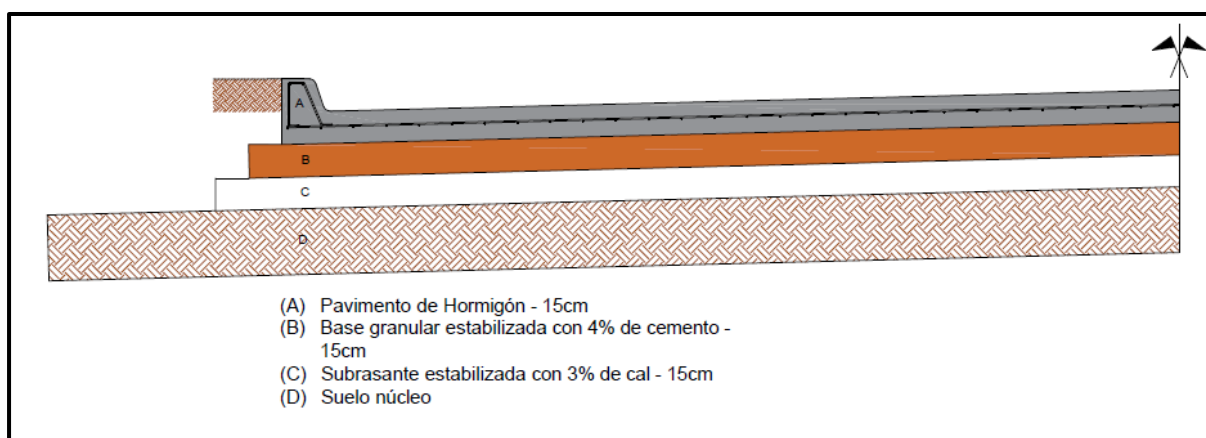


Imagen 8-2 Paquete estructural propuesto para calles internas de la urbanización.

8.4.4. Método de diseño y parámetros utilizados

La verificación del paquete estructural se ha realizado con el método de diseño de pavimentos A.A.S.H.T.O. 1.993, el cual toma en cuenta los siguientes parámetros:

8.4.4.1. Período de diseño

El período de diseño se define como el tiempo elegido al iniciar el diseño, para el cual se determinan las características del pavimento, evaluando su comportamiento para distintas alternativas a largo plazo, con el fin de satisfacer las exigencias del servicio durante el período de diseño elegido, a un costo razonable. Los períodos de diseño recomendados por la AASHTO se muestran en la siguiente tabla:

Periodos de Diseño en Función del Tipo de Carretera	
Tipo de Carretera	Periodo de Diseño (Años)
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

Tabla 8-3 Períodos de diseño recomendados por AASHTO.

Teniendo en cuenta el tipo de pavimento a diseñarse en las calles internas de la urbanización (pavimento de baja intensidad de tránsito), se adoptó un período de diseño igual a **20 años**.

8.4.4.2. Evaluación del tránsito

Para obtener este dato fue necesario determinar el número de repeticiones de cada tipo de eje durante el período de diseño. El número y composición de los ejes se determinó a partir de la siguiente información:

- Período de diseño.
- Distribución de ejes solicitantes en cada rango de cargas.
- Tránsito medio diario anual de todos los vehículos TMDA o TPDA.
- Tasas de crecimiento anuales de cada tipo de vehículo
- Sentido del tráfico.
- Número de carriles por sentido de tráfico.
- Porcentaje del tránsito sobre el carril más solicitado.
- Índice de serviciabilidad.
- Factores de equivalencia de carga.

Al ser una urbanización nueva y el año 2020 poco representativo para realizar un aforo, se analizó la cantidad y tipo de vehículos diarios que circularán por la superficie de rodamiento, se tuvo en cuenta vehículos tipo: automóviles, camionetas, ómnibus y tres tipos de camiones, de los cuales uno es un semirremolque. Para dicha estimación de tránsito, se debe tener en cuenta los vehículos particulares que transitaran por las calles de la urbanización, así como también los camiones de materiales de construcción (parámetro importante al ser una urbanización nueva y teniendo al lado un terreno de

gran tamaño el cual puede ser destinado a urbanización con vinculación a las calles de nuestra urbanización) y de recolección de residuos.

8.4.4.3. Tasa de Crecimiento

La tasa de crecimiento representa el crecimiento promedio anual del TMDA.

El tránsito puede proyectarse en el tiempo en forma aritmética con un crecimiento constante, o exponencial mediante incrementos anuales. La tasa anual de crecimiento adoptada es constante del 5,00% anual.

También es importante resaltar que en la zona de proyecto existen varias manzanas sin construcciones existentes, lo cual implica el incremento de vehículos de transporte de materiales para la construcción. Esta situación también ha sido contemplada en el análisis del tránsito incrementando la tasa de crecimiento de los vehículos citados con anterioridad a un 3%.

Esta evaluación nos ha permitido obtener aproximadamente el tipo, su distribución y los valores de afluencia de vehículos actuales y en el futuro una vez concretada la construcción de la obra, teniendo en cuenta el crecimiento esperado del tránsito a través de su vida útil.

En la planilla siguiente se pueden observar los valores correspondientes al tránsito en período de diseño según tipo de vehículo que transita.

PLANILLA RESUMEN TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL											
ESTUDIO: DESARROLLO URBANÍSTICO SAN BENITO					UBICACIÓN: SAN BENITO, PARANA, ENTRE RIOS						
Año	Etapa	Tránsito	Tipo de vehiculo							TMDA (totales)	
			Transporte de pasajeros				Transporte de cargas				
			Tasa de crec.	N° de autos	N° veh Recre.	N° omnibus	Tasa de crec.	N° camiones s/acoplado	N° camiones c/acoplado		
2021	Proyecto	Estimado		300	0	0			12	2	314
2022	Construccion	Progresión	5%	315.00	0.00	0.00	3%	12.36	2.06	329.42	
2023	Vida Util Año 1	Progresión	5%	330.75	0.00	0.00	3%	12.73	2.12	345.60	
2024	Vida Util Año 2	Progresión	5%	347.29	0.00	0.00	3%	13.11	2.19	362.59	
2025	Vida Util Año 3	Progresión	5%	364.65	0.00	0.00	3%	13.51	2.25	380.41	
2026	Vida Util Año 4	Progresión	5%	382.88	0.00	0.00	3%	13.91	2.32	399.11	
2027	Vida Util Año 5	Progresión	5%	402.03	0.00	0.00	3%	14.33	2.39	418.75	
2028	Vida Util Año 6	Progresión	5%	422.13	0.00	0.00	3%	14.76	2.46	439.35	
2029	Vida Util Año 7	Progresión	5%	443.24	0.00	0.00	3%	15.20	2.53	460.97	
2030	Vida Util Año 8	Progresión	5%	465.40	0.00	0.00	3%	15.66	2.61	483.67	
2031	Vida Util Año 9	Progresión	5%	488.67	0.00	0.00	3%	16.13	2.69	507.48	
2032	Vida Util Año 10	Progresión	5%	513.10	0.00	0.00	3%	16.61	2.77	532.48	
2033	Vida Util Año 11	Progresión	5%	538.76	0.00	0.00	3%	17.11	2.85	558.72	
2034	Vida Util Año 12	Progresión	5%	565.69	0.00	0.00	3%	17.62	2.94	586.25	
2035	Vida Util Año 13	Progresión	5%	593.98	0.00	0.00	3%	18.15	3.03	615.16	
2036	Vida Util Año 14	Progresión	5%	623.68	0.00	0.00	3%	18.70	3.12	645.49	
2037	Vida Util Año 15	Progresión	5%	654.86	0.00	0.00	3%	19.26	3.21	677.33	
2038	Vida Util Año 16	Progresión	5%	687.61	0.00	0.00	3%	19.83	3.31	710.75	
2039	Vida Util Año 17	Progresión	5%	721.99	0.00	0.00	3%	20.43	3.40	745.82	
2040	Vida Util Año 18	Progresión	5%	758.09	0.00	0.00	3%	21.04	3.51	782.63	
2041	Vida Util Año 19	Progresión	5%	795.99	0.00	0.00	3%	21.67	3.61	821.27	
2042	Vida Util Año 20	Progresión	5%	835.79	0.00	0.00	3%	22.32	3.72	861.83	
TMDA Parciales (promedio vida util)				526	0	0		17	3	545	
Porcentaje				97%	0%	0%		3%	1%	100%	

Tabla 8-4 Resumen de TMDA obtenido.

8.4.4.4. Número de Ejes Equivalentes

El cálculo del factor equivalente de carga para cada tipo de eje depende, según el Método A.A.S.H.T.O., tanto del tipo de eje y carga de este, como del tipo de pavimento, puesto que un mismo eje con una determinada carga causa un daño distinto según el pavimento que transita.

Los ejes de los vehículos usados para el cálculo de TMDA deben ser transformados en Kilolibras para la aplicación del método.

TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE TONELADAS Y KILOLIBRAS																	
Tipo de Veh.	Distrib. de los ejes	Cargados				Descargados				Cargados				Descargados			
		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen
		Carga según eje (TN)				Carga según eje (TN)				Carga según eje (Kips)				Carga según eje (Kips)			
Autos	1.1	1.5				1.5				3.3				3.3			
Veh. Recreativos	1.1	6				6				13.2				13.2			
Omnibus	1.1	6	10.5			6	10.5			13.2	23.1			13.2	23.1		
Camiones s/acoplado	1.1	6	10.5			3.5	3			13.2	23.1			7.7	6.6		
	1.2	6		18		3.5		3		13.2		39.7		7.7		6.6	
Camiones c/acoplado	1.1-1.1	6	10.5			3.5	3			13.2	23.1			7.7	6.6		
	1.1-1.2	6	10.5	18		3.5	3	1.8		13.2	23.1	39.7		7.7	6.6	4.0	
	1.1.2	6		18		3.5		2.5		13.2		39.7		7.7		5.5	

Tabla 8-5 Conversión de Toneladas a Kilo libras de carga de ejes.

En la siguiente planilla se pueden observar los valores correspondientes al cálculo del número de ejes equivalentes de 18.000 Lb que considera el método.

Tipo de Vehículo	Distrib. de los ejes	TABLA DE FACTOR DE EJES EQUIVALENTES DE 80KN										Factor de distribución de carga para eje de 80KN (D=6 y Pt=2)								
		N° de ejes por vehículo					TMDA Prom. Vida útil	N° de ejes por día					Cargados				Descargados			
		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)		Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Autos	1.1	2				526	1052				0.00137				0.00137					
Veh. Recreativos	1.1	2									0.2862				0.2862					
Omnibus	1.1	1	1								0.2862	2.8975			0.2862	2.8975				
Camiones s/acoplado	1.1	1	1			9	9	9			0.2862	2.8975			0.0314	0.0182				
	1.2	1		1		8	8		8		0.2862		3.6775		0.0314		0.0032			
Camiones c/acoplado	1.1-1.1	1	3			1	1	3	0		0.2862	2.8975			0.0314	0.0182				
	1.1-1.2	1	2	1		1	1	2	1		0.2862	2.8975	3.6775		0.0314	0.0182	0.0006			
	1.1.2	1		2		1	1	0	2		0.2862		3.6775		0.0314		0.00165			
					Total	546														

Tabla 8-6 Factores de ejes equivalentes usados para las diferentes cargas de ejes.

Para el cálculo de ejes equivalentes se tiene en cuenta las siguientes características:

- Periodo de análisis 20 años.
- Pt = 2,0
- Factor de distribución D=6"
- TMDA (veh/día) = 546
- N° sentido de circulación = 2
- Cantidad de trochas por sentido = 1
- Factor de distribución por sentido = 0.5
- Factor de distribución por trocha = 1
- Relación cargados/descargados = 65%

Tipo de Veh.	Distrib. de los ejes	N° de ejes equivalentes de 80 KN durante un día cargados 65%					Sub Total cargados	N° de ejes equivalentes de 80 KN durante un día descargados 35%				Sub Total descargados
		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen	Eje simple (direccional)		Eje simple dual	Eje Tandem	Eje trisen		
		1	2	3	4	6		7	8	9		
Autos	1.1	0.94	0.00	0.00	0.00	1.0	0.50	0.00	0.00	0.00	1.0	
Veh. Recreativos	1.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
Omnibus	1.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
Camiones s/acoplado	1.1	1.67	16.95	0.00	0.00	19.0	0.10	0.06	0.00	0.00	1.0	
	1.2	1.49	0.00	19.12	0.00	21.0	0.09	0.00	0.01	0.00	1.0	
Camiones c/acoplado	1.1-1.1	0.19	1.88	0.00	0.00	3.0	0.01	0.01	0.00	0.00	1.0	
	1.1-1.2	0.19	1.88	2.39	0.00	5.0	0.01	0.01	0.00	0.00	1.0	
	1.1.2	0.19	0.00	2.39	0.00	3.0	0.01	0.00	0.00	0.00	1.0	
				TOTAL CARGADOS		52.0			TOTAL DESCARGADOS		6.0	

Tabla 8-7 Cantidad de ejes equivalentes cargados y descargados.

Cálculo final de ejes equivalentes para la Vida Útil del pavimento.

Total Ejes Equivalentes por Día	58.0
Días por año	365
Vida Útil en años	20
N° de Trochas	2
Total Ejes Equivalentes para Vida Útil	211700

8.4.4.5. Confiabilidad (R%)

El manual de Diseño de A.A.S.H.T.O. proporciona valores recomendados de confiabilidad en función del tipo de camino y del tipo de zona, diferenciando esta última entre zona urbana y rural.

La figura muestra los valores de confiabilidad recomendados por A.A.S.H.T.O.

Niveles de Confiabilidad	
Clasificación Funcional	Nivel recomendado por AASHTO para carreteras
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

Tabla 8-8 Confiabilidad recomendada por AASHTO.

Dado que el tipo de camino es local en zona urbana, se adoptó un valor de Confiabilidad $R = 75\%$. Lo que significa que existirá un 75 % de probabilidades que el pavimento no supere el deterioro previsto para el fin del período de diseño.

Para este valor de confiabilidad corresponde un valor de la desviación normal estándar de $Z_r = 0,674$.

8.4.4.6. Dispersión General (SO)

Para la determinación del desvío estándar, el manual de diseño brinda valores en función de los datos de tránsito con los que se cuenta y del tipo de pavimento en cuestión. Los valores recomendados pueden observarse en la figura expuesta a continuación:

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)

Tabla 8-9 Valores de dispersión general.

Se ha considerado el valor correspondiente al pavimento rígido, en donde se estima la posibilidad de aparición de errores en la determinación del tránsito.

El valor adoptado es igual a 0,39.

8.4.4.7. Coeficiente de drenaje (CD)

Los valores de aporte estructural de las capas no ligadas se ven incrementados o disminuidos por la calidad de drenaje de estas. La planilla siguiente muestra las calidades de drenaje recomendadas por A.A.S.H.T.O. en función de los tiempos de drenaje.

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

Tabla 8-10 Calidades de drenaje según tiempo de evacuación del agua.

La figura muestra las calidades de drenaje recomendadas por A.A.S.H.T.O. en función de los tiempos de drenaje.

Dado que nos encontramos en zona urbana, se asumió una calidad buena de drenaje.

En base al clima húmedo presente en la zona de obra, se adoptó un porcentaje de tiempo expuesto a niveles húmedos de entre 5-25%.

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	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Malo	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Tabla 8-11 Valores de coeficientes de drenaje según capacidad de drenaje y el tiempo expuesto a niveles húmedos.

Se adoptó $CD = 1,0$ para una buena calidad de drenaje.

8.4.4.8. Módulo Resiliente (Mr)

A través de las muestras tomadas en calicatas y posteriormente ensayadas, se pudo determinar que los suelos presentes en el terreno corresponden a suelos arcillosos de

alta plasticidad clasificados como tipo A-7-6, con valores de soportes que no superan el 3%.

Con el fin de disminuir su actividad expansiva, se recomienda agregar el 3% de cal útil vial. La estabilización se debe hacer en los 15cm superiores de la subrasante. Además de disminuir su actividad expansiva, la estabilización permitirá el tránsito del equipo de construcción, homogenizar las características de la subrasante y mejorar la capacidad de soporte necesaria para la compactación de la base.

Este método toma en cuenta el valor del Módulo Resiliente de la subrasante para el diseño, los valores adoptados de acuerdo con las correlaciones con los ensayos de Valor Soporte Relativo:

$$Mr = B \times VSR$$

Si el $VSR < 10\%$ $B = 1500$ "Shell (Heukelon y Klomp)" pero este valor puede variar entre 750 y 3600.

Para este tipo de suelo, con un $VSR 3,0 \%$ hemos considerado un $B = 1125$, obteniéndose un $Mr = 1125 VSR = 3375$ [psi].

8.4.4.9. Módulo Elástico de la Base (E)

El módulo elástico se puede estimar a partir del tipo de material a utilizar. Este parámetro indica la rigidez que posee el material. En el caso de los suelos, al ser materiales heterogéneos, se comportan elásticamente sólo en el campo con pequeñas tensiones y luego sigue un comportamiento no lineal. Al no ser proporcional la relación entre las tensiones aplicadas y las deformaciones, se puede considerar un módulo secante, el cual posee magnitudes asimilables al módulo de Elasticidad de los materiales lineales.

Para base granular estabilizada con cemento A.A.S.H.T.O. recomienda valores de E entre 6700 y 20700 MPa.

En este caso se adoptó el valor mínimo $E = 6700$ MPa = 971500 psi.

8.4.4.10. Determinación Modulo de Reacción de la Subrasante (K)

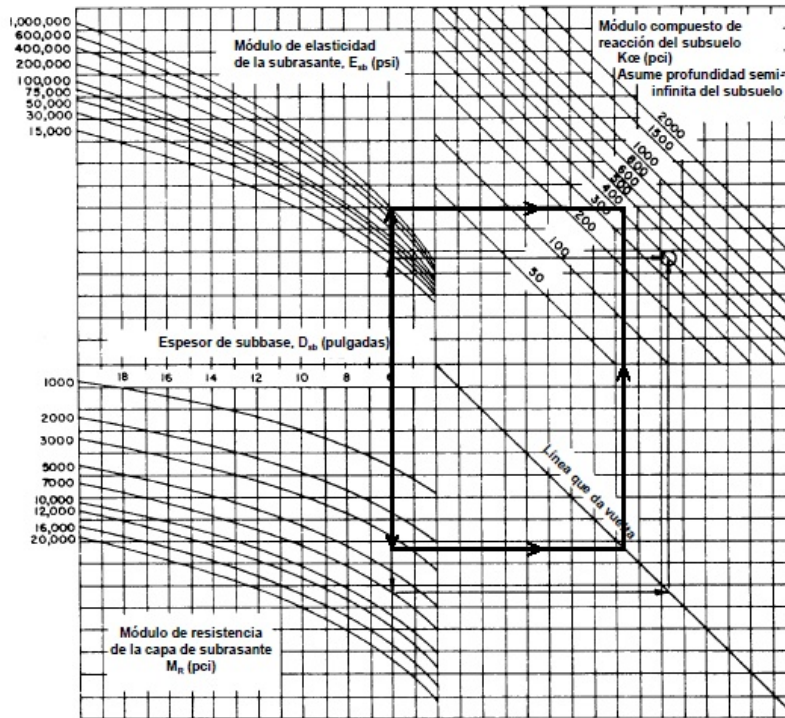
El valor K se determina a partir de la combinación de los siguientes parámetros ya determinados:

Módulo resiliente de la subrasante: $M_r = 3375 \text{ psi}$

Módulo elástico de la base: $E = 971500 \text{ psi}$

Espesor de la base: $D_{ss} = 6'' = 15 \text{ cm}$

En el siguiente ábaco se determina el valor K en función de los valores antes descriptos.



Ábaco 8-1 Modulo de reacción de la subrasante "k".

El valor del módulo de reacción de la subrasante "K" obtenido a través del ábaco es igual a 420 [PCI].

8.4.4.11. Pérdida Potencial de Soporte (K EFECTIVO)

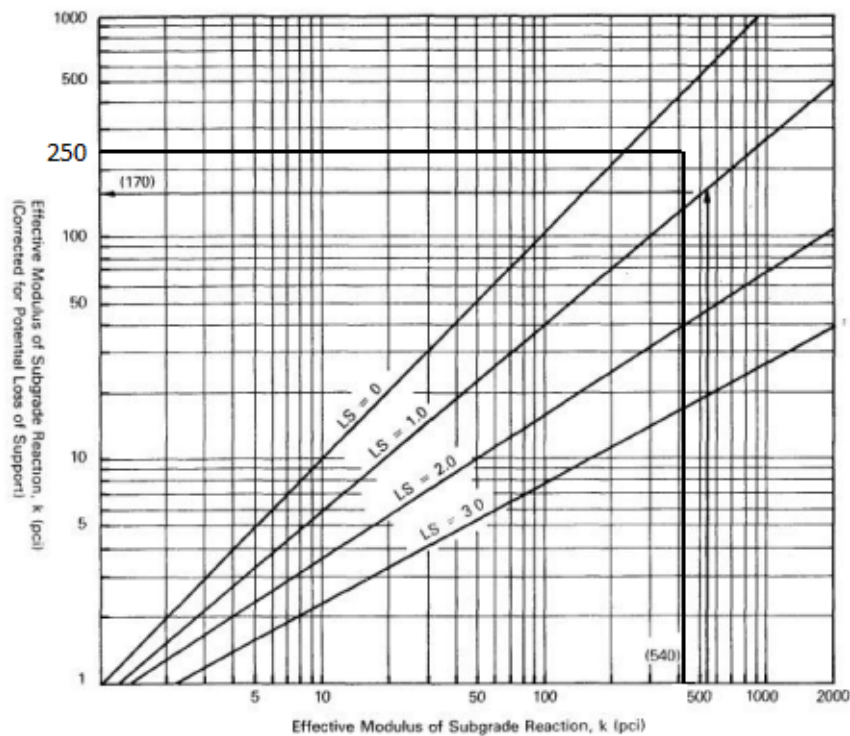
Este factor es el valor que se le da a la perdida de soporte que puede tener la losa de hormigón debido a la erosión de la subbase por corrientes de agua o asentamientos diferenciales de la subrasante. Este factor no aparece en forma directa en la fórmula de diseño para obtener el espesor del pavimento, sino que disminuye el coeficiente de reacción de la subrasante.

Factor de pérdida de soporte (Ls).		
Tipo de material		Ls
Base granular tratada con cemento	E = 1000000 a 2000000 psi.	0.0 - 1.0
Mezclas de agregados con cemento	E = 500000 a 1000000 psi.	0.0 - 1.0
Bases tratadas con asfalto	E = 350000 a 1000000 psi.	0.0 - 1.0
Mezclas bituminosas estabilizadas	E = 40000 a 300000 psi.	0.0 - 1.0
Estabilizadas con cal	E = 20000 a 70000 psi.	1.0 - 3.0
Materiales granulares sin ligante	E = 15000 a 45000 psi.	1.0 - 3.0
Materiales granulares finos o subrasante natural	E = 3000 a 40000 psi.	2.0 - 3.0

Tabla 8-12 Factor de pérdida de soporte (Ls)

En este caso, para bases granulares tratadas con cemento, el manual de diseño recomienda un valor LS entre 0,0 y 1,0. Se adoptó un valor medio de LS = 0,5.

En el siguiente ábaco se determina el valor efectivo de k corregido por pérdida potencial de soporte.



Ábaco 8-2 Pérdida potencial de soporte (k)

El valor K efectivo, corregido por pérdida de soporte resulta **K = 240 PCI**.

8.4.4.12. Índice de Serviciabilidad Presente (P.S.I.)

La serviciabilidad se usa como una medida del comportamiento del pavimento y está relacionada con la comodidad y seguridad de los que transitan sobre este.

El índice de serviciabilidad inicial (Psi_i), representa la condición inicial del pavimento. En el caso de los pavimentos rígidos un valor inicial recomendado es de 4,50 y depende del diseño y la calidad de la construcción.

Con el paso del tiempo la serviciabilidad ira bajando hasta un estado limite capaz de ser tolerado. Una vez llegado a ese punto el pavimento debe ser intervenido realizando un refuerzo o reconstrucción. La serviciabilidad en este punto, llamada serviciabilidad final (Psi_f) para las calles con poco transito es de 2.00.

Pt	Clasificación
3.00	Autopista
2.50	Colectores
2.25	Calles comerciales e industriales
2.00	Calles residenciales y estacionamientos

Tabla 8-13 Valores de serviciabilidad final recomendados por AASHTO.

El valor de la perdida de serviciabilidad surge de la diferencia entre la serviciabilidad inicial y la final.

$$\Delta Psi = Psi_i - Psi_f = 4,5 - 2,0 = 2,5$$

8.4.4.13. Materiales - Características del Hormigón

El hormigón para utilizar en el pavimento es H25.

El módulo elástico nos indica la rigidez y la capacidad de distribuir las cargas. Para determinarlo se hace mediante la ecuación:

$$E_c = 57.000 * \sqrt{f'_c}$$

f'_c es la resistencia a compresión simple del hormigón en psi. El hormigón H25 posee una resistencia de 250 Kg/cm² lo que sería el equivalente de 3555.83 psi.

$$E_c = 57.000 * \sqrt{3555.83 [psi]} = 3.398.954 [psi]$$

El módulo de rotura es uno de los parámetros más importantes para el diseño del pavimento. Es también conocido como resistencia a la tracción del hormigón por flexión

(S'_c). El agrietamiento por fatiga por las cargas de los ejes está vinculado con este parámetro. Una forma de estimarlo es por medio de la compresión simple:

$$S'_c = k * \sqrt{f'_c} \quad \text{con } 7 < k < 12$$

Adoptado un k mínimo de 7:

$$S'_c = 7 * \sqrt{3555.84 [psi]} = 417.4 [psi]$$

8.4.4.14. Transferencia de Cargas (J)

Con el fin de evitar el bombeo de la subrasante y la consecuente rotura de las losas de hormigón, se colocarán pasadores en las juntas transversales. Estos pasadores transmitirán las cargas de una losa a otra al pasar los vehículos minimizando las deflexiones en las juntas.

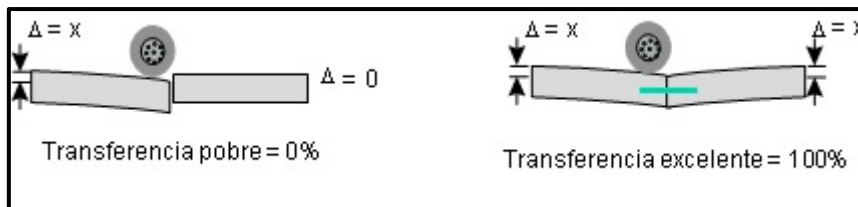


Imagen 8-3 Deflexión de losas contiguas con sistema de transferencia y sin.

Al no poseer ningún mecanismo de transferencia de cargas, la losa que no está cargada no experimenta ninguna deflexión mientras que en losas con mecanismo de transferencia la losa no cargada experimenta la misma deflexión que la losa cargada.

El método AASHTO utiliza un coeficiente de transferencia de cargas según el tipo de mecanismo usado. En el caso del pavimento a usar, la transferencia de carga se hace por medio de pasadores (barras lisas) y la trabazón de los agregados del hormigón en las juntas y fisuras.

Coeficiente de transferencia de cargas (J)				
Banquina	Concreto	Asfáltico	Hormigón vinculado a calzada	
Elementos (barras) de transferencia de	Si	No	Si	No
Tipo de pavimento				
Hormigón simple o armado c/juntas	3.2	3.8 - 4.4	2.5 - 3.1	3.6 - 4.2
Hormigón armado continuo	2.9 - 3.2	-----	2.3 - 2.9	-----

Tabla 8-14 Valores de transferencia de carga.

El valor de transferencia de carga (J) adoptado es de 3,2.

8.4.4.15. Espesor de Losa – Diseño del Paquete Estructural

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios para el diseño del pavimento se aplica la fórmula de diseño del método AASHTO 93 que figura a continuación.

$$\log W_{18} = Z_R * S_0 + 7,35 * \log(D + 1) - 0,06 + \frac{\log \Delta PSI}{1 + \frac{1,625 * 10^7}{(d+1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32 * Psi_f) * \log \left[\frac{S'_c * C_d * (D^{0,75} - 1,132)}{215,63 * J * (D^{0,75} - 18,42) \left(\frac{k}{E_c}\right)^{0,25}} \right]$$

Los parámetros obtenidos anteriormente son:

DISEÑO DE PAQUETE ESTRUCTURAL			
Datos de diseño			
Número de Ejes equivalentes 80 KN	W18	211700.00	Ejes
Confiabilidad	R=	75%	
	Zr=	-0.674	
Desvio Estándar	So	0.39	
Serviciabilidad inicial	Psii	4.5	
Serviciabilidad final	Psif	2	
Perdida de serviciabilidad prevista	Δpsi	2.5	
Módulo de Rotura del H°	Sc'	417	psi
Coeficiente de Drenaje	Cd	1	
Módulo Elastico de la subrasante	Mr	3375	psi
Modulo Elastico de la base	Eb	971500	psi
Modulo de Reaccion subrasante (efectivo)	K	250	psi
Módulo de Elasticidad del H°	Ec	3398954	psi
Coeficiente de transferencia de cargas	J	3.2	

En base a los parámetros anteriores y suponiendo un espesor de losa de:

Espesor a comprobar mediante formula			
Espesor en pulgadas	D	5.7	pulgadas
Espesor en centimetro	D	14.5	centimetros

$$\log W_{18} = Z_R * S_0 + 7,35 * \log(D + 1) - 0,06 + \frac{\log \Delta PSI}{1 + \frac{1,625 * 10^7}{(d+1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32 * Psi_f) * \log \left[\frac{S'_c * C_d * (D^{0,75} - 1,132)}{215,63 * J * (D^{0,75} - 18,42) \left(\frac{k}{E_c}\right)^{0,25}} \right]$$

5.3257209 = -0.263 + 6.0716498 - 0.06 - 0.0296754 - 0.38788968

$$5.326 = 5.331$$

Una vez aplicados los parámetros en la ecuación, obtenemos que, con un espesor de losa de 14,5cm se llega a un valor cercano al logaritmo del W18 buscado. A partir del resultado anterior, obtenemos el W18 máximo con 14,5cm dando como resultado un valor de 2700 ejes por encima del W18 de diseño.

Obtenemos el W18 max	
W18 max	214399.98
Diferencia entre Wmax y W de diseño	
214400 - 211700 =	2700

El espesor adoptado es de **15,00cm**.

8.4.4.16. Dimensionamiento de pasadores

Las características de los pasadores no requieren de grandes cálculos. Las dimensiones recomendadas por AASHTO son:

Diámetro de pasadores = 25mm para losas de espesor menor a 20cm.

Longitud = 18 pulgadas (45cm).

Espaciamiento = 30cm de centro a centro.

Separación a borde libre = 15cm de centro a borde.

Ubicación = centro espesor de losa, mitad a cada lado de la junta transversal.

Las barras deben redondas lisas del tipo AL220, libre de óxido y con un tratamiento que impida la adherencia del hormigón en todo su largo. Se recomienda embeberlas con pintura epoxi para prevenir la corrosión y posteriormente colocarles una capa muy delgada de grasa o aceite sucio para permitir su libre movimiento. Este antiadherente puede colocarse en la mitad de la barra o en toda la barra, recomendándose esta última opción para facilitar el deslizamiento de la barra. En caso de utilizar equipos de alto rendimiento con insertadores automáticos de barras, las barras deben llevar un barniz antiadherente de ninguna manera grasa o aceite sucio.

8.4.4.17. Dimensionamiento de barras de unión (acero conformado de alta resistencia)

Estas barras van ubicadas a lo largo de las juntas longitudinales de la calzada. El objetivo de estas barras es mantener anclada la junta longitudinal entre los carriles de circulación o el descenso de una respecto a la otra. Sin embargo, no deben unirse muchas losas ya que esto restringiría demasiado el movimiento entre losas creando problemas.

Las barras que se emplean son barras conformadas superficialmente, ubicadas a mitas del espesor de la losa de forma perpendicular a la dirección de la junta longitudinal.

Estas barras deben separarse como mínimo 40cm de las juntas transversales para no interferir con el funcionamiento de los pasadores.

La fórmula usada para el dimensionamiento de las barras de unión es la siguiente:

$$A_{BU} = \frac{\gamma * E * L * \mu * S}{f_a}$$

Donde:

A_{BU} : Sección mínima de acero de las barras de unión por cada losa de pavimento.

γ : Peso unitario del hormigón.

E: Espesor de la losa.

L: Distancia al borde libre más cercano.

μ : Coeficiente de fricción entre la losa y el apoyo

f_a : Tensión admisible del acero.

S: Separación entre juntas transversales.

Coeficientes de fricción recomendados. (AASHTO. 1993)	
Tipo de material en el apoyo de la calzada	Coeficiente de Fricción, μ
Tratamiento superficial	2,2
Estabilizado con cal/cemento/asfalto	1,8
Material granular	1,5
Subrasante Natural	0,9

Tabla 8-15 Coeficientes de fricción recomendados en AASHTO 1993.

γ	2400	kg/m ³	$A_{BU} = \frac{2.400 \left[\frac{kg}{m^3} \right] * 0,15 [m] * 4,2 [m] * 1,8 * 4,5 [m]}{2400 \left[\frac{kg}{cm^2} \right]}$ $A_{BU} = 5,10 [cm^2]$
E	0.15	m	
L	4.2	m	
μ	1.8		
f_a	2400	Kg/cm ²	
S	4.5	m	

Para la verificación de la longitud de anclaje la fórmula es la siguiente:

$$l = 2 * \frac{A_{BU} * f_a}{p + f_{ah}}$$

Siendo:

l: Longitud de la barra de unión.

A_{BU} : Área de la barra de unión.

f_a : Tensión admisible del acero.

f_{ah} : Tensión admisible de adherencia acero - hormigón.

p: Perímetro de la barra de unión.

Considerando una tensión de adherencia entre el acero y el hormigón de 2 MPa y un acero del tipo III con una tensión admisible de 240 MPa surgen los siguientes largos mínimos.

Largo mínimo en las barras de unión			
Diámetro de la barra [mm]	Sección [cm ²]	Perímetro [cm]	Largo mínimo de la barra de unión [cm]
10	0.79	3.14	60
12	1.13	3.77	72
16	2.01	5.03	96
20	3.14	6.28	120

Tabla 8-16 Largos mínimos de barras de unión según su diámetro.

La separación de las barras estará en función del diámetro de barra seleccionado. Se debe tener en cuenta de dejar una separación mínima de 40cm con las juntas transversales como se dijo anteriormente.

Disposición de barras a elegir		
Diámetro de la barra de unión [mm]	10	12
Cantidad por losa	7	5
Separación adoptada entre barras [m]	0.62	0.93
Distancia entre barras extremas y las juntas transversales [m]	0.4	0.4

Tabla 8-17 Disposición de barras de unión a elegir en losas de pavimento.

9. Instalaciones

9.1. Red de agua

9.1.1. Cálculo y diseño de la red

Para realizar el diseño, cálculo y verificación de la nueva red, se utilizó el software llamado "EPANET 2", logrando simular el funcionamiento de esta y obtener valores de presión y caudal correspondientes.

9.1.2. Análisis de Red existente

Se llevó a cabo el análisis de la red existente pudiendo identificar de la existencia de un tanque de agua potable en la intersección de las calles "Urquiza y Seguí".

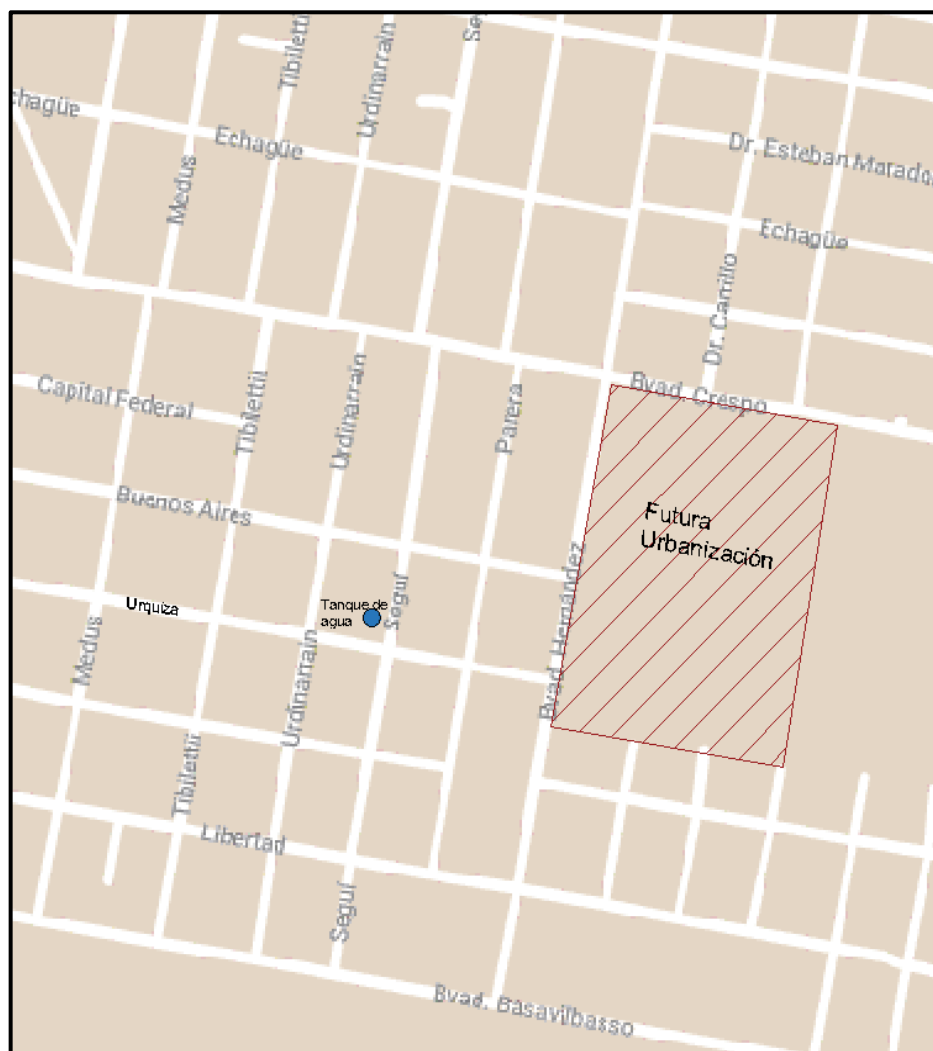


Imagen 9-1 Ubicación del tanque de agua



Imagen 9-2 Fotografía del tanque de agua

Para poder utilizar de este tanque de agua dentro de la nueva ampliación de la red de agua potable, se debió tener en cuenta primero las áreas a la cual este ya se encuentra brindando servicio.

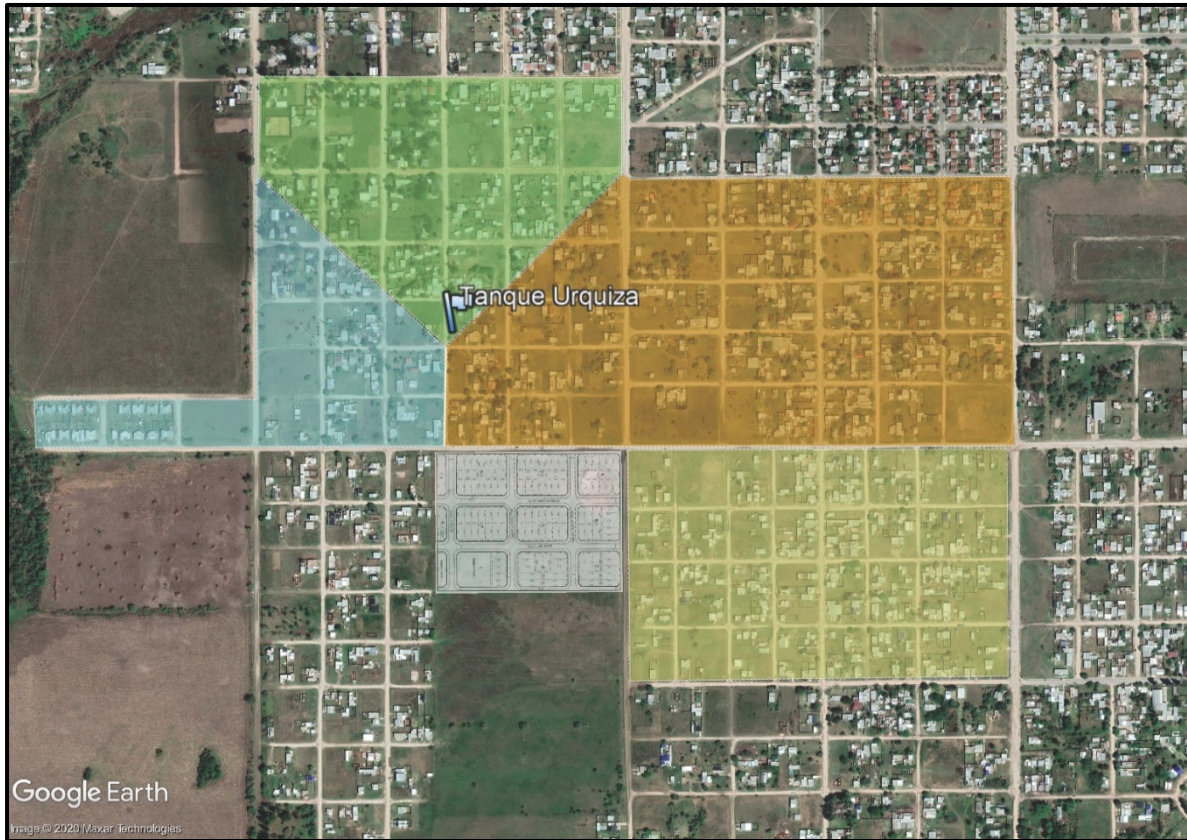


Imagen 9-3 Áreas utilizadas para el cálculo

-  Tanque Urquiza
-  Area 1
-  Area 2
-  Area 3
-  Area 4

Capacidad del tanque	108	[m ³ /H]
	30	[L/s]

9.1.3. Análisis de consumo existente y futuro

En base a las áreas delimitadas anteriormente es posible calcular una demanda o consumo actual de esta parte de la población. Dentro de este cálculo también se tuvo en cuenta el crecimiento poblacional y el aumento de la ocupación a futuro.

Primer Análisis Sectores Urbanizados					Densidad	75	Hab/Ha				
					Consumo	200	lts/hab/dia				
SECTOR	Superficie		Coeficiente de ocupacion	Superficie habitable	Población [hab]	Demanda base [l/s]	Cota [m]				
	m2	Ha									
1	97000	9,7	0,45	4,365	327,375	0,758	74,3				
2	141194	14,1	0,5	7,060	529,4775	1,226	73,4				
3	291777	29,1777	0,6	17,51	1312,9965	3,039	67,3				
4	184486	18,4486	0,5	9,2243	691,8225	1,601	68,3				
Segundo Análisis Sectores Urbanizados					Densidad	75	Hab/Ha				
					Consumo	200	lts/hab/dia			Analisis a Futuro crecimiento de 2,5% anual	Demanda base
SECTOR	Superficie		Coeficiente de ocupacion	Superficie habitable	Población [hab]	Demanda base [l/s]	Cota [m]				
	m2	Ha								5	[l/s]
1	97000	9,7	0,5	4,85	363,75	0,842	74,3	409,22	→	0,947	
2	141194	14,1194	0,55	7,76567	582,42525	1,348	73,4	655,23	→	1,517	
3	291777	29,1777	0,65	18,965505	1422,41288	3,293	67,3	1600,21	→	3,704	
4	184486	18,4486	0,55	10,14673	761,00475	1,762	68,3	856,13	→	1,982	
Tercer Análisis Sectores Urbanizados					Densidad	75	Hab/Ha				
					Consumo	200	lts/hab/dia			Analisis a Futuro crecimiento de 2,5% anual	Demanda base
SECTOR	Superficie		Coeficiente de ocupacion	Superficie habitable	Población [hab]	Demanda base [l/s]	Cota [m]				
	m2	Ha								25	[l/s]
1	97000	9,7	0,75	7,275	545,625	1,263	74,3	886,64	→	2,052	
2	141194	14,1194	0,8	11,29552	847,164	1,961	73,4	1376,64	→	3,187	
3	291777	29,1777	0,85	24,801045	1860,07838	4,306	67,3	3022,63	→	6,997	
4	184486	18,4486	0,8	14,75888	1106,916	2,562	68,3	1798,74	→	4,164	

Tabla 9-1 Calculo de demanda en L/S

9.1.4. Análisis del consumo de la futura urbanización

Se realizó el cálculo de consumo o demanda de la futura urbanización, esto se llevó a cabo mediante un conteo de la cantidad de lotes que llegan a tomar o consumir agua desde un mismo nodo. También para lograrlo se establecieron los siguientes datos:

Superficie Habitable [Ha]	5,55		
Densidad [Hab/Ha]	75		
Longitud de Red [hm]	20,528		
Total lotes	118		
Relación Longitud Red/Lotes	0,1740		
Consumo medio diario [l/hab x dia]	200		
Coeficiente C M D	1,2		
Coeficiente C M H	1,5		
Población Actual [hab]	416,25		
Periodo de diseño [años]	0	5	25
Población con 2,5% crecimiento año	416,25	468,28	676,41
Caudal Domestico [l/s]	0,964	1,08	1,566
Caudal Hectométrico [l/s x hm]	0,047	0,05	0,076

Tabla 9-2 Valores adoptados para el cálculo de consumo

Planificación de la distribución de la red de agua

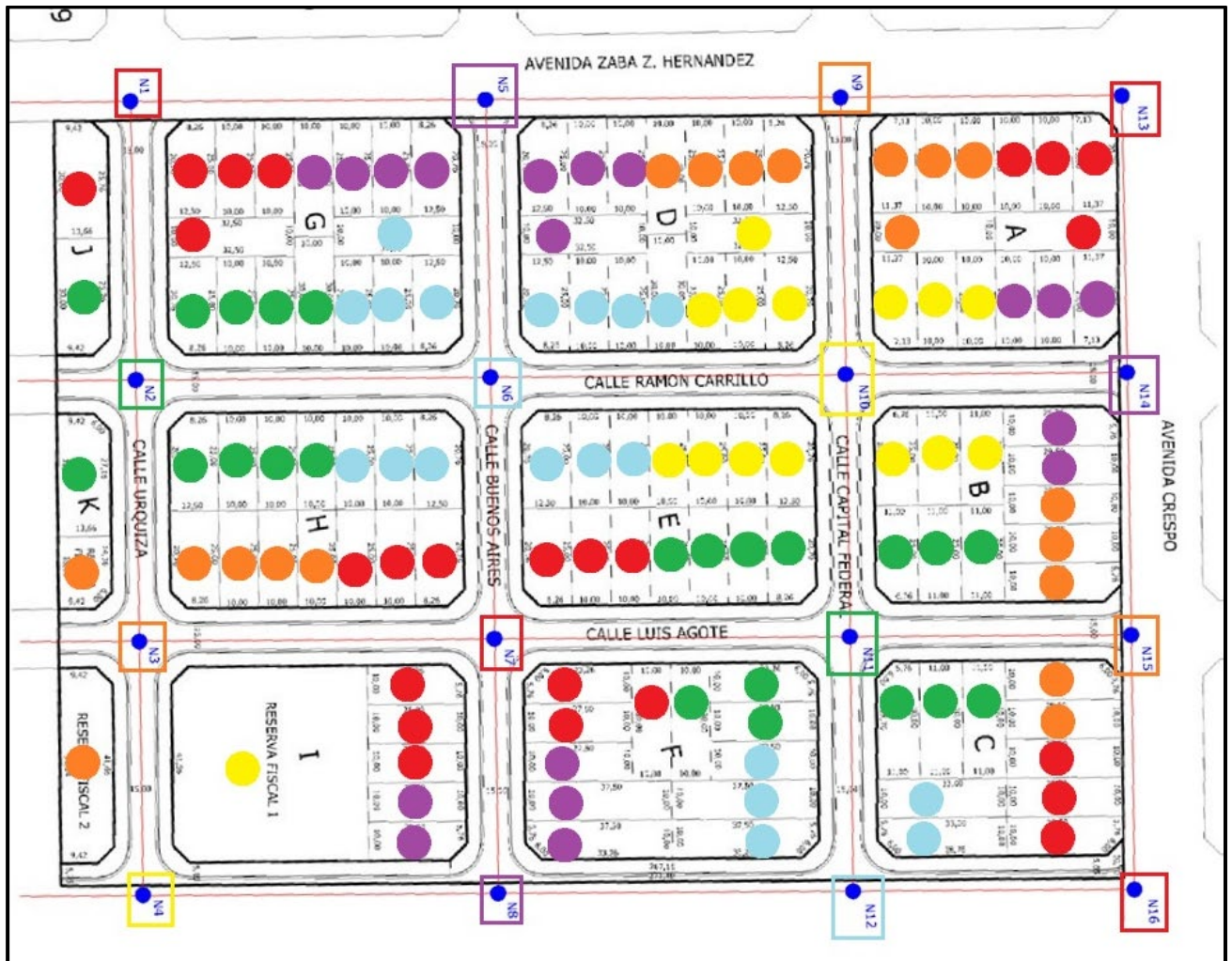


Imagen 9-4 Planificación de la distribución interna de Red de Agua

Planilla de N° de nudos con demanda base

Estudio de demanda base					
Nudo	Cota	N° de Lotes	Demanda Base [L/s]		
			Actual	5 Años	25 Años
1	58,28	5	0,041	0,046	0,066
2	59,03	10	0,082	0,092	0,133
3	60,56	6	0,049	0,055	0,080
4	62,36	1	0,008	0,009	0,013
5	56,99	8	0,065	0,073	0,106
6	57,49	14	0,114	0,129	0,186
7	59,23	12	0,098	0,110	0,159
8	60,99	5	0,041	0,046	0,066
9	55,72	8	0,065	0,073	0,106
10	56,06	14	0,114	0,129	0,186
11	57,61	13	0,106	0,119	0,172
12	59,06	5	0,041	0,046	0,066
13	54,11	4	0,033	0,037	0,053
14	54,67	5	0,041	0,046	0,066
15	55,29	5	0,041	0,046	0,066
16	56,4	3	0,024	0,028	0,040
TOTAL		118	0,964	1,084	1,566

Tabla 9-3 Planilla de N° de nudos con demanda base

9.1.5. Modelado y simulación con software "EPANET 2"

Luego de ya obtenido los datos anteriores se procedió al modelado de la red en el Software EPANET 2. Para ello se insertaron datos como: **longitud de tubería [m]**, **diámetro de tubería [cm]**, **altura de cota/terreno [m]**, **demandas base del nudo [lts/s]**, **altura del tanque de agua [m]**. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Red Interna de Urbanización Futura:



Imagen 9-5 Resultados de presión y caudal en red de agua

Red global de tanque de agua:

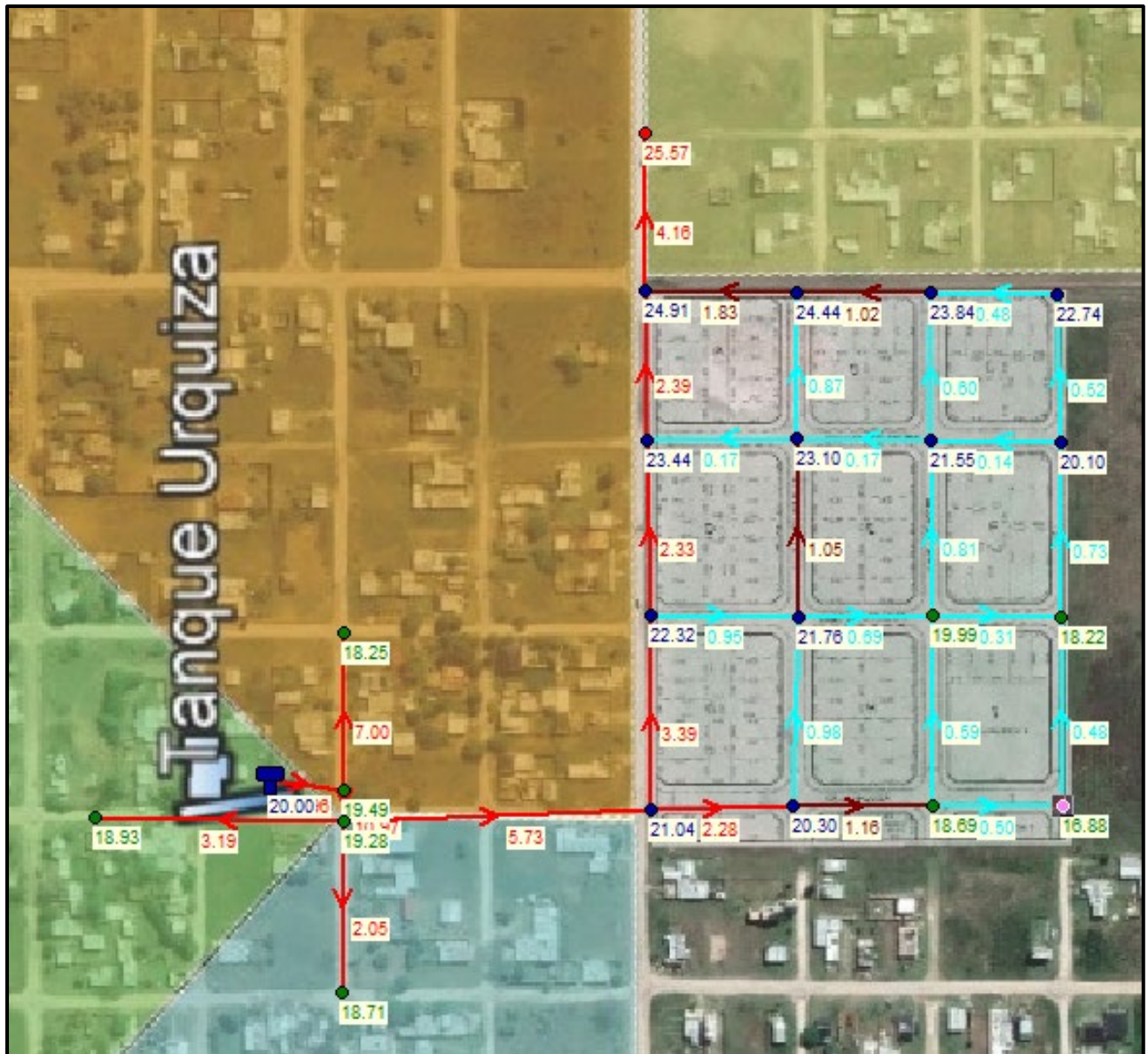


Imagen 9-6 Resultados de presión y caudal en red de agua

9.1.6. Resultados obtenidos y verificación

Luego de haber ejecutado el software, se obtuvieron los siguientes resultados:

Primer Análisis				Segundo Análisis (5 Años)			
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Presión m	ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Presión m
Conexión 10	62.36	0.008	18.04	Conexión 10	62.36	0.009	17.91
Conexión 11	60.56	0.049	19.84	Conexión 11	60.56	0.055	19.71
Conexión 12	59.03	0.082	21.39	Conexión 12	59.03	0.092	21.27
Conexión 14	58.58	0.041	21.91	Conexión 14	58.58	0.046	21.81
Conexión 15	60.99	0.041	19.40	Conexión 15	60.99	0.046	19.27
Conexión 16	59.06	0.049	21.32	Conexión 16	59.06	0.046	21.18
Conexión 17	59.23	0.098	21.16	Conexión 17	59.23	0.110	21.03
Conexión 18	57.49	0.114	22.91	Conexión 18	57.49	0.129	22.78
Conexión 19	56.99	0.065	23.43	Conexión 19	56.99	0.073	23.30
Conexión 20	55.72	0.065	24.66	Conexión 20	55.72	0.073	24.52
Conexión 21	56.06	0.114	24.32	Conexión 21	56.06	0.129	24.18
Conexión 22	57.61	0.106	22.77	Conexión 22	57.61	0.119	22.63
Conexión 23	56.4	0.024	23.98	Conexión 23	56.4	0.028	23.84
Conexión 24	55.29	0.041	25.09	Conexión 24	55.29	0.046	24.94
Conexión 25	54.67	0.041	25.70	Conexión 25	54.67	0.046	25.56
Conexión 26	54.11	0.033	26.25	Conexión 26	54.11	0.037	26.09
Conexión 2	61	0	19.70	Conexión 2	61	0	19.67
Conexión 3	61	3.039	19.42	Conexión 3	61	3.704	19.27
Conexión 4	61	0	19.65	Conexión 4	61	0	19.61
Conexión 5	61.50	0.758	19.14	Conexión 5	61.50	0.947	19.09
Conexión 6	61.2	1.226	19.42	Conexión 6	61.2	1.517	19.37
Conexión 8	53.11	1.601	27.18	Conexión 8	53.11	1.982	27.00
Demanda base total [L/S] =		7,595		Demanda base total [L/S] =		9,234	

Tabla 9-4 Valores resultantes del análisis

Tercer Análisis (25 Años)			
ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Presión m
Conexión 10	62.36	0.013	16.88
Conexión 11	60.56	0.08	18.69
Conexión 12	59.03	0.133	20.30
Conexión 14	58.58	0.066	21.04
Conexión 15	60.99	0.066	18.22
Conexión 16	59.06	0.066	20.10
Conexión 17	59.23	0.159	19.99
Conexión 18	57.49	0.186	21.76
Conexión 19	56.99	0.106	22.32
Conexión 20	55.72	0.106	23.44
Conexión 21	56.06	0.186	23.10
Conexión 22	57.61	0.172	21.55
Conexión 23	56.4	0.04	22.74
Conexión 24	55.29	0.066	23.84
Conexión 25	54.67	0.066	24.44
Conexión 26	54.11	0.053	24.91
Conexión 2	61	0	19.49
Conexión 3	61	6.997	18.25
Conexión 4	61	0	19.28
Conexión 5	61.50	2.052	18.71
Conexión 6	61.2	3.187	18.93
Conexión 8	53.11	4.164	25.57
Demanda base total [L/S] =		17,964	

Tabla 9-5 Valores resultantes del análisis

En base a los resultados obtenidos se procedió a realizar una verificación a los nudos (conexiones), donde la presión de cada uno de ellos nunca deberá estar por debajo del valor de “10 m”, establecido por Obras Sanitarias.

Según lo detallado anteriormente, se puede confirmar que los nudos **verifican** a lo estipulado por Obras Sanitarias, siendo el de menor presión la conexión “10” con “16.88m”, donde esto es razonable ya que se encuentra en la cota de mayor altura del terreno.

9.1.7. Limpieza de terreno

Una vez entregado el terreno, y a los efectos de la realización del replanteo, se procederá a limpiar la zona de trabajo, 2,00 [m] desde el eje de replanteo de la cañería conforme a planos generales y de detalles. El terreno deberá quedar totalmente libre de

materiales o elementos existentes, de manera tal de no entorpecer el desarrollo de la obra.

9.1.8. Excavación de zanjas

Los trabajos a serán ejecutados bajo las siguientes condiciones:

El ancho de excavación será de 0,40 [m]., realizado con retroexcavadora, con una tapada mínima de 1,00 [m] siempre de acuerdo con el proyecto 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.

Siempre que la geometría de veredas y calzada lo permita y a juicio exclusivo de la Inspección de Obra, la cañería a presión por vereda se instalará a una distancia mínima de 1,5 m. de la línea municipal.

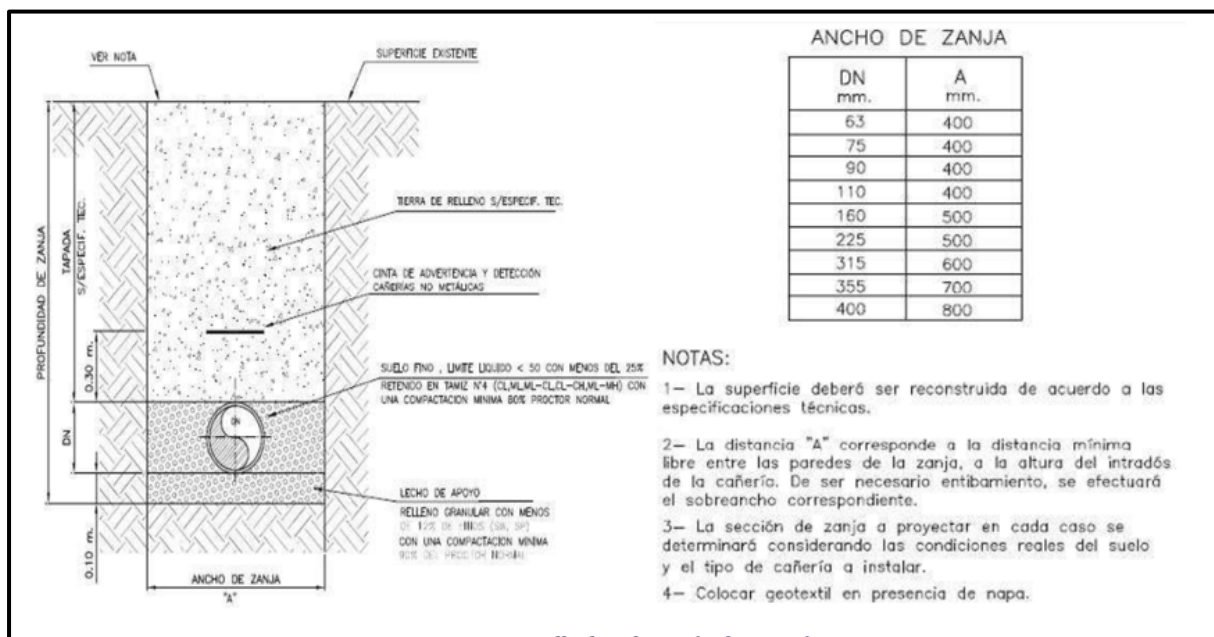


Imagen 9-7 Detalle de colocación de cañería

9.1.9. Tapada

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro (mm)	Tapada de Diseño (m)
≤ 250	1
300	1,2
400	1,2
500	1,5
600	1,5
700	1,5
800	1,5
900	1,8
≥ 1000	1,8

Tabla 9-6 Tapada de diseño según diámetro de cañería

Tapada Mínima: Es la distancia mínima que debe respetarse, desde el punto más alto del caño (extradós del caño), hasta el nivel del terreno natural. La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta DN 250 mm es de 0,80 m en vereda y 1,0 m en calzada. En calles de tierra la tapada mínima es la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m. 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. Para cada caso particular de cruce de interferencias como el caso de desagües pluviales, deben evaluarse las alternativas de forma de cruce y tapada, ya que en caso de disminución de la tapada mínima es necesaria la instalación de la cañería “en trinchera”.

9.1.10. Provisión y colocación de cañería de PVC

Las pruebas de presión por parte de la Subsecretaría de Saneamiento se realizarán una vez concluida la ejecución de los tramos de cañerías que se considere conveniente habilitar.

Luego se continuará con el relleno de zanjas en capas sucesivas de 0,20 [m] compactadas con vibro-apisonador, evitando deformar la cañería. Se deberá asegurar que en el cruce de calles la tapada de la cañería sea de 1,20 metros.

Se contempla la provisión y trabajos para la colocación de cañería y piezas especiales, incluyendo cama de arena para apoyo y recubrimiento de cañería, dados se anclaje de hormigón y prueba hidráulica de cañería a presión.

- Cañería y Piezas especiales: La cañería subterránea para impulsión de agua potable, será de PVC de 250mm de diámetro y apto para 10 kg/cm² de presión. Tanto las cañerías como los aros de goma deberán poseer SELLO DE CALIDAD IRAM. Todas las piezas especiales serán inyectadas y fabricadas de acuerdo con las Normas IRAM. Se

podrán utilizar piezas especiales de fundición gris o de hierro dúctil, ambas fabricadas de acuerdo a las Normas IRAM correspondientes. La tapada mínima de la cañería de PVC será de 1,00m y si no se logra la misma se deberá construir sobre la cañería una losa de protección de hormigón H-21, de 0,12m de espesor con una malla sima de \emptyset 4,2mm y abertura 0,10 x 0,10m, que sobresaldrá 0,20m a cada lado de la zanja. La losa de protección se fundará 0,10m por sobre el lomo del caño, sobre la cama y relleno de arena.

- Cama de arena: A toda la cañería enterrada se le construirá una cama de asiento, relleno lateral y recubrimiento de arena.
- Cinta de Detección: Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color AZUL; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios
- Dados de anclaje: En todos los casos, con el objeto de prever golpes hidráulicos y sacudidas, se deberán afianzar los cambios de dirección o posicionar las piezas especiales mediante dados de anclaje de hormigón simple. En esta situación el accesorio de P.V.C. deberá ser protegido con filtro, papel, etc., para evitar el desgaste por roce del hormigón.
- Prueba Hidráulica: Para 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 Inspección y que no será mayor de 300 m. La presión de prueba será 1,5 veces la presión nominal de la cañería. Antes de efectuar la prueba, se rellenará la zanja a media tapada, es decir dejando las juntas descubiertas y colocando en el resto del caño un relleno de hasta aproximadamente 0,20 m por encima de la generatriz superior externa de la cañería. La presión de prueba se mantendrá durante 15 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. Luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la cañería a presión durante una

hora. Durante este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro. Una vez terminada satisfactoriamente la prueba hidráulica a “zanja abierta” deberá bajarse la presión de la cañería, rellenarse completamente la zanja y se procederá a efectuar la prueba a “zanja tapada”, durante la cual la presión de prueba se mantendrá 30 minutos como mínimo. Las condiciones a observar son las mismas que las expuestas en el párrafo precedente.

- Válvulas de aire y cámaras de Limpieza: en los puntos críticos donde se indique en los planos sobre la traza de la cañería se colocarán dispositivos especiales: Cámaras de limpieza con válvulas en los puntos más bajos y válvulas de aire para depurar en los puntos más altos.

9.2.Red cloacal

9.2.1. Diseño de Red cloacal

Para el proyecto de la red cloacal, se hizo hincapié a la ordenanza N° 327/12 HCDSB Artículo 20.6 la cual establece que deberá *proyectarse el servicio de cloacas cuando sea factible conectar a redes existentes*.

Se determinó que el mismo no era factible y que será solamente diseñada la red para el escurrimiento de las aguas cloacales correspondientes a la urbanización hacia un punto de conexión futura, ya que no se encontró cañería o instalaciones existentes dentro del área a urbanizar.

Para la red se estableció que la misma se llevará a cabo debajo de la calzada coincidente con el eje longitudinal de la mismas.

Se tomó como parámetro de diseño, para todos los tramos, coincidir de forma paralela la pendiente longitudinal existente de la calzada y de esta manera verificar la tapada mínima (en este caso constante), pendiente mínima y velocidad mínima de escurrimiento.

La pendiente mínima es la que asegura que no se depositen solidos en las paredes del caño. Para cañerías de 160 [mm] de PVC, esta pendiente es del 0.40% garantizando la velocidad mínima de 0.60 [m/s]. Se estableció como parámetro máximo de pendiente el valor igual al 4.00%.

9.2.2. Esquema de red cloacal

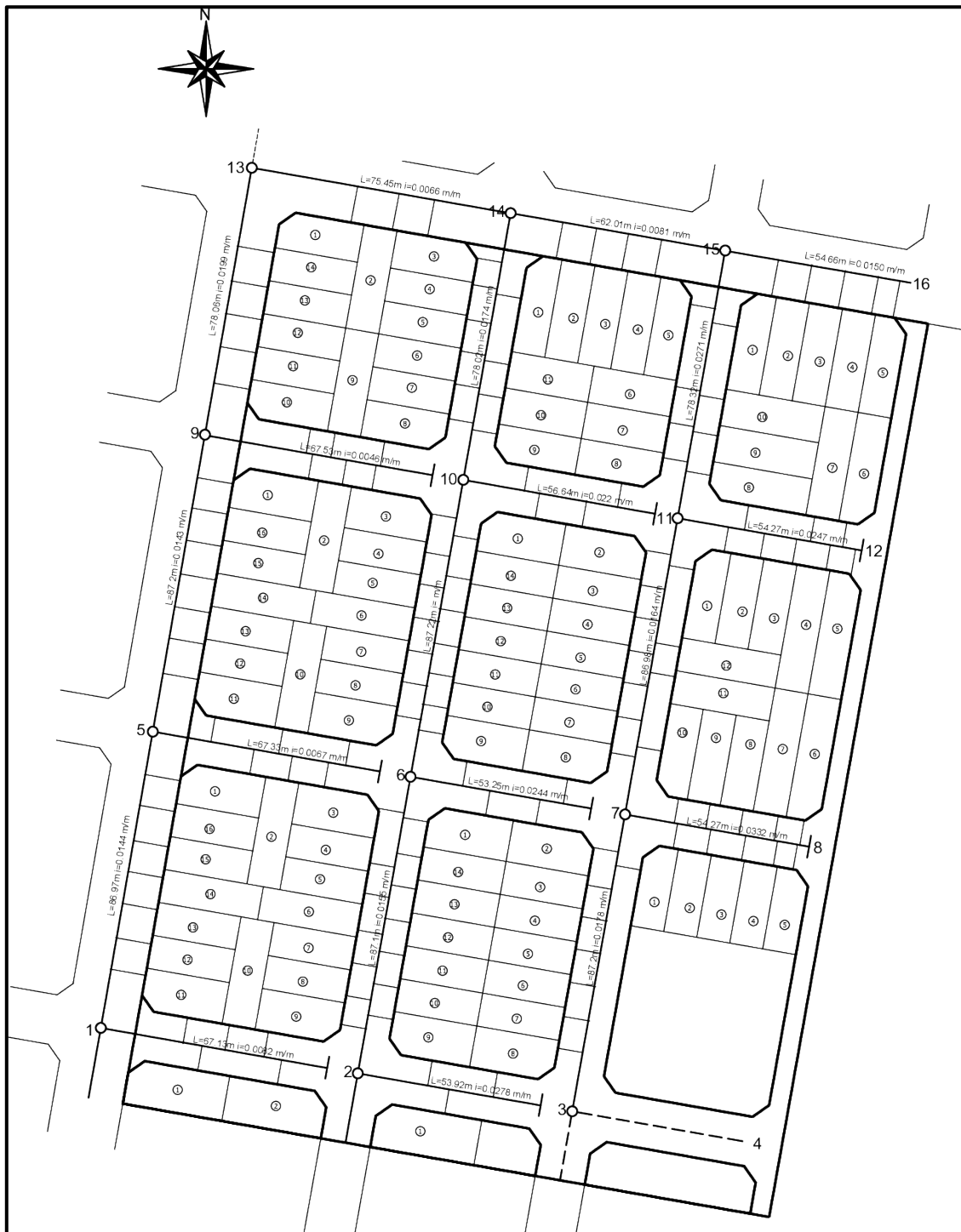


Imagen 9-8 Planteo de la red cloacal

9.2.3. Cálculo de caudales

Para el cálculo de caudal se determinó la cantidad de viviendas futuras que se conectarán dentro la red, suponiendo la cantidad de 1.5 viviendas por lote.

Superficies de manzanas			Viviendas x lote =	1,5
	Area [m2]	lotos	viviendas	
Manzana A=	3728,44	14	21	
Manzana B=	3101,04	11	16,5	
Manzana C=	3103,85	10	15	
Manzana D=	4464,03	16	24	
Manzana E=	3714,02	14	21	
Manzana F=	3717,36	12	18	
Manzana G=	4464,03	16	24	
Manzana H=	3714,03	14	21	
Manzana I=	2484,25	5	7,5	
Manzana J=	801,62	2	3	
Manzana K=	665,02	1	1,5	
Terrenos	33957,69	115	172,5	

Tabla 9-7 Cálculo de lotes y viviendas

Luego se estableció la existencia de 3.5 habitantes por vivienda promedio, y una dotación de agua de 0.315 m³/día*hab, la cual se supuso que el 80% de la misma se dirige a la red cloacal (0.252 m³/día*hab). Se determinó el caudal medio diario multiplicando los habitantes por el caudal unitario de efluente.

HABITANTES X VIVIENDA	3,5	hab/un
HABITANTES	603,75	hab
DOTACION DE AGUA	0,315	m3/dia*hab
CAUDAL UNITARIO DE EFLUENTES	0,252	m3/dia*hab
CAUDAL MEDIO DIARIO	152,145	m3/dia

El "ENOHSA" (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento), recomienda amplificar este caudal medio diario según la cantidad de habitantes que se encuentran conectados en la red. Para ello provee una tabla con coeficientes amplificadores según el rango de población.

Población servida	α_1	α_2	α_n	β_1	β_2	β
500 h <Ps ≤3.000 h	1,40	1,90	2,66	0,60	0,50	0,30
3.000 h <Ps ≤15.000 h	1,40	1,70	2,38	0,70	0,50	0,35
15.000 h <Ps	1,30	1,50	1,95	0,70	0,60	0,42

Tabla 9-8 Coeficientes aplicables al caudal medio diario

En este caso con una población de 603 hab se utilizó el coeficiente " α_n " = 2.66

$Q_E = Q_c * \alpha =$	404,71	m ³ /dia
------------------------	--------	---------------------

Luego para obtener el caudal hectométrico se lo dividió por la longitud total de cañería obteniendo el siguiente resultado:

LONGITUD TOTAL	1423,53m
----------------	----------

CAUDAL ESPECIFICO x m	0,2843	$\frac{m^3}{d * m}$
CAUDAL ESPECIFICO x m	0,0033	$\frac{l}{s * m}$

9.2.4. Diseño y verificación de la cañería

Una vez obtenido el caudal hectométrico se realizó el diseño y verificación de los diferentes tramos de red cloacal. Para la verificación de velocidades y el diseño del diámetro se utilizó la ecuación de Manning y un coeficiente de rugosidad $n= 0.011$ (PVC).

Para las cotas aguas arriba y aguas abajo se adoptó la siguiente cámara de registro.

Altura Cámara de Registro =	2,05 m
CAÑO 160mm	0,16 m
Altura Fondo desagüe 1 a Tapa =	1,74 m
Altura Fondo desagüe 2 a Tapa =	1,79 m
Ancho Total	1,75 m
Pendiente mínima (P/diam=160mm)	0,004 m/m
Tapada mínima en calzada	1,2 m
Velocidad mínima	0,6 m/s
Velocidad máxima	3,8 m/s

Tabla 9-9 Valores de prediseño en bocas de registro



Tramo n-n	BOCA REGISTRO		Long. Tramo (m)	QE TRAMO (lts/seg)	QE ACUMULADO (lts/seg)	PENDIENTE ADOP. (m/m)	DIAMETRO INTERNO (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (mm)	PENDIENTE MIN. (m/m)	VELOCIDAD CAÑERÍA (m/s)	COTA INTRADOS ag. arriba (m)	COTA INTRADOS ag. abajo (m)	TAPADA ag. arriba (m)	TAPADA ag. abajo (m)
	Ag. Arriba	Ag. Abajo												
3	7	3	87,2	0,287	0,287	0,0178	28,70	156	0,003	1,394	58,52	56,97	1,63	1,63
8	7	8	54,27	0,179	0,179	0,0332	21,37	156	0,003	1,904	58,82	56,97	1,63	1,63
7	11	7	86,98	0,286	0,752	0,0164	41,79	156	0,003	1,341	56,97	55,54	1,63	1,63
12	11	12	54,27	0,179	0,179	0,0247	22,59	156	0,003	1,643	56,93	55,54	1,63	1,63
11	15	11	78,32	0,258	1,188	0,0271	45,19	156	0,003	1,720	55,12	53,42	1,63	1,63
16	15	16	54,66	0,180	0,180	0,0150	24,87	156	0,003	1,281	54,29	53,42	1,63	1,63
15	14	15	62,01	0,204	1,572	0,0081	62,98	156	0,003	0,939	53,42	52,92	1,63	1,63
3	2	3	53,92	0,177	0,177	0,0278	22,03	156	0,003	1,744	58,52	57,02	1,63	1,63
2	6	2	87,1	0,287	0,464	0,0155	35,26	156	0,003	1,302	57,02	55,67	1,63	1,63
7	6	7	53,25	0,175	0,175	0,0244	22,47	156	0,003	1,634	56,97	55,67	1,63	1,63
6	10	6	87,22	0,287	0,926	0,0159	45,46	156	0,003	1,320	55,67	54,28	1,63	1,63
11	10	11	56,64	0,186	0,186	0,0222	23,41	156	0,003	1,559	55,54	54,28	1,63	1,63
10	14	10	78,02	0,257	1,369	0,0174	51,76	156	0,003	1,380	54,28	52,92	1,63	1,63
14	13	14	75,45	0,248	3,189	0,0066	85,20	156	0,003	0,851	52,92	52,42	1,63	1,63
2	1	2	67,13	0,221	0,221	0,0082	30,08	156	0,003	0,946	57,02	56,47	1,63	1,63
1	5	1	86,97	0,286	0,507	0,0144	36,97	156	0,003	1,253	56,47	55,22	1,63	1,63
6	5	6	67,33	0,222	0,222	0,0067	31,29	156	0,003	0,855	55,67	55,22	1,63	1,63
5	9	5	87,2	0,287	1,016	0,0143	48,00	156	0,003	1,252	55,22	53,97	1,63	1,63
10	9	10	67,53	0,222	0,222	0,0046	33,61	156	0,003	0,708	54,28	53,97	1,63	1,63
9	13	9	78,06	0,257	1,495	0,0199	52,19	156	0,003	1,473	53,97	52,42	1,63	1,63

Tabla 9-10 Cálculo y verificación de tramos de cañería

9.2.5. Memoria Técnica-Constructiva

9.2.5.1. Excavación y relleno

La excavación como mínimo será de 0.60 [m] de ancho y su profundidad siguiendo las cotas de proyecto según el tramo a ejecutar. Luego del excavado y colocación de la cañería y bocas de registros, se continuará con el relleno posterior en sucesivas capas compactadas de 0.20 [m] con el fin de no modificar ni deformar la cañería correspondiente.

Se determina como tapada mínima sobre el extradós de la cañería 1.20 [m] de relleno siendo este coincidente con el eje longitudinal del pavimento superior. En el caso de las intersecciones se respetará lo mismo que para las calles.

9.2.5.2. Asiento o cama de arena

Se realizará una “cama” de arena compuesta por 0.10 [m] de espesor mínimo para luego la lograr la colocación de la cañería y un mejor trabajo de nivelación. También se realizará una capa superior de arena de 0.15 [m] de espesor mínimo luego de colocado el caño.

Se deberá colocar una faja de seguridad y advertencia para las cañerías enterradas a la profundidad indicada.

9.2.5.3. Bocas de Registro

Se especifica la ejecución de las diferentes partes de la boca de registro de la siguiente manera:

Hormigón para bocas de registro: Se construirán in situ con hormigón tipo “B” (350.00 [kg/m³] de cemento portland, 0.480 [m³/m³] de arena y 0.800 [m³/m³] de canto rodado o piedra partida), o su proporción en volumen 1:2:3, según al plano tipo y al reglamento de la Subsecretaría de Saneamiento.

Hormigón pobre para asiento de boca de registro: Se construirán in situ en los casos donde no se presente agua subterránea, en un diámetro de 1.60 [m] y 0.10 [m] de espesor.

Losa de fondo: De forma circular se ejecutarán in situ de 0.20 [m] de espesor y 1.60 [m] de diámetro. Se podrá usar como encofrado lateral la tierra natural en el caso en que la

consistencia del suelo lo permita, en caso contrario se deberá usar encofrado metálico exterior el cual podrá ser retirado 24 [hs] luego del hormigonado.

El cuerpo o fuste: De forma cilíndrica, dimensiones: 1.20 [m] de diámetro interior de cámara y 1.60 [m] de diámetro exterior de cámara, generando una pared de 0.20 [m] de espesor. Será construido con molde metálico interior y se podrá usar de encofrado exterior la tierra natural en el caso de una excavación que no presente desmoronamiento, la que estará aplomada y nivelada. Para el correcto llenado de los moldes se deberán emplear vibradores de inmersión moderadamente a intervalos cortos.

Cojinete para boca de registro: Se construirá en la losa de fondo, con mortero (1:4) en concordancia con las acometidas y siguiendo el sentido de escurrimiento de los líquidos. No deberán presentar cantos vivos, sino curvados con un amplio radio y una superficie de terminación alisada.

Unión del cuerpo de boca de registro y cañerías: Se efectuará mediante manguitos de empotramiento con aros elastoméricos de unión, debiéndose prever las futuras ampliaciones dejándolos correctamente nivelados a la cota de proyecto, colocado los mismos con un trozo de 0.60 [m]. de caño en el diámetro previsto, el cual será sellado con tapa hembra extraíble. Esta unión será perfectamente sellada.

Tapas de H^ºA^º para bocas de registro: Se ejecutarán en obrador con hormigón ejecutado in situ (350 [kg/m³] de cemento portland, 0.480 [m³/m³] de arena y 0.800 [m³/m³] de canto rodado o piedra partida).

Dimensiones en calzada: 1.60 [m] de diámetro y 0.17 [m] de espesor con armadura según planos.

El marco de la tapa se amurará a la losa superior de techo por intermedio del anillo de aproximación que será de mampostería asentada con mortero tipo "K" (1:3).

9.2.5.4. Cañería cloacal

Las cañerías cloacales se ejecutarán con el tipo de caño de PVC de diámetro igual a "160 mm x 3.2 mm" C4 en su totalidad de la red cloacal. Estas deben ser colocadas sobre la cama de arena, nivelada a cota de proyecto, ensamblados con aro de goma elastomérico.

En el caso de la necesidad de ramales “Y” serán de $\varnothing 160 \times \varnothing 110 \times 3.2$ [mm] C4 para las conexiones futuras de viviendas.

9.2.5.5. Conexión domiciliaria

Se realizará la conexión domiciliaria con la colocación del caño P.V.C. de $\varnothing 110 \times 3.2$ [mm] C4 ensamblados con aro de goma elastomérico más la curva a 45° P.V.C. $\varnothing 110 \times 3.2$ [mm] C4 y el tapón P.V.C. $\varnothing 110 \times 3.2$ [mm] C4, ejecutadas en su totalidad sobre la cama de arena hasta 0.60 [m] de la línea municipal.

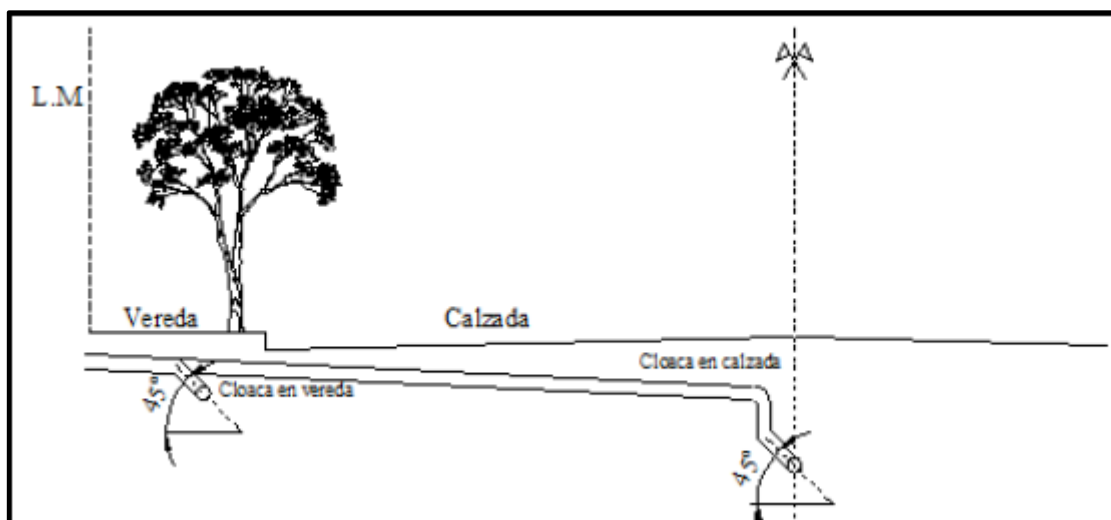


Imagen 9-9 Esquema de instalación domiciliaria

9.3. Red eléctrica

9.3.1. Consumo energético

En primera instancia se analizaron los 118 lotes (contado los tres espacios de reserva fiscal como tres lotes más) los cuales se supuso serán destinados a la construcción de viviendas.

Considerando su consumo, se tomaron como viviendas de clase media, por lo cual se adoptó un consumo de 5 [KW], recomendado por el libro “Proyecto de sistemas de distribución eléctricos” - Alberto Naranjo.

A lo que respecta al uso del factor de simultaneidad grupal se decidió asignarle un valor de 0,6, la norma de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) recomienda utilizar un $FS=0,5$ como mínimo. Por lo tanto, adoptando un 60% de uso en simultaneo siendo más conservador en el cálculo.

Para el factor de potencia se utilizó el recomendado por el libro “*Proyecto de sistemas de distribución eléctricos*” - Alberto Naranjo, el cual es de $FP=0,9$ para viviendas.

Para el cálculo de alumbrado público se decidió colocar toda la luminaria led de 100 W de potencia. En la siguiente tabla se puede ver la cantidad y el consumo total de la luminaria de todo el barrio y de las viviendas planteadas.

Consumo de Urbanización							
Lugar	Cantidad Total [1]	Consumo c/u [KW] [2]	Factor de Potencia [3]	Consumo c/u [KVA] [4]	Factor de Simultaneidad viviendas [5]	Cantidad en simultaneo [6]	Consumo total [KVA] [7]
				[2]/[3]		[1]*[5]	[4]*[6]
Viviendas Clase Media	118,00	5,00	0,90	5,56	0,60	70,80	393,33
Alumbrado Publico	49,00	0,10	0,90	0,11	1,00	49,00	5,44

Tabla 9-11 Consumo urbanización

Horarios de consumo

Una vez determinada la demanda de consumo, se pasó a analizar cómo estos interactúan en conjunto, es decir, que porcentaje de esta carga actúa en conjunto. Para realizar este análisis se tomaron 3 periodos del día, para los cuales se tuvo en cuenta la jornada laboral promedio. Considerando que durante el horario laboral mucha gente del barrio se encontrará trabajando o en alguna actividad fuera de la casa, entonces se tomó que el factor de simultaneidad en este horario será el más bajo. Luego el horario de la madrugada se supuso que la gente está descansando por lo cual tampoco el consumo es demasiado. Y por último y adoptando un factor de simultaneidad mayor, en el horario de regreso a sus hogares, donde por lo general las familias se reúnen y utilizan gran parte de electrodomésticos y artefactos eléctricos.

Consumo por horarios							
Lugar	Cons. Tot. [KVA]	FS 00:00-6:00	Consumo	FS 6:00-18:00	Consumo	FS 18:00-24:00	Consumo
Viviendas	393,33	0,70	275,33	0,60	236,00	0,80	314,67
Alumbrado	5,44	1,00	5,44	0,00	0,00	1,00	5,44
Total [KVA]	398,78		280,78		236,00		320,11

Tabla 9-12 Consumo por horarios

9.3.2. Diseño de red eléctrica

Para el diseño de esta red eléctrica se planteó partir de una red de 13,2 kV que se ubica en la vereda de en frente sobre Bvud. Hernández, considerando el traslado de esta hacia un transformador suspendido sobre postes estructurales, ubicado en la intersección

entre Calle Capital Federal y Bvad. Hernandez. Desde allí se divide el tendido eléctrico en dos líneas de 0.4kV que se distribuyen en toda la superficie del predio, mediante postes de hormigón armado en las intersecciones donde se producen cambios de dirección de la red y en los tramos rectos se plateo la utilización de postes de eucalipto impregnado.



Imagen 9-10 Postes

A continuación, se dispone el transformador adoptado para una potencia calculada de 320,11 [KVA] y partiendo de una red de media tensión de 13,2 kV.

IRAM 2250

Transformadores c/tanque de expansión - Relación 13,2 ± 2 x 2,5% / 0,4 kV

Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	P ₀	P _{cc}		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
* 16	100	500	4	1250	750	1250	600	400
25	160	600	4	1250	750	1250	600	450
* 40	200	900	4	1300	750	1300	600	600
63	270	1350	4	1300	750	1300	600	600
* 80	315	1500	4	1450	750	1300	600	650
100	350	1750	4	1450	750	1350	600	700
* 125	420	2100	4	1500	750	1350	600	750
160	500	2500	4	1600	750	1450	600	850
200	600	3000	4	1650	850	1450	600	900
250	700	3500	4	1650	900	1450	700	1100
315	850	4250	4	1650	900	1500	700	1400
400	1000	5000	4	1700	950	1700	700	1500
500	1200	6000	4	1700	1050	1700	700	1800
630	1450	7250	4	1700	1050	1900	800	2100
800	1750	8750	5	1950	1050	2025	800	2500
1000	2000	10500	5	2100	1100	2050	800	3200
1250	2300	13800	5	2200	1250	2150	1000	3700
1600	2700	17000	6	2400	2200	2100	1000	4300
2000	3000	21500	6	2500	2500	2200	1000	5300
2500	3300	24800	6	2700	2500	2300	1200	5900
*3000	3750	27000	6	2800	2600	2700	1200	7200

* Modelos no contemplados en IRAM 2250

Imagen 9-11 Catálogo transformadores

En la siguiente tabla se consideró el consumo de cada línea para determinar los conductores, se contabilizaron las viviendas y lámparas de alumbrado abastecidas.

Consumo por línea			
LINEA N°	Viviendas	Alumbrado	Consumo total [KVA]
1	55	23	149,22
2	63	26	170,89
		Suma	320,11

Tabla 9-13 Consumo por línea

Se procedió a adoptar los cables preensamblados para cada línea, en la salida y a lo largo del primer tramo, sobre Calle Capital Federal, de cada una de las líneas se adoptó un preensamblado de 3x95/50 con un extra de 25 para el alumbrado, que como se ve la tabla dispuesta a continuación tiene una capacidad de 200 [A]. Las derivaciones se plantearon con un cable preensamblado de 3x50/50/25 ya que el consumo de las extensiones disminuye.

Características eléctricas (IRAM)						
Sección nominal	Intensidad de corriente admisible (4)	Resist. Eléctrica a 60°C 50 Hz (5)	Resist. Eléctrica a 90°C 50 Hz	Reactancia inductiva media por fase a 50Hz	Caída de tensión a 60°C y $\cos \varphi = 0,8$ (5)	Caída de tensión a 90°C y $\cos \varphi = 0,8$
Nº x mm ²	A	ohm/km	ohm/km	ohm/km	V/A km ²	V/A km
1x16/16(1)	85	2,327	2,558	0,070	3,81	4,18
1x25/25(1)	115	1,458	1,602	0,068	2,41	2,64
1x35/35(1)	141	1,059	1,164	0,068	1,78	1,94
1x50/50(1)	174	0,739	0,834	0,065	1,26	1,41
3x1x16/16(1)	60	2,218	2,449	0,089	3,12	3,49
3x1x25/25(1)	82	1,394	1,539	0,088	2,02	2,22
3x1x35/35(1)	103	1,008	1,113	0,088	1,049	1,63
3x1x50/50(1)	124	0,745	0,822	0,086	1,12	1,23
3x1x70/50(1)	160	0,515	0,569	0,085	0,80	0,88
3x1x95/50(1)	200	0,373	0,411	0,084	0,60	0,66
3x1x120/70(1)	232	0,295	0,325	0,083	0,50	0,54
3x1x150/70(1)	268	0,241	0,266	0,082	0,42	0,45
3x1x185/70(1)	311	0,192	0,212	0,081	0,35	0,38
3x1x185/95(1)	311	0,192	0,212	0,081	0,35	0,38
3x1x25/25(2)	82	1,394	1,539	0,088	2,02	2,22
3x1x35/35(2)	103	1,008	1,113	0,088	1,049	1,63
3x1x50/50(2)	124	0,745	0,822	0,086	1,12	1,23
3x70/50(2)	160	0,515	0,569	0,085	0,80	0,88
3x95/50(2)	200	0,373	0,411	0,084	0,60	0,66
3x1x120/70(2)	232	0,295	0,325	0,083	0,50	0,54
3x1x150/70(2)	268	0,241	0,266	0,082	0,42	0,45
3x1x185/70(2)	311	0,192	0,212	0,081	0,35	0,38
3x1x185/95(2)	311	0,192	0,212	0,081	0,35	0,38
3x25/50(3)	82	1,394	1,539	0,088	2,02	2,22

1. Sin conductor de alumbrado
 2. Con un conductor de alumbrado de 25 mm² (bajo pedido también en 16 mm²).
 3. Con dos conductores de alumbrado de 25 mm² (bajo pedido también en 16 mm²).
 4. Condiciones de referencia: Un solo cable expuesto al sol, Irradiancia (radiación) solar de 1000 W/m², temperatura ambiente de 40°C y de 90°C en los conductores. Sin viento y considerando un sistema de cargas equilibradas.




Imagen 9-12 Catálogo cables preensamblados

Luego se verifico la caída de tensión de los tramos más largos, a continuación, se detalla la tabla resumen donde se considera el consumo del tramo con sus respectivas secciones y longitudes de red.

Consumo por línea								
LINEA Nº	Viviendas	Alumbrado	Consumo total [KVA]	Longitud sección [m] 3x95/50/25	Longitud sección [m] 3x50/50/25	Caída de tensión [V/A]	Consumo total admisible	
Tramo 1 Verif.	16	7	43,44	82,5	194,95	0,294	123,706	Verifica
Tramo 2 Verif.	23	12	62,67	119,05	207,4	0,334	123,666	Verifica

Tabla 9-14 Verificación caída de tensión

9.3.3. Diseño de alumbrado publico

El diseño consistió en disponer los postes de alumbrado público con una separación aproximada de 35.00 [m], para lograr una correcta iluminación según lo recomendado por la norma de la AEA. Además, se tuvo en cuenta la división de los lotes para no obstaculizar el ingreso de las futuras viviendas.

Se decidió utilizar tecnología led para el alumbrado público, se dispusieron lámparas de 100 w Marca Macroled SL-100W-CW con 25.000 hs. de vida útil o 15.000 encendidos.

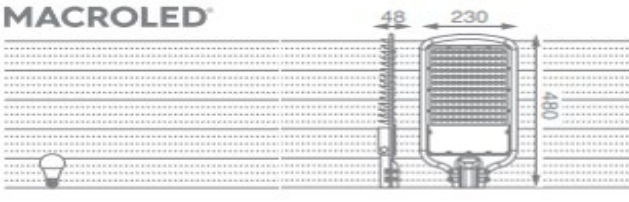
MACROLED	
	
Potencia	100W
Modelo	SL-100W
Corriente	1703mA
Factor de Potencia	0.9
Tiempo de Arranque	0.5s
Protección	IP65
Protección IK	IK08
Función Dimeable	No
Material del Cuerpo	Aluminio
Material del Lente	PC
Ángulo de Apertura	105°
LED SMD	3030 - 144pcs
Lámpara Tamaño	230x480x48mm
Peso	2,27Kg
Master Tamaño	50,3x23x25,5cm
Cantidad	4pcs
Tipo de Blanco	Blanco Frío
Temperatura Color	5700K
Flujo Luminoso	12.000lm / 120lm x W
Código Barras Unit	7428325569195
Código Barras Master	74283255691956

Imagen 9-13 Catálogo luminaria LED

La elección de lámparas tipo LED nos da muchos beneficios como por ejemplo una mayor durabilidad, mayor eficiencia y menor consumo.

Para las columnas metálicas se utilizó el modelo BJE-1158/1, las cuales están calculadas para dimensiones y verificaciones estructurales de acuerdo con las necesidades de la obra y la zona de instalación según Reglamento Cirsoc 102-103.


obrelectric
BJE-1100 y BJE-1200

Uso: Alumbrado de calles, rutas, avenidas, emprendimientos urbanísticos, plazas entre otros.

Material: Caños de acero con costura aboquillados, centrados y soldados electricamente entre sí.

Terminación: antióxido al cromato de cinc
(A pedido se puede proveer el producto pintado con esmalte sintético, o cincado por Inmersión en caliente)

Secciones de caños en las que se compone la columna: Tres o cuatro tramos según proyecto o determinación en la memoria de cálculo estructural.

Ángulo de Inclinación con la Horizontal: desde 0° a 30°
(a definir según proyecto de iluminación).

Acometida de cables: Aérea o Subterránea.

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

Nota: Estos modelos y alturas son standards, pudiendose realizar alturas intermedias a pedido.



Imagen 9-14 Catálogo columnas luminaria

Previo a realizar el tendido eléctrico este deberá ser aprobado por el ente regulador, en este caso ENERSA, y luego de finalizada la obra deberá ser donada a la Distribuidora para la operación y mantenimiento.



10. Obras secundarias

10.1. Parquización

Para el diseño de la arbolada del predio se consideró lo establecido en la Ordenanza N°492/16 HCDSB, la cual indica que se deberá establecer un Plan de Infraestructura Verde de San Benito destinado a establecer un régimen para la preservación, conservación, recuperación, mejoramiento y todo lo atinente al arbolado público de la ciudad. Disponiendo que el arbolado debe ser declarado servicio público, patrimonio natural y cultural de la ciudad de San Benito;

Citando los artículos más relevantes de la Ordenanza antes mencionada.

*“... **ARTÍCULO 5°:** El arbolado público de la ciudad estará constituido por ejemplares pertenecientes a especies que reúnan las condiciones emergentes de las siguientes características: 1).- Adaptación al clima y suelos de nuestra región, 2).- Dimensiones máximas de acuerdo al ancho de vereda, 3).- Armonía de la forma y belleza ornamental, 4).- Densidad del follaje, 5).- Descontaminante ambiental, 6).- Velocidad de crecimiento en los primeros años, 7).- No segreguen sustancias que afecten al hombre y a sus cosas, 8).- Resistencia a plagas y/o agentes patógenos, 9).- Longevidad, 10).- Flexibilidad y resistencia del ramaje, 11).-Hojas perennes o caducas, 12).-No posean espinas u otros órganos peligrosos, molestos o perjudiciales. Desde la dependencia municipal competente se elaborarán las nóminas de especies que reúnan estas condiciones.”*

*“**ARTÍCULO 12°:** Obligatoriedad de Arbolado: Declárese de carácter obligatorio para los frentistas de todo el ejido de la Planta Urbana de la ciudad de San Benito la implantación de especies arbustivas de acuerdo con la que se planifique desde el organismo municipal competente...”*

*“**ARTÍCULO 15°:** Arbolado en Nuevas Urbanizaciones y Loteos: En caso de urbanizaciones y/o subdivisiones con apertura de calles, que se propongan ejecutar por parte de personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, los interesados deberán someter a aprobación de la dependencia específica el respectivo proyecto de arborización – forestación o cualquier proyecto de planeamiento en espacios verdes. En los casos que estén en ejecución urbanizaciones o loteos en el ejido serán alcanzados a partir de la promulgación de la presente ordenanza de acuerdo con el Artículo 12°... “*

Atento a lo antes mencionado se procedió a adoptar la especie de *Tabebuia impetiginosa*, mejor conocido como Lapacho rosado.



Imagen 10-1 Lapacho rosado

10.2. Nomencladores de calles

Para la señalización de los nombres de las calles prolongadas se adoptaron los nomencladores dispuestos en el Anexo IV de la Ordenanza N°327/12 HCDSB, el cual se detalla a continuación.

Según el diseño de las calles, estos nomencladores se ubican en las intersecciones de calles interiores y las conexiones con las calles existentes. Dentro del predio se contabilizaron 6 nomencladores entre encuentros de calles internas y 5 en las conexiones con bulevares linderos.




*Honorable Concejo Deliberante
Municipalidad de San Benito*

ANEXO IV.-

327-12

CARTELES NOMENCLADORES



MODELO ST1
Con abrazaderas
Características técnicas

- **Dimensiones generales:**
 - Flecha de 330 x 330 mm
 - Nombre de calle de 330 x 670 mm
- Chapa de acero doble decapada esp. 1,65 mm. Otros tipos a pedido.
- **Pintura de base:** poliuretano (dos componentes).
- **Leyendas y flechas:** impresas en planograf, blanco indeleble.
- **Flechas:** con esterillas de vidrio reflectivas.
- **Caño portante:** de diam. ext. 60 mm, espesor 3,25 mm., tapado superiormente también pintado con poliuretano.
- **Abrazaderas:** de hierro planchuela esp. 3,15 mm con bulonería cincada.

Se entregan listos para colocar.

Pintura de base: Poliuretano (dos componentes)

Colores: Azul vial Verde Rojo

Chapa: Standard - de acero espesor 1,65 mm

Leyendas: Standard - impresión planograf blanco

Imagen 10-2 Imagen anexo nomencladores ordenanza



11. Cómputo y presupuesto

11.1. Cómputo

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL PARANÁ - INGENIERIA CIVIL - PROYECTO FINAL									
OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-									
CONTRATISTA:									
COMPUTO									
ITEM	DESIGNACIÓN	UNI.	CANTIDAD			CANTIDAD PARCIAL	PARTES IGUALES	CANTIDADES	
			A	B	C			PARCIAL	TOTAL
1 TRABAJOS PRELIMINARES									
1.1	Movilización de obra	Gl	1.00			1	1.00	1	1
2 MOVIMIENTO DE SUELO									
2.1	Excavación canal natural	m3	126.35			126.35	1.00	126.35	126.35
2.2	Terraplen con compactacion especial	m3	8565.23			8565.23	1.00	8565.23	8565.23
3 AMPLIACIÓN RED DE AGUA									
3.1	Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm en arena)	m3	1182.17			1182.1656	1.00	1182.1656	1182.1656
3.2	Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 - Ø 90mm	ml	446.94			446.94	1.00	446.94	446.94
3.3	Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 - Ø 75mm	ml	2239.80			2239.8	1.00	2239.8	2239.8
3.4	Conexión domiciliaria	u	114.00			114	1.00	114	114
3.5	Válvula	u	13.00			13	1.00	13	13
4 AMPLIACIÓN RED CLOACAL									
4.1	Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm en arena)	m3	1024.94			1024.9416	1.00	1024.9416	1024.9416
4.2	Excavación de cámaras	m3	79.70			79.704	1.00	79.704	79.704
4.3	Provisión, acarreo y colocación Caño Pvc Ø 160mm c/ Junta Elástica	ml	1423.53			1423.53	1.00	1423.53	1423.53
4.4	Conexión domiciliaria	u	114.00			114	1.00	114	114
4.5	Tapa y marco Ø 600mm de fundición. Colocada	u	12.00			12	1.00	12	12
4.6	Cámara de registro/ limpieza de hormigon armado	u	12.00			12	1.00	12	12
5 PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO									
5.1	Subrasante estabilizada con 3% de cal - 15 [cm] de espesor.	m3	1451.23			1451.23	1.00	1451.23	1451.23
5.2	Base granular estabilizada con 4% de cemento - 15 [cm] de espesor.	m3	1412.55			1412.55	1.00	1412.55	1412.55
5.3	Riego de imprimación con material tipo EM1 a razón de 0,001m3/m2	m2	9416.99			9416.99	1.00	9416.99	9416.99
5.4	Pavimento de Hormigón - 15 [cm] de espesor.	m2	8522.57			8522.57	1.00	8522.57	8522.57
5.5	Baden tipo de H°A°	u	17.00			17	1.00	17	17



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL PARANÁ - INGENIERIA CIVIL - PROYECTO FINAL
OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-

CONTRATISTA:



COMPUTO

ITEM	DESIGNACIÓN	UNI.	CANTIDAD			CANTIDAD PARCIAL	PARTES IGUALES	CANTIDADES	
			A	B	C			PARCIAL	TOTAL
6	EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA								
6.1	Extensión media tensión de 13,2 [kV] hacia transformador	ml	28.30			28.3	1.00	28.3	28.3
6.2	Provisión e instalacion de estación transformadora aérea de 420 [kVA]	u	1.00			1	1.00	1	1
6.3	Tendido de cableado preensamblado 3x95/50/25	ml	373.14			373.14	1.00	373.14	373.14
6.4	Tendido de cableado preensamblado 3x50/50/25	ml	1415.00			1415	1.00	1415	1415
6.5	Tendido de cableado preensamblado antifraude 4/4	ml	109.08			109.08	1.00	109.08	109.08
6.6	Poste hormigón pretensado 8/R1400	u	17.00			17	1.00	17	17
6.7	Poste hormigón pretensado 8/R1050	u	27.00			27	1.00	27	27
6.8	Postes de eucalipto impregnado.	u	54.00			54	1.00	54	54
6.9	Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-100W-CW. Incluye fundación, montaje columna, colocación puesta a tierra, instalación de artefacto y conexionado.	u	49.00			49	1.00	49	49
6.10	Tablero de control de alumbrado publico	u	2.00			2	1.00	2	2
7	OBRAS VARIAS								
7.1	Provisión y colocación de nomencladores de calle	u	12.00			12	1.00	12	12
7.2	Arbolado - Lapacho rosado	u	115.00			115	1.00	115	115
7.3	Obra de descarga de canal natural	gl	1.00			1	1.00	1	1

Parana , 17 de marzo de 2021

11.2. Factor "K"

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-
--

DETERMINACION FACTOR "K"			
Básico			1.00
Gastos Generales	25.00%		0.25
Sub-total 1			1.25
Beneficios	10.00%		0.13
Sub-total 2			1.38
I.V.A.	21.00%		0.29
TOTAL FACTOR "K"			1.664

DETERMINACION DE LA MANO DE OBRA				
----------------------------------	--	--	--	--

		OFICIAL ESPECIALIZ	OFICIAL	MEDIO OFICIAL	AYUDANTE
JORNALES REMUNERATIVOS		273.24	232.82	214.67	197.07
Productividad	10.00%	27.32	23.28	21.47	19.71
Vigilancia		5.68	5.68	5.68	5.68
SUBTOTAL (1)		306.25	261.78	241.82	222.46
Cargas Sociales	109.00%	333.81	285.34	263.58	242.48
TOTAL (\$/HS)		640.05	547.13	505.40	464.94

Parana , 17 de marzo de 2021

11.3. Análisis de precios

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
1 TRABAJOS PRELIMINARES					
1.1 Movilización de obra					
				Unidad:	GI
	<i>MATERIALES</i>				
	Varios insumos menores	gl	1,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
	Cartelería	m2	8,00	\$ 1.800,00	\$ 14.400,00
	Obrador	gl	1,00	\$ 38.500,00	\$ 38.500,00
		TOTAL DE MATERIALES			\$ 54.400,00
	<i>MANO DE OBRA</i>				
	Oficial Especializado	hs	10,00	\$ 640,05	\$ 6.400,50
	Oficial	hs	30,00	\$ 547,13	\$ 16.413,90
	Ayudante	hs	160,00	\$ 464,94	\$ 74.390,40
		TOTAL MANO OBRA			\$ 97.204,80
	<i>EQUIPOS</i>				
	Herramientas menores 1	gl	5,00	\$ 1.000,00	\$ 5.000,00
	Camioneta Ford Ranger XL 4X2	hs	10,00	\$ 2.359,00	\$ 23.590,00
	Camión volcador Ford F14000	hs	20,00	\$ 2.579,00	\$ 51.580,00
	Alquiler mensual Casilla p/obrador	u	8,00	\$ 12.500,00	\$ 100.000,00
	Retroexcavadora Iron Xcmg Xt870br	hs	10,00	\$ 2.472,00	\$ 24.720,00
		TOTAL EQUIPOS			\$ 204.890,00
COSTO DEL ITEM					\$ 356.494,80
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/GI				\$ 593.118,22	

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
2 MOVIMIENTO DE SUELO					
2,1 Excavación canal natural					
					Unidad: m3
<u>MATERIALES</u>					
					TOTAL DE MATERIALES
					\$ 0,00
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,02	\$ 640,05	\$ 12,80
	Oficial	hs	0,04	\$ 547,13	\$ 21,89
	Ayudante	hs	0,02	\$ 464,94	\$ 9,30
					TOTAL MANO OBRA
					\$ 43,99
<u>EQUIPOS</u>					
	Camión volcador Ford F14000	hs	0,04	\$ 2.579,00	\$ 103,16
	Retroexcavadora Iron Xcmg Xt870br	hs	0,02	\$ 2.472,00	\$ 49,44
					TOTAL EQUIPOS
					\$ 152,60
COSTO DEL ITEM					\$ 196,59
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM				\$/m3	\$ 327,08

2 MOVIMIENTO DE SUELO					
2,2 Terraplen con compactacion especial					
					Unidad: m3
<u>MATERIALES</u>					
					TOTAL DE MATERIALES
					\$ 0,00
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,04	\$ 640,05	\$ 25,60
	Oficial	hs	0,16	\$ 547,13	\$ 87,54
	Ayudante	hs	0,06	\$ 464,94	\$ 27,90
					TOTAL MANO OBRA
					\$ 141,04
<u>EQUIPOS</u>					
	Camión volcador Ford F14000	hs	0,08	\$ 2.579,00	\$ 206,32
	Motoniveladora Komatsu CD655	hs	0,02	\$ 6.843,00	\$ 136,86
	Camión regador de agua	hs	0,02	\$ 2.371,00	\$ 47,42
	Rodillo vibratorio autopropulsado liso, Dym	hs	0,02	\$ 3.310,00	\$ 66,20
	Compactador neumático CAT PS-360C	hs	0,02	\$ 3.360,00	\$ 67,20
	Tractor Massey Ferguson s/neumáticos l	hs	0,02	\$ 2.581,00	\$ 51,62
	Rastra de discos	hs	0,02	\$ 84,00	\$ 1,68
	Retroexcavadora Iron Xcmg Xt870br	hs	0,02	\$ 2.472,00	\$ 49,44
					TOTAL EQUIPOS
					\$ 626,74
COSTO DEL ITEM					\$ 767,78
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM				\$/m3	\$ 1.277,39

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
3 AMPLIACIÓN RED DE AGUA					
3.1 Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm en arena)					
					Unidad: m3
<u>MATERIALES</u>					
	Arena	m3	0,09	\$ 754,85	\$ 67,94
TOTAL DE MATERIALES					\$ 67,94
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,20	\$ 640,05	\$ 128,01
	Oficial	hs	0,20	\$ 547,13	\$ 109,43
	Ayudante	hs	0,80	\$ 464,94	\$ 371,95
TOTAL MANO OBRA					\$ 609,39
<u>EQUIPOS</u>					
	Retroexcavadora Iron Xcmg Xt870br	hs	0,20	\$ 2.472,00	\$ 494,40
	Herramientas menores para excavació	gl	0,05	\$ 750,00	\$ 37,50
	Vibro apisonador tipo WACKER	hs	0,40	\$ 330,00	\$ 132,00
TOTAL EQUIPOS					\$ 663,90
COSTO DEL ITEM					\$ 1.341,23
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/m3					\$ 2.231,47

3 AMPLIACIÓN RED DE AGUA					
3,2 Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 - Ø 90mm					
					Unidad: ml
<u>MATERIALES</u>					
	Caño Clase 10 - Ø 90mm	u	0,17	\$ 5.319,01	\$ 904,23
	Pegamento PVC marca Losung 1 Litro	u	0,03	\$ 948,00	\$ 23,70
	Cinta advertencia color azul	ml	1,03	\$ 32,41	\$ 33,22
TOTAL DE MATERIALES					\$ 961,15
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,02	\$ 640,05	\$ 12,80
	Oficial	hs	0,02	\$ 547,13	\$ 10,94
	Ayudante	hs	0,04	\$ 464,94	\$ 18,60
TOTAL MANO OBRA					\$ 42,34
<u>EQUIPOS</u>					
TOTAL EQUIPOS					\$ 0,00
COSTO DEL ITEM					\$ 1.003,49
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/ml					\$ 1.669,56

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
3 AMPLIACIÓN RED DE AGUA						
3,3 Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 - Ø 75mm						
					Unidad:	ml
<u>MATERIALES</u>						
	Caño Clase 10 - Ø 75mm	u	0,17	\$ 3.600,83	\$ 599,90	
	Pegamento PVC marca Losung 1 Litro	u	0,03	\$ 948,00	\$ 23,70	
	Cruz Cruceta Pvc 75mm Hembra Hem	u	0,01	\$ 2.686,36	\$ 28,74	
	Cinta advertencia color azul	ml	1,05	\$ 32,41	\$ 34,03	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 686,37	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,02	\$ 640,05	\$ 12,80	
	Oficial	hs	0,02	\$ 547,13	\$ 10,94	
	Ayudante	hs	0,04	\$ 464,94	\$ 18,60	
TOTAL MANO OBRA					\$ 42,34	
<u>EQUIPOS</u>						
TOTAL EQUIPOS					\$ 0,00	
COSTO DEL ITEM					\$ 728,71	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM				\$/ml	\$ 1.212,39	

3 AMPLIACIÓN RED DE AGUA						
3,4 Conexión domiciliaria						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Ramal tipo "T" PVC	u	1,00	\$ 1.404,13	\$ 1.404,13	
	Pegamento PVC marca Losung 1 Litro	u	0,15	\$ 948,00	\$ 142,20	
	Cinta advertencia color azul	ml	1,05	\$ 32,41	\$ 34,03	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 1.580,36	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,25	\$ 640,05	\$ 160,01	
	Oficial	hs	0,10	\$ 547,13	\$ 54,71	
	Ayudante	hs	0,10	\$ 464,94	\$ 46,49	
TOTAL MANO OBRA					\$ 261,22	
<u>EQUIPOS</u>						
	Herramientas menores 2	gl	1,00	\$ 15,00	\$ 15,00	
TOTAL EQUIPOS					\$ 15,00	
COSTO DEL ITEM					\$ 1.856,58	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM				\$/u	\$ 3.088,89	



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
3 AMPLIACIÓN RED DE AGUA					
3,5 Válvula					
					Unidad:
					u
<u>MATERIALES</u>					
	Válvula red de agua	u	1,00	\$ 18.369,27	\$ 18.369,27
	Pegamento PVC marca Losung 1 Litro	u	0,15	\$ 948,00	\$ 142,20
TOTAL DE MATERIALES					\$ 18.511,47
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	1,00	\$ 640,05	\$ 640,05
	Oficial	hs	1,00	\$ 547,13	\$ 547,13
	Ayudante	hs	2,00	\$ 464,94	\$ 929,88
TOTAL MANO OBRA					\$ 2.117,06
<u>EQUIPOS</u>					
	Herramientas menores 2	gl	4,00	\$ 15,00	\$ 60,00
TOTAL EQUIPOS					\$ 60,00
COSTO DEL ITEM					\$ 20.688,53
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 34.420,54

4 AMPLIACIÓN RED CLOACAL					
4.1 Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm en arena)					
					Unidad:
					m3
<u>MATERIALES</u>					
	Arena	m3	0,08	\$ 754,85	\$ 62,65
TOTAL DE MATERIALES					\$ 62,65
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,20	\$ 640,05	\$ 128,01
	Oficial	hs	0,20	\$ 547,13	\$ 109,43
	Ayudante	hs	0,80	\$ 464,94	\$ 371,95
TOTAL MANO OBRA					\$ 609,39
<u>EQUIPOS</u>					
	Retroexcavadora Iron Xcmg Xt870br	hs	0,20	\$ 2.472,00	\$ 494,40
	Vibro apisonador tipo WACKER	hs	0,40	\$ 330,00	\$ 132,00
	Herramientas menores para excavación	gl	0,05	\$ 750,00	\$ 37,50
TOTAL EQUIPOS					\$ 663,90
COSTO DEL ITEM					\$ 1.335,94
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/m3					\$ 2.222,67



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
4 AMPLIACIÓN RED CLOACAL					
4.2 Excavación de cámaras					
					Unidad:
					m3
<u>MATERIALES</u>					
TOTAL DE MATERIALES					\$ 0,00
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,00	\$ 640,05	\$ 0,00
	Oficial	hs	0,60	\$ 547,13	\$ 329,37
	Ayudante	hs	1,81	\$ 464,94	\$ 839,22
TOTAL MANO OBRA					\$ 1.168,59
<u>EQUIPOS</u>					
	Herramientas menores para excavación	gl	0,15	\$ 750,00	\$ 112,50
TOTAL EQUIPOS					\$ 112,50
COSTO DEL ITEM					\$ 1.281,09
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/m3					\$ 2.131,41

4 AMPLIACIÓN RED CLOACAL					
4,3 Provisión, acarreo y colocación Caño Pvc Ø 160mm c/Junta Elástica					
					Unidad:
					ml
<u>MATERIALES</u>					
	Caño PVC junta elastica 160 mm	u	0,17	\$ 3.204,13	\$ 533,81
	Cinta advertencia color azul	ml	1,05	\$ 32,41	\$ 34,03
TOTAL DE MATERIALES					\$ 567,84
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,02	\$ 640,05	\$ 12,80
	Oficial	hs	0,02	\$ 547,13	\$ 10,94
	Ayudante	hs	0,04	\$ 464,94	\$ 18,60
TOTAL MANO OBRA					\$ 42,34
<u>EQUIPOS</u>					
	Herramientas menores p/cañerías	gl	0,03	\$ 450,00	\$ 13,50
TOTAL EQUIPOS					\$ 13,50
COSTO DEL ITEM					\$ 623,68
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM \$/ml					\$ 1.037,65



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					

ANALISIS DE PRECIOS

ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
------	-------------	----	------	-----------------	----------------

4 AMPLIACIÓN RED CLOACAL						
4,4 Conexión domiciliaria						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Ramal tipo "Y" PVC 160 mm	u	1,00	\$ 1.248,36	\$ 1.248,36	
	Cinta advertencia color azul	ml	1,05	\$ 32,41	\$ 34,03	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 1.282,39	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,50	\$ 640,05	\$ 320,03	
	Oficial	hs	0,00	\$ 547,13	\$ 0,00	
	Ayudante	hs	0,50	\$ 464,94	\$ 232,47	
TOTAL MANO OBRA					\$ 552,50	
<u>EQUIPOS</u>						
	Herramientas menores p/cañerías	gl	0,05	\$ 450,00	\$ 22,50	
TOTAL EQUIPOS					\$ 22,50	
COSTO DEL ITEM					\$ 1.857,39	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 3.090,23	

4,5 Tapa y marco Ø 600mm de fundición. Colocada						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Tapa y marco Ø 600mm de fundición,	u	1,00	\$ 19.202,39	\$ 19.202,39	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 19.202,39	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,80	\$ 640,05	\$ 512,04	
	Oficial	hs	1,05	\$ 547,13	\$ 574,49	
	Ayudante	hs	2,00	\$ 464,94	\$ 929,88	
TOTAL MANO OBRA					\$ 2.016,41	
<u>EQUIPOS</u>						
	Camión volcador Ford F14000	hs	0,05	\$ 2.579,00	\$ 128,95	
	Herramientas menores p/cañerías	gl	1,00	\$ 450,00	\$ 450,00	
TOTAL EQUIPOS					\$ 578,95	
COSTO DEL ITEM					\$ 21.797,75	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 36.266,01	

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
4 AMPLIACIÓN RED CLOACAL						
4.6 Cámara de registro/ limpieza de hormigon armado						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Hormigón H21	m3	0,60	\$ 7.334,10	\$ 4.400,46	
	Mallasima 15x15 5mm	c/u	2,10	\$ 5.685,95	\$ 11.940,50	
	Encofrado	gl	5,00	\$ 1.300,00	\$ 6.500,00	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 22.840,96	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	2,00	\$ 640,05	\$ 1.280,10	
	Oficial	hs	2,00	\$ 547,13	\$ 1.094,26	
	Ayudante	hs	8,00	\$ 464,94	\$ 3.719,52	
TOTAL MANO OBRA					\$ 6.093,88	
<u>EQUIPOS</u>						
	Camión volcador Ford F14000	hs	0,20	\$ 2.579,00	\$ 515,80	
	Herramientas menores 1	gl	0,50	\$ 1.000,00	\$ 500,00	
TOTAL EQUIPOS					\$ 515,80	
COSTO DEL ITEM					\$ 29.450,64	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 48.998,49	

5 PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO						
5.1 Subrasante estabilizada con 3% de cal - 15 [cm] de espesor.						
					Unidad:	m3
<u>MATERIALES</u>						
	Cal hidraulica bolsa 25 Kg	u	2,50	\$ 275,48	\$ 688,70	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 688,70	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,03	\$ 640,05	\$ 17,28	
	Oficial	hs	0,11	\$ 547,13	\$ 57,45	
	Ayudante	hs	0,16	\$ 464,94	\$ 74,39	
TOTAL MANO OBRA					\$ 149,12	
<u>EQUIPOS</u>						
	Camión regador de agua	hs	0,027	\$ 2.371,00	\$ 64,02	
	Camión volcador Ford F14000	hs	0,027	\$ 2.579,00	\$ 69,63	
	Motoniveladora Komatsu CD655	hs	0,027	\$ 6.843,00	\$ 184,76	
	Rodillo vibratorio autopropulsado liso, Dynapac	hs	0,013	\$ 3.310,00	\$ 43,03	
	Compactador neumático CAT PS-360C	hs	0,013	\$ 3.360,00	\$ 43,68	
	Tractor Massey Ferguson s/neumáticos MF 42	hs	0,027	\$ 2.581,00	\$ 69,69	
	Rastra de discos	hs	0,027	\$ 84,00	\$ 2,27	
TOTAL EQUIPOS					\$ 477,08	
COSTO DEL ITEM					\$ 1.314,90	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/m3					\$ 2.187,66	



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
5 PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO						
5.2 Base granular estabilizada con 4% de cemento - 15 [cm] de espesor.						
					Unidad:	m3
<u>MATERIALES</u>						
	Suelo calcareo	m3	1,05	\$ 1.260,00	\$ 1.323,00	
	Cemento bolsa 50 Kg	u	1,50	\$ 557,22	\$ 835,83	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 2.158,83	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,03	\$ 640,05	\$ 17,28	
	Oficial	hs	0,11	\$ 547,13	\$ 57,45	
	Ayudante	hs	0,16	\$ 464,94	\$ 74,39	
TOTAL MANO OBRA					\$ 149,12	
<u>EQUIPOS</u>						
	Camión regador de agua	hs	0,027	\$ 2.371,00	\$ 64,02	
	Camión volcador Ford F14000	hs	0,027	\$ 2.579,00	\$ 69,63	
	Motoniveladora Komatsu CD655	hs	0,027	\$ 6.843,00	\$ 184,76	
	Rodillo vibratorio autopropulsado liso, Dynapac	hs	0,013	\$ 3.310,00	\$ 43,03	
	Compactador neumático CAT PS-360C	hs	0,013	\$ 3.360,00	\$ 43,68	
	Tractor Massey Ferguson s/neumáticos MF 42	hs	0,027	\$ 2.581,00	\$ 69,69	
	Rastra de discos	hs	0,027	\$ 84,00	\$ 2,27	
TOTAL EQUIPOS					\$ 477,08	
COSTO DEL ITEM					\$ 2.785,03	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM				\$/m3	\$ 4.633,60	



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
5 PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO						
5.3 Riego de imprimación con material tipo EM1 a razón de 0,001m3/m2						
					Unidad:	m2
<u>MATERIALES</u>						
	Emulsión asfáltica	Lt	1,00	\$ 87,20	\$ 87,20	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 87,20	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,004	\$ 640,05	\$ 2,56	
	Oficial	hs	0,004	\$ 547,13	\$ 2,19	
	Ayudante	hs	0,008	\$ 464,94	\$ 3,72	
TOTAL MANO OBRA					\$ 8,47	
<u>EQUIPOS</u>						
	Camión regador de asfalto Fracchia/Ford F700	hs	0,004	\$ 4.304,00	\$ 17,22	
	Barredora Sopladora tipo Fracchia BS-24 - 45 H	hs	0,004	\$ 1.084,00	\$ 4,34	
	Tractor Massey Ferguson s/neumáticos MF 42	hs	0,004	\$ 2.581,00	\$ 10,32	
TOTAL EQUIPOS					\$ 31,88	
COSTO DEL ITEM					\$ 127,55	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/m2					\$ 212,21	



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
5 PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO						
5.4 Pavimento de Hormigón - 15 [cm] de espesor.						
					Unidad:	m2
<i>MATERIALES</i>						
	Hormigón H25	m3	0,16	\$ 7.829,97	\$ 1.229,30	
	Pasadores lisos 25mm	c/u	0,75	\$ 295,00	\$ 221,25	
	Mallasima 15x15 5mm	c/u	0,07	\$ 5.685,95	\$ 424,32	
	Pasadores acero nervurado 10mm	c/u	0,19	\$ 105,00	\$ 19,59	
	Acero nervurado 6mm	u	0,20	\$ 553,72	\$ 109,92	
	Alambre	kg	0,06	\$ 380,17	\$ 22,70	
	Encofrado metalico p/losas	gl	0,08	\$ 309,90	\$ 24,51	
	Riego de curado	Lt	0,19	\$ 160,50	\$ 31,14	
	Grasa para pasadores	Lt	0,01	\$ 320,53	\$ 4,78	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 2.087,52	
<i>MANO DE OBRA</i>						
	Oficial Especializado	hs	0,13	\$ 640,05	\$ 83,11	
	Oficial	hs	0,19	\$ 547,13	\$ 106,16	
	Ayudante	hs	0,63	\$ 464,94	\$ 291,45	
TOTAL MANO OBRA					\$ 480,73	
<i>EQUIPOS</i>						
	Regla vibratoria	hs	0,01	\$ 580,00	\$ 8,66	
	Aserradora de pavimento	hs	0,01	\$ 169,00	\$ 2,52	
	Herramientas menores 1	gl	0,01	\$ 1.000,00	\$ 14,93	
TOTAL EQUIPOS					\$ 26,10	
COSTO DEL ITEM					\$ 2.594,35	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/m2					\$ 4.316,35	

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
5 PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO						
5.5 Baden tipo de H°A°						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Hormigón H25	m3	2,60	\$ 7.829,97	\$ 20.357,91	
	Mallasima 15x15 5mm	c/u	1,20	\$ 5.685,95	\$ 6.823,14	
	Pasadores acero nervurado 10mm	c/u	10,00	\$ 105,00	\$ 1.050,00	
	Alambre	kg	0,95	\$ 380,17	\$ 361,16	
	Encofrado metalico p/losas	gl	1,30	\$ 309,90	\$ 402,87	
	Riego de curado	Lt	3,40	\$ 160,50	\$ 545,70	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 29.540,78	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	3,00	\$ 640,05	\$ 1.920,15	
	Oficial	hs	5,00	\$ 547,13	\$ 2.735,65	
	Ayudante	hs	20,00	\$ 464,94	\$ 9.298,80	
TOTAL MANO OBRA					\$ 13.954,60	
<u>EQUIPOS</u>						
	Vibrador P/hormigón C/honda Gx160 5,5hp	hs	0,24	\$ 107,00	\$ 25,68	
	Herramientas menores 1	gl	0,25	\$ 1.000,00	\$ 250,00	
TOTAL EQUIPOS					\$ 275,68	
COSTO DEL ITEM					\$ 43.771,06	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 72.824,10	

6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.1 Extensión media tensión de 13,2 [kV] hacia transformador						
					Unidad:	ml
<u>MATERIALES</u>						
	Cable media tension 3x1x50/50	m	1,05	\$ 2.042,84	\$ 2.144,98	
	Aislador orgánico para montaje rígido 15 kV	u	0,10	\$ 814,35	\$ 81,44	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 2.226,42	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,11	\$ 640,05	\$ 70,41	
	Oficial	hs	0,11	\$ 547,13	\$ 60,18	
	Ayudante	hs	0,11	\$ 464,94	\$ 51,14	
TOTAL MANO OBRA					\$ 181,73	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grúa s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,05	\$ 6.070,00	\$ 321,71	
	Herramientas eléctricas menores	u	0,05	\$ 428,50	\$ 21,43	
TOTAL EQUIPOS					\$ 343,14	
COSTO DEL ITEM					\$ 2.751,29	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/ml					\$ 4.577,45	

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA					
6.2 Provision e instalacion de estación transformadora aérea de 420 [kVA]					
					Unidad:
					u
<u>MATERIALES</u>					
	Estación transformadora aérea de 420 [kVA]	u	1,00	\$ 674.248,19	\$ 674.248,19
TOTAL DE MATERIALES					\$ 674.248,19
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	12,00	\$ 640,05	\$ 7.680,60
	Oficial	hs	8,00	\$ 547,13	\$ 4.377,04
	Ayudante	hs	4,00	\$ 464,94	\$ 1.859,76
TOTAL MANO OBRA					\$ 13.917,40
<u>EQUIPOS</u>					
	Grúa s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	3,00	\$ 6.070,00	\$ 18.210,00
	Herramientas eléctricas menores	u	4,00	\$ 428,50	\$ 1.714,00
TOTAL EQUIPOS					\$ 19.924,00
COSTO DEL ITEM					\$ 708.089,59
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM				\$/u	\$ 1.178.084,06

6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA					
6.3 Tendido de cableado preensamblado 3x95/50/25					
					Unidad:
					ml
<u>MATERIALES</u>					
	Cable preensamblado 3x95/50/25	m	1,05	\$ 2.850,60	\$ 2.993,13
TOTAL DE MATERIALES					\$ 2.993,13
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,04	\$ 640,05	\$ 25,60
	Oficial	hs	0,08	\$ 547,13	\$ 43,77
	Ayudante	hs	0,08	\$ 464,94	\$ 37,20
TOTAL MANO OBRA					\$ 106,57
<u>EQUIPOS</u>					
	Grúa s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,04	\$ 6.070,00	\$ 242,80
	Herramientas eléctricas menores	u	0,05	\$ 428,50	\$ 21,43
TOTAL EQUIPOS					\$ 264,23
COSTO DEL ITEM					\$ 3.363,93
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM				\$/ml	\$ 5.596,74

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.4 Tendido de cableado preensamblado 3x50/50/25						
					Unidad:	ml
<u>MATERIALES</u>						
	Cable preensamblado 3x50/50/25	m	1,05	\$ 2.465,87	\$ 2.589,16	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 2.589,16	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,04	\$ 640,05	\$ 25,60	
	Oficial	hs	0,08	\$ 547,13	\$ 43,77	
	Ayudante	hs	0,08	\$ 464,94	\$ 37,20	
TOTAL MANO OBRA					\$ 106,57	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grúa s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,04	\$ 6.070,00	\$ 242,80	
	Herramientas eléctricas menores	u	0,05	\$ 428,50	\$ 21,43	
TOTAL EQUIPOS					\$ 264,23	
COSTO DEL ITEM					\$ 2.959,96	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/ml					\$ 4.924,64	

6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.5 Tendido de cableado preensamblado antifraude 4/4						
					Unidad:	ml
<u>MATERIALES</u>						
	Cable antifraude 4x4	m	1,05	\$ 578,58	\$ 607,51	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 607,51	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,04	\$ 640,05	\$ 25,60	
	Oficial	hs	0,08	\$ 547,13	\$ 43,77	
	Ayudante	hs	0,08	\$ 464,94	\$ 37,20	
TOTAL MANO OBRA					\$ 106,57	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grúa s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,04	\$ 6.070,00	\$ 242,80	
	Herramientas eléctricas menores	u	0,05	\$ 428,50	\$ 21,43	
TOTAL EQUIPOS					\$ 264,23	
COSTO DEL ITEM					\$ 978,31	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/ml					\$ 1.627,66	

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.6 Poste hormigón pretensado 8/R1400						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Poste hormigón pretensado 8/R1400	u	1,00	\$ 10.845,37	\$ 10.845,37	
	Hormigón H21	m3	0,15	\$ 7.334,10	\$ 1.100,11	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 11.945,48	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,75	\$ 640,05	\$ 480,04	
	Oficial	hs	1,00	\$ 547,13	\$ 547,13	
	Ayudante	hs	2,00	\$ 464,94	\$ 929,88	
TOTAL MANO OBRA					\$ 1.957,05	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grua s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,25	\$ 6.070,00	\$ 1.517,50	
	Hoyadora Hidraulica	hs	0,40	\$ 281,00	\$ 112,40	
	Herramientas eléctricas menores	u	1,00	\$ 428,50	\$ 428,50	
TOTAL EQUIPOS					\$ 2.058,40	
COSTO DEL ITEM					\$ 15.960,93	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 26.555,01	

6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.7 Poste hormigón pretensado 8/R1050						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Poste hormigón pretensado 8/R1050	u	1,00	\$ 9.578,78	\$ 9.578,78	
	Hormigón H21	m3	0,15	\$ 7.334,10	\$ 1.100,11	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 10.678,89	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,75	\$ 640,05	\$ 480,04	
	Oficial	hs	0,50	\$ 547,13	\$ 273,57	
	Ayudante	hs	2,00	\$ 464,94	\$ 929,88	
TOTAL MANO OBRA					\$ 1.683,48	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grua s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,25	\$ 6.070,00	\$ 1.517,50	
	Hoyadora Hidraulica	hs	0,40	\$ 281,00	\$ 112,40	
	Herramientas eléctricas menores	u	1,00	\$ 428,50	\$ 428,50	
TOTAL EQUIPOS					\$ 2.058,40	
COSTO DEL ITEM					\$ 14.420,77	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 23.992,56	

OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-						
CONTRATISTA:						
ANALISIS DE PRECIOS						
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	
6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.8 Postes de eucalipto impregnado.						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Postes de eucalipto impregnado.	u	1,00	\$ 2.850,00	\$ 2.850,00	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 2.850,00	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	0,75	\$ 640,05	\$ 480,04	
	Oficial	hs	1,00	\$ 547,13	\$ 547,13	
	Ayudante	hs	2,00	\$ 464,94	\$ 929,88	
TOTAL MANO OBRA					\$ 1.957,05	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grua s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,20	\$ 6.070,00	\$ 1.214,00	
	Hoyadora Hidraulica	hs	0,25	\$ 281,00	\$ 70,25	
	Herramientas eléctricas menores	u	1,00	\$ 428,50	\$ 428,50	
TOTAL EQUIPOS					\$ 1.712,75	
COSTO DEL ITEM					\$ 6.519,80	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 10.847,32	

6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA						
6.9 Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria						
					Unidad:	u
<u>MATERIALES</u>						
	Columna metálica modelo BJE-1158/1	u	1,00	\$ 20.875,50	\$ 20.875,50	
	Luminaria Macroled SL-100W-CW	u	1,00	\$ 9.231,20	\$ 9.231,20	
	Jabalina	u	1,00	\$ 1.102,95	\$ 1.102,95	
	Hormigón H21	m3	0,10	\$ 7.334,10	\$ 733,41	
	Cable 2x2,5mm envainado	m	6,00	\$ 57,80	\$ 346,80	
TOTAL DE MATERIALES					\$ 32.289,86	
<u>MANO DE OBRA</u>						
	Oficial Especializado	hs	3,00	\$ 640,05	\$ 1.920,15	
	Oficial	hs	2,00	\$ 547,13	\$ 1.094,26	
	Ayudante	hs	3,00	\$ 464,94	\$ 1.394,82	
TOTAL MANO OBRA					\$ 4.409,23	
<u>EQUIPOS</u>						
	Grua s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,25	\$ 6.070,00	\$ 1.517,50	
	Hoyadora Hidraulica	hs	0,25	\$ 281,00	\$ 70,25	
	Herramientas eléctricas menores	u	2,00	\$ 428,50	\$ 857,00	
TOTAL EQUIPOS					\$ 2.444,75	
COSTO DEL ITEM					\$ 39.143,84	
FACTOR K					1,664	
PRECIO DEL ITEM \$/u					\$ 65.125,56	



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
6 EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA					
6.10 Tablero de control de alumbrado publico					
					Unidad:
					u
<u>MATERIALES</u>					
	Gabinete metálico estanco	u	1,00	\$ 4.825,58	\$ 4.825,58
	Llave termomagnéticas	u	2,00	\$ 550,00	\$ 1.100,00
	Jabalina	u	1,00	\$ 1.102,95	\$ 1.102,95
TOTAL DE MATERIALES					\$ 7.028,53
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	8,00	\$ 640,05	\$ 5.120,40
	Oficial	hs	0,00	\$ 547,13	\$ 0,00
	Ayudante	hs	4,00	\$ 464,94	\$ 1.859,76
TOTAL MANO OBRA					\$ 6.980,16
<u>EQUIPOS</u>					
	Grua s/camión CXMG QY25K - 25 Ton	hs	0,50	\$ 6.070,00	\$ 3.035,00
	Herramientas eléctricas menores	u	2,50	\$ 428,50	\$ 1.071,25
TOTAL EQUIPOS					\$ 4.106,25
COSTO DEL ITEM					\$ 18.114,94
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM				\$/u	\$ 30.138,73

7 OBRAS VARIAS					
7.1 Provisión y colocación de nomencladores de calle					
					Unidad:
					u
<u>MATERIALES</u>					
	Nomenclador de calles	u	1,00	\$ 7.758,65	\$ 7.758,65
	Hormigón H21	m3	0,10	\$ 7.334,10	\$ 733,41
TOTAL DE MATERIALES					\$ 8.492,06
<u>MANO DE OBRA</u>					
	Oficial Especializado	hs	0,25	\$ 640,05	\$ 160,01
	Oficial	hs	1,00	\$ 547,13	\$ 547,13
	Ayudante	hs	2,00	\$ 464,94	\$ 929,88
TOTAL MANO OBRA					\$ 1.637,02
<u>EQUIPOS</u>					
	Hoyadora Hidraulica	hs	0,25	\$ 281,00	\$ 70,25
TOTAL EQUIPOS					\$ 70,25
COSTO DEL ITEM					\$ 10.199,33
FACTOR K					1,664
PRECIO DEL ITEM				\$/u	\$ 16.969,14



OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-					
CONTRATISTA:					
ANALISIS DE PRECIOS					
ITEM	DESIGNACIÓN	UN	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
7 OBRAS VARIAS					
7.2 Arbolado - Lapacho rosado					
				Unidad:	u
	<u>MATERIALES</u>				
	Arbol tamaño medio - Lapacho rosado	u	1,00	\$ 1.300,00	\$ 1.300,00
	Tutor de madera	u	1,00	\$ 450,00	\$ 450,00
		TOTAL DE MATERIALES			\$ 1.750,00
	<u>MANO DE OBRA</u>				
	Oficial Especializado	hs	0,00	\$ 640,05	\$ 0,00
	Oficial	hs	0,50	\$ 547,13	\$ 273,57
	Ayudante	hs	0,50	\$ 464,94	\$ 232,47
		TOTAL MANO OBRA			\$ 506,04
	<u>EQUIPOS</u>				
	Hoyadora Hidraulica	hs	0,25	\$ 281,00	\$ 70,25
	Camión regador de agua	hs	0,15	\$ 2.371,00	\$ 355,65
		TOTAL EQUIPOS			\$ 425,90
		COSTO DEL ITEM			\$ 2.681,94
		FACTOR K			1,664
		PRECIO DEL ITEM \$/u			\$ 4.462,08

7 OBRAS VARIAS					
7.3 Obra de descarga de canal natural					
				Unidad:	gl
	<u>MATERIALES</u>				
	Mallasima 15x15 5mm	c/u	2,00	\$ 5.685,95	\$ 11.371,90
	Adoquin premoldeado	m2	5,68	\$ 1.045,00	\$ 5.935,60
	Emulsión asfáltica	Lt	28,40	\$ 87,20	\$ 2.476,48
	Hormigón H8	m3	0,90	\$ 6.311,62	\$ 5.680,46
	Alambre	kg	3,00	\$ 380,17	\$ 1.140,50
	Hormigón H21	m3	0,96	\$ 7.334,10	\$ 7.040,74
	Encofrado	gl	1,96	\$ 1.300,00	\$ 2.548,00
		TOTAL DE MATERIALES			\$ 36.193,67
	<u>MANO DE OBRA</u>				
	Oficial Especializado	hs	36,00	\$ 640,05	\$ 23.041,80
	Oficial	hs	38,00	\$ 547,13	\$ 20.790,94
	Ayudante	hs	128,00	\$ 464,94	\$ 59.512,32
		TOTAL MANO OBRA			\$ 103.345,06
	<u>EQUIPOS</u>				
	Retroexcavadora Iron Xcmg Xt870br	hs	4,00	\$ 2.472,00	\$ 9.888,00
	Camión volcador Ford F14000	hs	6,00	\$ 2.579,00	\$ 15.474,00
	Vibro apisonador tipo WACKER	hs	0,50	\$ 330,00	\$ 165,00
		TOTAL EQUIPOS			\$ 25.527,00
		COSTO DEL ITEM			\$ 165.065,73
		FACTOR K			1,664
		PRECIO DEL ITEM \$/gl			\$ 274.628,10



11.4. Presupuesto

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL PARANÁ - INGENIERIA CIVIL - PROYECTO FINAL OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-	
Presupuesto	

ITEM	DESIGNACIÓN	U	CANT	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO PARCIAL (\$)	TOTAL (\$)	INC (%)
1	TRABAJOS PRELIMINARES					\$ 593,118.22	0.66%
1.1	Movilización de obra	Gl	1.00	\$ 593,118.22	\$ 593,118.22		
2	MOVIMIENTO DE SUELO					\$ 10,982,499.33	12.20%
2.1	Excavación canal natural	m3	126.35	\$ 327.08	\$ 41,326.13		
2.2	Terraplen con compactacion especial	m3	8565.23	\$ 1,277.39	\$ 10,941,173.20		
3	AMPLIACIÓN RED DE AGUA					\$ 6,899,277.40	7.67%
3.1	Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm en arena)	m3	1182.17	\$ 2,231.47	\$ 2,637,961.86		
3.2	Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 - Ø 90mm	ml	446.94	\$ 1,669.56	\$ 746,192.81		
3.3	Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 - Ø 75mm	ml	2239.80	\$ 1,212.39	\$ 2,715,522.29		
3.4	Conexión domiciliaria	u	114.00	\$ 3,088.89	\$ 352,133.41		
3.5	Válvula	u	13.00	\$ 34,420.54	\$ 447,467.04		
4	AMPLIACIÓN RED CLOACAL					\$ 5,300,574.23	5.89%
4.1	Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm en arena)	m3	1024.94	2,222.67	\$ 2,278,111.47		
4.2	Excavación de cámaras	m3	79.70	2,131.41	\$ 169,882.18		
4.3	Provisión, acarreo y colocación Caño Pvc Ø 160mm c/ Junta Elástica	ml	1423.53	\$ 1,037.65	\$ 1,477,119.95		
4.4	Conexión domiciliaria	u	114.00	\$ 3,090.23	\$ 352,286.61		
4.5	Tapa y marco Ø 600mm de fundición. Colocada	u	12.00	\$ 36,266.01	\$ 435,192.08		
4.6	Cámara de registro/ limpieza de hormigon armado	u	12.00	\$ 48,998.49	\$ 587,981.94		
5	PAVIMENTO DE HORMIGON ARMADO					\$ 49,742,826.98	55.28%
5.1	Subrasante estabilizada con 3% de cal - 15 [cm] de espesor.	m3	1451.23	\$ 2,187.66	\$ 3,174,804.90		
5.2	Base granular estabilizada con 4% de cemento - 15 [cm] de espesor.	m3	1412.55	\$ 4,633.60	\$ 6,545,193.80		
5.3	Riego de imprimación con material tipo EM1 a razón de 0,001m3/m2	m2	9416.99	\$ 212.21	\$ 1,998,391.81		
5.4	Pavimento de Hormigón - 15 [cm] de espesor.	m2	8522.57	\$ 4,316.35	\$ 36,786,426.71		
5.5	Baden tipo de H°A°	u	17.00	\$ 72,824.10	\$ 1,238,009.76		



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL PARANÁ - INGENIERIA CIVIL - PROYECTO FINAL
OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-

**Presupuesto**

ITEM	DESIGNACIÓN	U	CANT	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO PARCIAL (\$)	TOTAL (\$)	INC (%)
6	EXTENSIÓN DE RED ELECTRICA					\$ 15,478,322.45	17.20%
6.1	Extensión media tensión de 13,2 [kV] hacia transformador	ml	28.30	\$ 4,577.45	\$ 129,541.94		
6.2	Provision e instalacion de estación transformadora aérea de 420 [kVA]	u	1.00	\$ 1,178,084.06	\$ 1,178,084.06		
6.3	Tendido de cableado preensablado 3x95/50/25	ml	373.14	\$ 5,596.74	\$ 2,088,367.02		
6.4	Tendido de cableado preensablado 3x50/50/25	ml	1415.00	\$ 4,924.64	\$ 6,968,364.57		
6.5	Tendido de cableado preensablado antifraude 4/4	ml	109.08	\$ 1,627.66	\$ 177,545.33		
6.6	Poste hormigón pretensado 8/R1400	u	17.00	\$ 26,555.01	\$ 451,435.09		
6.7	Poste hormigón pretensado 8/R1050	u	27.00	\$ 23,992.56	\$ 647,799.23		
6.8	Postes de eucalipto impregnado.	u	54.00	\$ 10,847.32	\$ 585,755.13		
6.9	Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-100W-CW. Incluye fundación, montaje columna, colocación puesta a tierra, instalación de artefacto y conexionado.	u	49.00	\$ 65,125.56	\$ 3,191,152.62		
6.10	Tablero de control de alumbrado publico	u	2.00	\$ 30,138.73	\$ 60,277.46		
7	OBRAS VARIAS					\$ 991,396.66	1.10%
7.1	Provisión y colocación de nomencladores de calle	u	12.00	\$ 16,969.14	\$ 203,629.62		
7.2	Arbolado - Lapacho rosado	u	115.00	\$ 4,462.08	\$ 513,138.93		
7.3	Obra de descarga de canal natual	gl	1.00	\$ 274,628.10	\$ 274,628.10		
Precio						\$ 89,988,015.28	100.00%

SON PESOS : OCHENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL QUINCE CON 28/100

Parana , 17 de marzo de 2021

11.5. Plan de trabajo

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL PARANÁ - INGENIERIA CIVIL - PROYECTO FINAL OBRA: "Urbanización SAN BENITO".												
PLAN DE TRABAJOS												
RUBRO	INCIDENCIA	30	60	90	120	150	180	210	240			
1	TRABAJOS PRELIMINARES	0.66%	\$ 286,559.11	\$ 286,559.11								
		100%	0.33%	50.00%								
2	MOVIMIENTO DE SUELO	12.20%	\$ 1,098,249.93	\$ 2,745,624.83	\$ 2,745,624.83	\$ 1,098,249.93	\$ 549,124.97					
		100%	1.22%	3.05%	25.00%	10.00%	5.00%					
3	AMPLIACIÓN RED DE AGUA	7.67%	\$ 6,899,277.40			\$ 2,069,783.22	\$ 2,069,783.22	\$ 2,069,783.22	\$ 689,927.74			
		100%				2.30%	30.00%	30.00%	2.30%			0.77%
4	AMPLIACIÓN RED CLOACAL	5.89%	\$ 5,300,574.23			\$ 1,325,143.56	\$ 1,325,143.56	\$ 795,086.14				
		100%				1.47%	1.47%	0.88%				
5	PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO	55.28%	\$ 49,742,826.98			\$ 9,948,565.40	\$ 9,948,565.40	\$ 9,948,565.40	\$ 4,974,282.70			
		100%				5.53%	11.06%	11.06%	11.06%			5.53%
6	EXTENSIÓN DE REDELECTRICA	17.20%	\$ 15,478,322.45			\$ 2,321,748.37	\$ 2,321,748.37	\$ 4,643,496.74	\$ 1,547,832.25			
		100%				2.58%	2.58%	5.16%	1.72%			
7	OBRAS VARIAS	1.10%	\$ 991,396.66				\$ 148,709.50	\$ 495,698.33	\$ 346,988.83			
		100%					0.17%	0.55%	0.39%			
TOTAL		100%	\$ 89,988,015.28				15.00%	50.00%	35.00%			
Total periodo			\$ 1,394,809.04	\$ 3,042,183.94	\$ 8,249,964.95	\$ 16,341,082.15	\$ 16,763,490.48	\$ 18,684,823.38	\$ 17,952,629.82	\$ 7,559,031.51		
Total acumulado			\$ 1,394,809.04	\$ 4,436,992.99	\$ 12,686,957.94	\$ 29,028,040.09	\$ 45,791,530.57	\$ 64,476,353.95	\$ 82,428,983.76	\$ 89,988,015.28		
Días			30	60	90	120	150	180	210	240		
Total periodo (%)			1.55%	3.38%	9.17%	18.16%	18.63%	20.76%	19.95%	8.40%		
Total acumulado (%)			1.55%	4.93%	14.10%	32.26%	50.89%	71.65%	91.60%	100.00%		
Días			30	60	90	120	150	180	210	240		

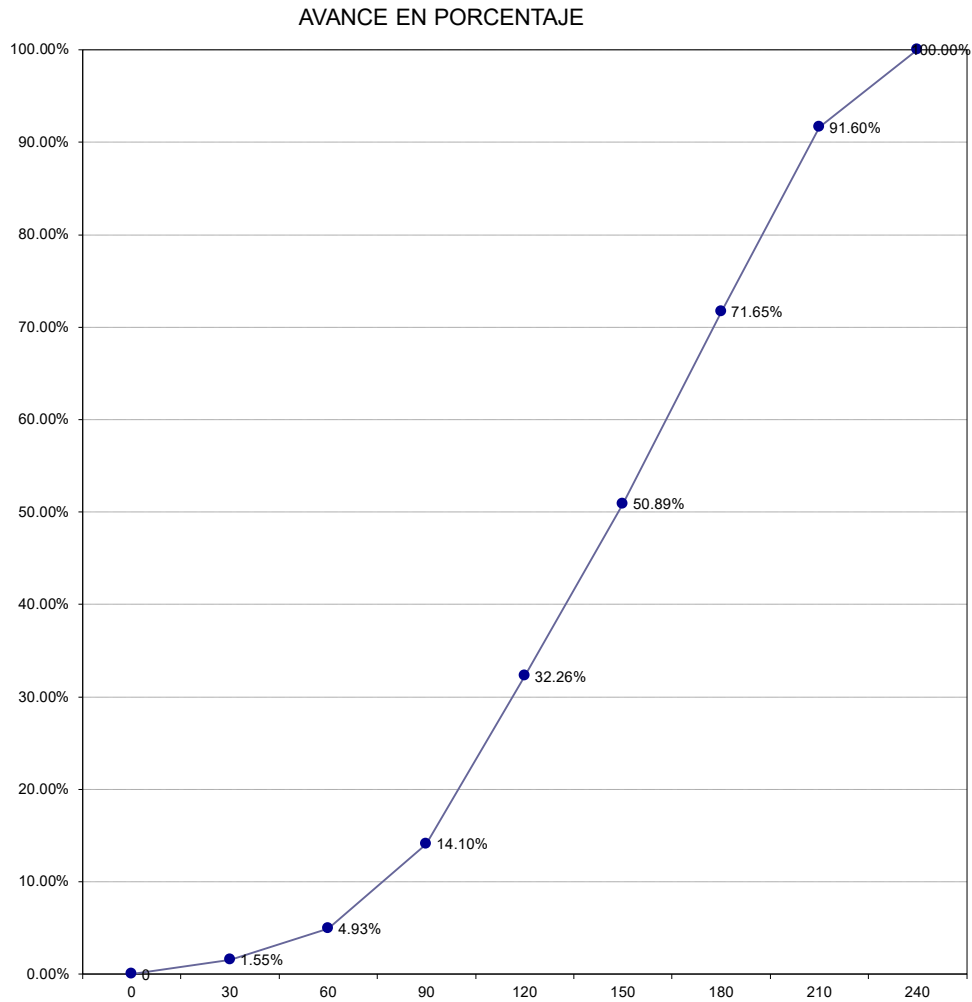
Fecha: Paraná , 17 de marzo de 2021

11.6. Curva de inversión

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL PARANÁ -
OBRA: "Urbanización SAN BENITO".-



CURVA DE INVERSION





12. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Trabajos Preliminares

1.1. Movilización de Obra

El Contratista procederá a limpiar el terreno que ocupará el trazado retirando los árboles, arbustos, plantas, raíces, malezas, residuos, restos de materiales orgánicos y cualquier otro elemento que pueda resultar inconveniente para el desarrollo de la obra.

Salvo expresa indicación en contrario, el Contratista dispondrá de la vegetación eliminada, debiendo depositarla en los lugares habilitados por el Municipio de San Benito para la deposición de residuos. No se permitirá quemar restos provenientes de estas extracciones en ningún lugar del terreno, ni en terrenos aledaños.

Dentro del terreno, el Contratista construirá a su costo, las instalaciones de un obrador, de acuerdo a la reglamentación vigente del Municipio de San Benito respecto a oficinas, depósitos, vestuarios y locales sanitarios, tanto para el personal propio como para el personal de la Dirección de Obra.

Las instalaciones serán demolidas y retiradas por el Contratista posteriormente a la recepción definitiva de los trabajos, dejando libre, perfectamente limpio y en condiciones de uso los espacios asignados a ellas.

INSTALACIONES

- Provisión de agua:

Para la construcción será obligación del Contratista asegurar el suministro de agua necesaria para la construcción, debiendo en todos los casos asegurar la provisión normal de agua potable tanto para la ejecución de la obra como para el funcionamiento de las oficinas y obrador.

- Evacuación de aguas servidas:

Se adoptarán las medidas necesarias y se ejecutarán las obras adecuadas para evacuar las aguas servidas de los servicios sanitarios durante el período de la obra, evitando el peligro de contaminación, malos olores, etc., no permitiéndose desagüe de agua servida a canales o zanjadas abiertas.

Tales instalaciones se ajustarán a los reglamentos vigentes.

- Iluminación - fuerza motriz:

El Contratista arbitrará los medios para el abastecimiento de la luz y fuerza motriz provistas por el ente o empresa proveedora del servicio, observando las reglamentaciones vigentes, haciéndose cargo del pago de los derechos de instalación y del consumo correspondiente.

Toda iluminación necesaria para la realización de los trabajos estará a cargo del Contratista y se ajustará a las exigencias de las Compañías Aseguradoras y/o a los requerimientos de la Dirección de Obra. La instalación deberá ser segura y según las reglas del arte, normas reglamentarias y las especificaciones técnicas para instalaciones eléctricas del Código vigente en la jurisdicción de la obra. Será rechazada toda instalación que no guarde las normas de seguridad para el trabajo o que presente tendidos desprolijos o iluminación defectuosa y todo otro vicio incompatible, al solo juicio de la Dirección de Obra.

Además, en lo que respecta a tableros de obra el contratista deberá prever un tablero que incluya tomas monofásicas y trifásicas, con disyuntores diferenciales y llaves termo magnéticas, y serán conectados al tablero principal de modo adecuado y seguro. Se proveerá de puesta a tierra a todos los tableros de obra.

- Traslado de Equipos y Herramientas:

El Contratista procederá al traslado a la obra, de todos los enseres, maquinarias, herramientas y equipos que la misma fuera requiriendo en cada una de sus etapas.

Estos equipos deberán ser los más adecuados a cada labor y en cantidad suficiente para permitir un correcto desarrollo y avance de las tareas.

A medida que no sean requeridos por los trabajos y a juicio de la Dirección de Obra los equipos y herramientas podrán ser retirados de la obra para evitar el entorpecimiento de los trabajos.

- Seguridad. Vigilancia e iluminación.

El Contratista establecerá una vigilancia permanente en la obra para prevenir sustracciones y deterioros de materiales y de estructuras. Además, distribuirá la

cantidad necesaria de fuentes de iluminación que permitan un efectivo alumbrado y vigilancia.

Colocará luces indicadoras de peligro y tomará todas las medidas de precaución necesarias en aquellas partes que por su naturaleza o situación implican un riesgo potencial o que hagan posible que ocurran accidentes durante el transcurso de la obra, con el objeto de evitarlos. El Contratista está obligado a observar estrictamente las disposiciones establecidas en los rubros respectivos del Código vigente en la jurisdicción de la obra, las Leyes No 24557 y 19587, el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción: Decreto No 911/96, los programas y normas que formule la Superintendencia de los Riesgos del Trabajo y toda otra reglamentación vigente a la fecha de ejecución de la obra.

- Fiscalización.

La Dirección fiscalizará el cumplimiento de las medidas de seguridad y protección en obra, estando facultada para exigir cualquier previsión suplementaria o adicional en resguardo de las personas, siendo responsabilidad del Contratista cualquier accidente que pudiera producirse.

- Vallado.

El contratista deberá proveer e instalar un cerco o valla de obra cumpliendo con las reglamentaciones vigentes dispuestas en el Código de la jurisdicción de la obra, y/o con las directivas que oportunamente imparta la Dirección de Obra. Estas instalaciones involucran también los vallados, defensas, cortinas, protecciones tipo media sombra, etc. a los fines de atender la seguridad e higiene de los sectores de obra y de los linderos a ella.

- Cartel de obra.

El Contratista está obligado a colocar en el lugar que indique la Dirección de Obra, un cartel de mínimo 8 metros cuadrados donde especifique datos relevantes de la obra como nombre de obra, plazo, 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.

- Replanteo

Será a cargo del Contratista el replanteo total de las obras, conforme a los planos.

El replanteo de las obras requerirá la aprobación, de la Dirección de obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista respecto a su responsabilidad exclusiva por el trazado, amojonado, ubicación y verificación de ejes y niveles de referencia, exactitud de ángulos, medidas, etc., para lo cual deberá disponer de un profesional idóneo al respecto.

Se emplearán caballetes sólidos (de madera de 3" x 3"), convenientemente dispuestos y anclados de modo que no sufran desplazamientos u ocultamientos durante las posibles tareas de movimiento de tierras, o tablas fijadas sólidamente a las paredes medianeras en caso de existir.

Se establecerán ejes principales y ejes secundarios dispuestos de ser posible en forma fija y permanente, o en todo caso de fácil restablecimiento.

Deberán ser claramente identificables, resaltando y señalando con pintura inalterable su ubicación y descripción.

Los soportes para extender los alambres o hilos tensados deberán contar con una ubicación exacta y deberán ser suficientemente resistentes.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad **Global (Gl)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem **"1.1. Movilización de obra"**. 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.

2. Movimiento de suelo

2.1. Excavación de canal de desagüe

Comprende la excavación mecánica de un canal de desagüe de efluentes pluviales de acuerdo al proyecto y los planos de la obra.

El contratista utilizará el equipo necesario para la excavación y el perfilado de los taludes y fondo de acuerdo con las cotas previstas en el proyecto.

El material de excavación será utilizado como protección de taludes en los lugares previstos para la ejecución de terraplenes, de acuerdo con las instrucciones que imparta la Dirección.

No se deberán efectuar excavaciones por debajo de las cotas indicadas en el proyecto del canal. La Dirección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando obligado el Contratista a efectuar dicho trabajo por su exclusiva cuenta.

- Medición y forma de pago

Se medirá en **metro cúbico (m3)** utilizando el sistema de la media de las áreas. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**2.1. Excavación de canal de desagüe**”. Dicho precio será compensación total por la mano de obra y los equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem. No se pagarán volúmenes excedentes de aquellos previstos en el proyecto.

2.2. Terraplén con compactación especial

Este trabajo consiste en la extracción de suelo con medios mecánicos, en lugares donde la cota de terreno natural sea mayor a la cota de proyecto, transportarlo en camiones volcadores, descargarlo, distribuirlo y compactarlo. El objetivo de este trabajo es rellenar el terreno hasta la altura correspondiente a la subrasante en los lugares donde luego ira el pavimento y hasta las cotas de proyecto en los lotes.

El suelo a utilizar en los rellenos será el extraído en sitios donde se debe bajar el nivel del terreno a cota de proyecto. Cuando el suelo esté naturalmente muy húmedo se lo trabajará con rastras u otros equipos para que pierda la excesiva humedad. Cuando contrariamente esté muy seco, se procederá a agregar el agua necesaria mediante riego

controlado, de manera que quede incorporada uniformemente en el espesor y ancho de la capa a compactar.

El relleno se hará en capas de 20 cm de espesor con rodillos vibratorios y compactadores neumáticos. No se comenzará ninguna capa sin estar perfectamente compactada la anterior, inclusive la propia capa de asiento del terraplén.

Los rellenos se deberán compactar como **mínimo al 98 % del Proctor Standard T99**. La empresa realizará los ensayos necesarios para demostrar que los niveles de compactación son los deseados.

En lugares de extracción de suelo, no se deberán efectuar excavaciones por debajo de las cotas indicadas en el proyecto, tanto para el nivel superior de la subrasante como el nivel proyectado del loteo. La Dirección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando obligado el Contratista a efectuar dicho trabajo por su exclusiva cuenta.

Si la realización de zanjeos, perfilados o excavaciones posteriores a la ejecución del terraplén, afectan a éste, deberá rellenarse el área afectada y recuperar las exigencias previstas para su compactación, utilizando los medios mecánicos y/o manuales más idóneos a ese fin. En caso de cualquier asentamiento que se produjera previo a la recepción definitiva de la obra, la reparación será obligación del contratista.

Será obligación del contratista solicitar a la Dirección de obra la aprobación del nivel definitivo al que deberá referir las obras, establecido en el proyecto y derivado del estudio en particular de las necesidades esbozadas en los planos y las exigencias originadas de considerar obras y niveles para instalaciones pluviales o cloacales, etc. que pudieran condicionarlo.

- Medición y forma de pago

Se medirá en **metro cubico (m3)** utilizando el sistema de la media de las áreas. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem **“2.2. Terraplén con compactación especial”**. Dicho precio será compensación total por la mano de obra y los equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem. No se pagarán volúmenes excedentes de aquellos previstos en el proyecto.

3. Ampliación Red de Agua

3.1. Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm 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.

El ancho de excavación será de 0,40 [m], realizado con retroexcavadora 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 será el mismo que el obtenido previamente de la excavación de las zanjas.

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.

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)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**3.1 Excavación, relleno y nivelación de zanjas**”. 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.

3.2. Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 – diám. 90mm

Este ítem contempla la provisión, colocación de cañería y piezas especiales, dados de anclaje de hormigón y prueba hidráulica de cañería a presión.

La cañería subterránea de agua potable a proveer será de PVC de 90mm de diámetro y apto para 10 kg/cm² de presión. Tanto 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 1,00 [m].

- 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.

- 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. En esta situación el accesorio de P.V.C. deberá ser protegido con filtro, papel, etc., para evitar el desgaste por roce del hormigón.

- Prueba Hidráulica

Para 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 y que no será mayor de 300 m. La presión de prueba será 1,5 veces la presión nominal de la cañería. La presión de prueba 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 para el ítem “**3.2 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.

3.3. Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 – diám. 75mm

Se cumplirá de la misma manera con lo establecido en el punto anterior “3.2: Provisión, acarreo y colocación Caño Clase 10 – diám. 90mm”, con la diferencia de utilizar un diámetro de caño de PVC igual a 75 milímetros.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad **metro lineal (ml)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**3.3 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.

3.4. Conexión domiciliaria

El Contratista proveerá e instalará los elementos de unión a la cañería distribuidora para las conexiones domiciliarias para agua, completas, de conformidad con la documentación contractual. En los lugares que se indiquen en los diagramas de colocación, del diámetro que fije la Dirección para cada propiedad. Las conexiones constarán de los siguientes elementos:

- Derivación
- Cañería
- Llave de paso

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**3.4 Conexión domiciliaria**”. 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.

3.5. Válvula

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el 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.

Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

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.

- Instalación

Las válvulas deberán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles, por lo que las juntas de enlace serán del tipo juntas a brida/brida.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**3.5 Válvula**”. 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.

4. Ampliación Red Cloacal

4.1. Excavación, relleno y nivelación de zanjas (incluye base de asiento de 10 cm de arena)

En este ítem se realizará la excavación mecánica, relleno y nivelación de zanjas para la colocación de la cañería de la red cloacal. También se incluirá la cama de arena de 10 cm de espesor previa a la colocación de los caños.

La excavación se realizará con retroexcavadora y el ancho mínimo será de 0.60 [m]. Su profundidad seguirá las cotas de proyecto según el tramo a ejecutar. Luego del excavado, colocación de la cañería y bocas de registros, se continuará con el relleno posterior en sucesivas capas compactadas de 0.20 [m] con el fin de no modificar ni deformar la cañería correspondiente.

Se determina como tapada mínima sobre el extradós de la cañería 1.20 [m] de relleno siendo este coincidente con el eje longitudinal del pavimento superior. En el caso de las intersecciones se respetará lo mismo que para las calles.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad **metro cubico (m3)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**4.1 Excavación, relleno y nivelación de zanjas**”. 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.

4.2. Excavación de cámaras

Este ítem comprende el trabajo de excavación del emplazamiento donde se ubicarán las cámaras de registro de la red cloacal. La excavación se podrá realizar de manera manual o mecánica a criterio del contratista, previamente admitido por la Dirección de Obras. Si se manifestasen riesgos de derrumbes, se deberá proveer de contenciones laterales, las mismas serán inspeccionadas y avaladas por la Dirección de Obra.

El fondo de la excavación, en el caso de cloacas, tendrá la pendiente que indiquen los planos respectivos, o la que oportunamente fije la Dirección. El fondo deberá ser plano y estar libre de materiales de gruesa granulometría.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad **metro cubico (m3)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**4.2 Excavación de cámaras**”. 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.

4.3. Provisión, acarreo y colocación Caño PVC diám. 160mm c/junta elástica

Este ítem contempla la provisión, colocación de cañería y piezas especiales. Las cañerías cloacales a proveer serán de caño de PVC de diámetro igual a “160 mm x 3.2 mm C4” en su totalidad de la red. Estas deben ser colocadas sobre la cama de arena, nivelada a cota de proyecto, ensamblados con aro de goma elastomérico. En el caso de la necesidad de ramales “Y” serán de Ø160 x Ø110 x 3.2 [mm] C4 para las conexiones futuras de viviendas.

- Cinta de Detección

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color NARANJA, de un ancho de 200 mm material plástico, el que podrá presentar orificios.

- Conexión domiciliaria

Se realizará la conexión domiciliaria con la colocación del caño P.V.C. de Ø110 x 3.2 [mm] C4 ensamblados con aro de goma elastomérico más la curva a 45° P.V.C. Ø110 x 3.2 [mm] C4 y el tapón P.V.C. Ø110 x 3.2 [mm] C4, ejecutadas en su totalidad sobre la cama de arena hasta 0.60 [m] de la línea municipal.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad **metro lineal (ml)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**4.3 Provisión, acarreo y colocación de caño PVC 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.

4.4. Tapa y marco diám. 600mm de fundición. Colocada

Este ítem comprende la provisión y colocación de los marcos y tapas de acceso a las cámaras de inspección. Los marcos y tapas provistos serán de hierro fundido para bocas de registro en vereda y en calzada serán de primera marca con una fundición de calidad, con datos garantizados por catálogo y con el peso estipulado. El marco de la tapa se amurará a la losa superior de techo por intermedio del anillo de aproximación que será de mampostería asentada con mortero tipo “**1:3**”.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**4.4 Tapa y marco diám 600mm de fundición**”. 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.

4.5. Cámara de registro/limpieza de hormigón armado

Este ítem comprende la ejecución de cámaras de registro en su totalidad, incluyendo mano de obra, materiales y accesorios de cañería.

La base de asiento se construirá con hormigón elaborado in situ en los casos donde no se presente agua subterránea, en un diámetro de 1.60 [m] y 0.10 [m] de espesor.

Las paredes laterales serán de forma circular y se ejecutarán con hormigón elaborado in situ, de 0.20 [m] de espesor y 1.60 [m] de diámetro exterior. Se podrá usar como encofrado lateral la tierra natural en el caso en que la consistencia del suelo lo permita, en caso contrario se deberá usar encofrado metálico exterior el cual podrá ser retirado 24 [hs] luego del hormigonado.

La unión de las cañerías con la cámara de registro se efectuará mediante manguitos de empotramiento con aros elastoméricos de unión, debiéndose prever las futuras ampliaciones dejándolos correctamente nivelados a la cota de proyecto, colocado los mismos con un trozo de 0.60 [m]. de caño en el diámetro previsto, el cual será sellado con tapa hembra extraíble. Esta unión será perfectamente sellada.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**4.5 Cámara de registro**”. 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. Pavimento de hormigón armado

5.1. Subrasante estabilizada con 3% de cal - 15 [cm] de espesor.

Este trabajo consistirá en la estabilización con el 3% de cal de la subrasante donde apoya el paquete estructural del pavimento, en 15 cm de espesor.

Este trabajo comprende las operaciones de escarificación, pulverización, adición de cal, mezclado, riego, compactación y perfilado de la capa de subrasante.

- Materiales

Se considerará suelo apto para su empleo como material para esta capa, al existente en el lugar producto de la apertura de caja.

El porcentaje de cal a incorporar a la subrasante será del 2,0% en peso de CUV (Cal Útil Vial) en la proporción del peso del suelo seco compactado a la máxima densidad obtenida en el ensayo de compactación de referencia especificado más adelante.

La cal debe ser hidráulica hidratada y deberá responder a los requerimientos de “Cal Hidráulica Hidratada” que se especifican en la Norma IRAM 1508, con un porcentaje mínimo del 70% de cal útil vial (C.U.V).

El agua usada para el mezclado de curado debe ser razonablemente limpia, no contendrá materias nocivas. El agua potable podrá ser utilizada sin ensayos previos.

La cal se incorporará en la proporción indicada en los planos. El equipo requerido deberá reunir todos los elementos para completar los trabajos aquí especificados, deberá estar en la obra aprobado por la Dirección de Obra antes del comienzo de las operaciones constructivas.

- Método constructivo
- Una vez excavado el suelo necesario para alcanzar la cota de subrasante proyectada, se procederá a escarificar el suelo en quince (15) centímetros de profundidad y en los anchos indicados en los planos, y se procederá a desmenuzar con rastra de discos el suelo que el total del material pase por el tamiz IRAM de 25mm (1"), y por lo menos el sesenta por ciento (60 %) pase por el tamiz IRAM de 4,8mm (Nº 4).
- Luego se procederá a homogeneizar el suelo que formará la subrasante en todo su espesor, ancho y longitud de manera de eliminar heterogeneidades que afecten la uniformidad de su capacidad portante.
- Luego, el Contratista procederá a agregar el porcentaje de cal hidratada apropiada para obtener un 3,0% CUV en un espesor de quince (15) centímetros, la distribuirá y mezclará íntimamente con la masa de suelo hasta obtener una coloración uniforme.
- Se procederá a humedecer el material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación determinada en el ensayo de compactación especificado más adelante.
- Luego de uniformar la humedad se dejará reposar la mezcla entre 24 y 48 hs. antes de iniciar el proceso de compactación. Se incorporará el agua necesaria después del reposo para garantizar la humedad óptima en el proceso de compactación.
- Los suelos así homogeneizados serán compactados hasta obtener una densidad seca del 100% del ensayo de compactación Proctor T-99. El ensayo de compactación de referencia a utilizar para la evaluación de las densidades in situ será el Proctor

Standard (AASHOTO-T-99) de 6,04kg/cm³ de energía por unidad de volumen, efectuado en molde de 945cm³.

- Terminada la compactación, el Contratista en todos los casos perfilará la superficie de acuerdo a cotas de proyecto y solicitará a la Supervisión y/o Inspección los controles topográficos y de densidad in situ.

- Exigencias de compactación

Para la subrasante la densidad de aprobación será el 100% de la máxima obtenida por el ensayo S/N V.N.E. 5-67 y complementarias AASHO T-99.

El control de densidad se realizará cada 50m de longitud, calculándose dicha densidad en 3 puntos distintos como mínimo, que podrán incrementarse a criterio de la Inspección de obra, debiendo alcanzar el promedio el valor exigido y no encontrarse ningún valor individual por debajo del 2% de dicho valor.

La humedad de la capa no deberá diferir en +/- 2% de la humedad óptima determinada por dicho ensayo.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**m³**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**5.1 Subrasante estabilizada con 3% de cal 15 [cm] de espesor**”. 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.

5.2. Base granular estabilizada con 4 % de cemento – 15 [cm] de espesor

Este trabajo consiste en la construcción de la base de apoyo del pavimento de hormigón en cuya construcción se usará suelo calcáreo estabilizado con cemento. La estabilización se realiza con el objeto de proporcionar cementación y conseguir así la resistencia requerida para esta capa estructural. Se deberá respetar el espesor de 0,15m y los anchos especificados en los planos de proyecto.

- Materiales

- El suelo a emplear será suelo calcáreo de yacimiento provisto por el Contratista, y aprobado por la Inspección.

- El suelo tendrá un índice plástico no mayor del 8%.
- Se utilizará como material estabilizante Cemento Pórtland Normal, con un porcentaje de aplicación del 4% (relación del peso de cemento con el peso del suelo seco compactado a la máxima densidad del ensayo Proctor Modificado).
- Previo al inicio de las tareas de ejecución de la base, el Contratista deberá presentar a la Dirección para su aprobación los ensayos de dosificación de la mezcla y las muestras de materiales que forman la misma a los fines de proceder a la verificación de lo propuesto.
- La mezcla deberá presentar una resistencia a la compresión simple de 15 [Kg/cm²].

- Ejecución

- Las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total previsto en los planos, debiendo perfilarse convenientemente para lograr tal fin.
- Cuando el suelo calcáreo se halle en forma de terrones deberá romperse con rastras de discos o dientes o por otros medios mecánicos adecuados de manera de que el cien por ciento del suelo pase por el tamiz 1" y el cincuenta por ciento como mínimo pase el tamiz 4,8mm.
- Una vez incorporado el cemento y el agua de riego, se comenzará el proceso de compactación, el cual no deberá sobrepasar el periodo de inicio del fragüe especificado por el fabricante para el cemento utilizado. Una vez transcurrido el período de inicio del fragüe del ligante, no se admitirá la re compactación. En tal circunstancia, el contratista deberá proceder a la demolición y reconstrucción de la capa defectuosa.
- Las propiedades del suelo-cemento se desarrollan siempre que la mezcla haya tenido un curado adecuado. Para lograr esto en primer lugar se mantendrá permanentemente humedecida la capa ejecutada hasta la realización del riego asfáltico de imprimación.
- El suelo-cemento endurece a medida que el cemento se hidrata, y dado que esta hidratación prácticamente no se produce cuando la temperatura está cerca del punto de congelamiento, el suelo-cemento no deberá construirse con temperaturas inferiores a 4°C.

- Exigencias de compactación

- Una vez realizada la mezcla íntima del suelo calcáreo con el cemento, la Inspección de obra extraerá muestras in situ a los efectos de confeccionar probetas para la verificación de la resistencia a la compresión especificada, la cual en ningún caso deberá ser inferior al valor establecido en el proyecto.
- El control de densidad se realizará a razón de uno cada 50m de longitud, calculándose la densidad en tres puntos distintos como mínimo, que podrán incrementarse a criterio de la Inspección de Obras, debiendo alcanzar el promedio la densidad exigida y no encontrarse ningún valor individual por debajo de 2% respecto del valor exigido.
- La humedad de la mezcla deberá ser igual al contenido óptimo de humedad determinado en la prueba de humedad-densidad (utilizando el ensayo de compactación Proctor Modificado T-180). Con esto se deberá conseguir que la mezcla tenga la máxima densidad seca posible y también cumpla con los requisitos de resistencia y durabilidad.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**m3**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**5.2 Base granular estabilizada con 4% de cemento 15 [cm] de espesor**”. 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.

5.3. Riego de imprimación con material tipo EM1 a razón de 0.001 m3/m2

Este ítem consiste en el riego de protección de la capa previa al hormigonado superior el cual será efectuado en toda la superficie con una emulsión asfáltica a razón de 1 l/m2. El tipo de emulsión y su calidad deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**m2**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**5.3 Riego de imprimación con material tipo EM1 a razón de 0.001 m3/m2**”. 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.

5.4. Pavimento de Hormigón – 15 [cm] de espesor

Este trabajo consiste en la ejecución de un pavimento de hormigón en 15cm de espesor en las dimensiones especificadas en los planos.

El agregado a emplear no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del hormigón.

Para la ejecución del pavimento de hormigón sólo podrán utilizarse cementos del tipo Pórtland, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 50000, y que cumplan con los requisitos mecánicos establecidos para la categoría CP 40.

- Resistencia característica del Hormigón 25MPa.
- La relación agua/cemento máximo, en peso, deberá ser de 0,50.
- El asentamiento de la mezcla, medido según Norma IRAM 1536, deberá estar comprendido entre 3 y 5cm.
- Cono control de asentamiento del hormigón elaborado, cada 1500m³.

Para el sellado de las juntas se utilizará Relleno de caucho de siliconas de bajo módulo. La parte superior del sellador deberá quedar de 3 a 5mm. por debajo del borde superior de la junta, para evitar el contacto con el neumático.

Los moldes serán metálicos, rectos y deberán contar con la dimensión necesaria. En las curvas deberán emplearse moldes que se ajusten a ellas. Debe contarse con la cantidad de moldes necesarios y suficientes para dejarlos en su sitio por lo menos doce horas, pudiendo la Dirección de Obra modificar dicho plazo si las condiciones climáticas del lugar lo permiten.

- Equipos, máquinas y herramientas

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el transporte y colocación del hormigón deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y el cumplimiento del plan de trabajos presentado.

- Pasadores, barras de unión y armadura distribuida

Los pasadores serán barras lisas de acero de diámetro 25[mm] según indiquen los planos de proyecto. En las juntas de dilatación, los extremos del pasador estarán

cubiertos con grasa tal que permitirá una carrera mínima de 2 cm. Los pasadores se colocarán paralelos al eje de la calzada y a la subrasante. Las barras de unión se colocarán según lo dispuesto en los planos de proyecto. La armadura distribuida será una malla electrosoldada de 15cmx15cm de 5[mm] y se colocará en el espacio comprendido entre la mitad de la losa y 5 cm por debajo de la superficie expuesta. La armadura transversal será de barras nervuradas de diámetro 10[mm]

El Contratista deberá completar y presentar a aprobación de la Dirección, cualquier detalle que en la documentación contractual resultare incompleto o insuficiente para la definición técnica de estos elementos.

- Curado

El método de curado del hormigón será mediante la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**m²**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**5.4 Pavimento de hormigón – 15 [cm] de espesor**”. 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.

5.5. Badén tipo de H°A°

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.

- Materiales: H°A°

Todos los materiales componentes del hormigón a elaborar deberán cumplir con lo especificado por las Normas IRAM desde el punto de vista de ensayos de calidad individuales de cada uno de ellos. La composición y características del hormigón, es decir, proporciones de cemento, agregado grueso, fino y agua se determinarán teniendo

en cuenta los siguientes valores: factor cemento, relación agua-cemento, granulometría total de los agregados pétreos, asentamiento y resistencia a la rotura por compresión.

No se autorizará la ejecución de ninguna estructura o componente estructural sin contar con la aprobación previa de la dosificación del hormigón a utilizar. Las demoras provocadas en la obtención de mezclas aprobadas serán responsabilidad del Contratista, quién deberá efectuar las presentaciones en tiempo y forma para no alterar el plan de trabajos. Los equipos, herramientas y demás implementos usados en la construcción deberán ser adecuados para tal fin pudiendo la Dirección exigir el cambio o retiro de aquellos que no resulten aceptables.

- Barras de acero para armaduras

Se permitirá el uso de aceros de dureza natural tipo III, previa autorización expresa de la Dirección de Obra respecto a la marca del tipo de acero a utilizar. Para la aprobación del tipo de acero se utilizará lo normado por IRAM. En lo referente a doblado y colocación de la armadura se efectuarán respetando las directivas de armado del CIRSOC 201, Capítulo 18.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**5.5 baden tipo de H°A°**”. 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. Extensión de Red Eléctrica

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.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**ml**). Se pagará al precio unitario de contrato 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 420 [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 probado 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.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato 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.

6.3. Tendido de cableado preensamblado 3x95/50/25

Los conductores aéreos para proveer e instalar serán conductores preensamblados de Al/PVC 3x95/50/25. 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. El 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.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad de **metro lineal (ml)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.3 Tendido de cableado preensamblado 3x95/50/25**”. 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. Tendido de cableado preensamblado 3x50/50/25

**Valen las prescripciones indicadas en “6.3” para cables preensamblados 3x95/50/25.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad de **metro lineal (ml)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.4 Tendido de cableado preensamblado 3x50/50/25**”. 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. Tendido de cableado preensamblado antifraude 4/4

**Valen las prescripciones indicadas en “6.3” para cables preensamblados antifraude 4/4

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad de **metro lineal (ml)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.5 Tendido de cableado preensamblado antifraude 4/4**”. 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.

6.6. Poste de hormigón pretensado 8/R1400

En este ítem está incluida provisión, excavación de pozo con entibado, 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 (300 kg/cm²) y cuyo empotramiento será igual como mínimo al 10% de la longitud total.

La puesta a tierra estará compuesta en el tramo comprendido 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.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.6 Poste de hormigón pretensado 8/R1400**”. 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.

6.7. Poste de hormigón pretensado 8/R1050

**Valen las prescripciones indicadas en “6.6” para provisión y colocación de columnas de hormigón

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.7 Poste de hormigón pretensado 8/R1050**”. 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.

6.8. Postes de eucalipto impregnado

En este ítem está incluida provisión, excavación de pozo con entibado, alineación, verticalidad y nivelación de columnas, puesta a tierra y el retiro de los materiales sobrantes.

Serán de eucalipto con tratamiento superficial con creosota y cumplirán con la norma IRAM 9531 en lo referente a dimensiones, forma de efectuar el tratamiento, flechas admisibles, tensiones admisibles, etc.

La puesta a tierra estará compuesta en el tramo comprendido 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.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.8 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.

6.9. Provisión e instalación columna metálica modelo BJE-1158/1 y luminaria Macroled SL-100W-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.

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.

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.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.9 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.

6.10. 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 mismo 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. El circuito tendrá fusibles y seccionamiento de entrada, con protección por medio de interruptores termo magnéticos para cada circuito de salida. Tendrá accionamiento manual y/o automático. El accionamiento automático se realizará mediante fotocélulas o reloj con reserva y relé auxiliar. Incluye la provisión y colocación de fusibles, seccionadores y equipos de maniobra.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**6.10 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.

7. Obra Varias

7.1. Provisión y colocación de nomencladores de calle

Este ítem comprende la provisión de carteles del tipo especificado en la ordenanza municipal e instalación y aplomado correspondiente:

Los paneles de información sobre poste estarán constituidos, por cuatro chapas. Dos chapas con nomenclatura y altura catastral, de chapa de acero doble decapada de 330 mm x 670 mm de 1,65 mm. de espesor. Las otras dos chapas con sentido circulatorio, de chapa de acero doble decapada de 330 mm x 330 mm de 1,65 mm de espesor. Todos sus cantos pulidos y sus vértices redondeados con un radio de 25 mm. Todas las chapas poseerán dos agujeros de 10 mm. c/u. Las chapas irán pintadas con pintura

poliuretánica de dos componentes color azul vial, con la correspondiente información en ambas caras impresas en planograf color blanco. Las flechas llevarán microesferas de vidrio reflectivas.

El poste será de caño de hierro negro liso redondo con costura de 3,25 mm de espesor de pared por 60 mm de diámetro exterior, y de la longitud especificada en el plano, de una sola pieza (no se admitirán empalmes). Los postes también tendrán una tapa superior soldada, de chapa de hierro negro de 3/16" de espesor, para evitar el ingreso de agua al poste. Llevará abrazaderas conformada por planchuelas de 3,15 mm de espesor, con bulonería cincada para el soporte de la cartelería. En la parte inferior del poste llevará una placa de apoyo conformada por una planchuela hierro negro cuadrada de 150 mm x 150 mm por 3/16" de espesor. Este poste se anclará mediante una base de hormigón H13 realizado in situ.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "**7.1 Provisión y colocación de nomencladores de calle**". 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. Arbolado – Lapacho Rosado

Este ítem contempla la excavación, provisión de los, plantación y atención necesaria para un correcto crecimiento y desarrollo del árbol, por el tiempo en que la Dirección estime necesario.

Los ejemplares adoptados para la forestación de la urbanización son de la especie *Tabebuia impetiginosa*, mejor conocido como Lapacho rosado.

La provisión de los ejemplares deberá realizarse con suficiente tiempo antes de la entrega de la obra, a fin de poder realizar el correspondiente mantenimiento.

Los ejemplares serán adquiridos como plantas (no semillas), envasados en macetas o contenedores de no menos de 6 litros de volumen lo cual amplía el periodo de plantación permitiendo trasplantar en diferentes épocas de año.

El hoyo de plantación se hará de igual altura o a lo sumo 10% menor a la altura del envase donde viene el ejemplar. Durante la apertura del hoyo de plantación se deberán

retirar y separar todo material que no pueda ser utilizado como sustrato complementario tales como piedras, cascotes, restos de obra, hierros, vidrios, plásticos, residuos en general, etc.

Se colocarán tutores de madera semidura de 1,5" de diámetro por 2,5m de alto a fin de mantener las plantas hasta su arraigo definitivo. El tutor deberá estar tratado con pintura asfáltica hasta una altura de 75 cm a fin de evitar la putrefacción. Deberán permanecer perfectamente verticales del lado de donde provenga el viento predominante, durante todo el tiempo en que sean utilizados.

Luego de plantar el ejemplar se procederá a realizar un riego, agregando tierra si se notare una disminución del nivel de tierra. Se regará mínimo una vez por semana, dependiendo la época del año, precipitaciones, humedad del suelo, temperatura, etc.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad (**u**). Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "**7.2 Arbolado - Lapacho rosado**". 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.

7.3. Obra de descarga de canal natural

Este ítem comprende la excavación de la obra de desagüe, preparación de la superficie, encofrado, armado y hormigonado de la estructura siguiendo las dimensiones especificadas en los planos de proyecto.

El fondo de la excavación tendrá la pendiente que indiquen los planos de perfiles longitudinales y transversales respectivos. El mismo deberá ser plano y estar libre de materiales de gruesa granulometría. La excavación se podrá realizar con retroexcavadora con un ancho igual al de la pala (60 cm). El suelo sobrante podrá ser distribuido dentro del predio a urbanizar o retirado del lugar, preferentemente según decisión de la Dirección de obra.

La obra de descarga seguirá el diseño, disposición de armaduras y materiales que se especifica en el proyecto.

Se construirán en un todo de acuerdo con los planos respectivos. Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que

se notaren deberán subsanarlas el Contratista a satisfacción de la Dirección de obra. Asimismo, los paramentos de mampostería irán revocados interiormente con mortero MI de 0,015 m de espesor mínimo.

Como prevención ante una posible erosión de la tierra bajo la estructura, se hará una protección antes de esta con adoquines intertrabados. Los mismo se colocarán en un todo de acuerdo con los planos respectivos sobre una cama de hormigón H13.

- Medición y forma de pago

Se medirá en unidad **Global (GI)**. Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “**7.3 Obra de descarga de canal**”. 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.

13. CONCLUSIÓN

El presente proyecto nos permitió relacionar y aplicar a problemáticas reales los conocimientos adquiridos, demostrando y afianzando las habilidades para desenvolvernos como futuros Ingenieros.

Para la realización de la totalidad del proyecto fue indispensable utilizar todos los conocimientos y herramientas aprendidas durante el proceso de la carrera de Ingeniería Civil.

Se buscaron soluciones eficientes a los problemas mencionados al inicio, siendo de gran importancia el trabajo en equipo y la capacidad para tomar decisiones, cumpliendo así con el objetivo principal el cual es lograr un desarrollo de la población ordenado.

No queremos dejar de mencionar que, más allá de que la concreción del trabajo significa el final de nuestra etapa como estudiantes, abriéndonos las puertas para afrontar la vida profesional, es el deseo que el mismo sirva como guía de consulta para los demás estudiantes.



14. BIBLIOGRAFIA

- 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/>
- Chow, V. T. (1994). Hidráulica de canales abiertos. Santa Fe de Bogotá: McGraw - Hill interamericana.
- Chow, V.T., Maidment, D.R. y Mays, L.W. (1994). Hidrología Aplicada. Bogotá. Colombia: McGraw - Hill Interamericana.
- 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.
- Normas de ensayos de la Dirección Nacional de Vialidad – Norma de ensayo VN-E1-65 “Tamizado de suelos por vía húmeda”, VN-E2-65 “Límite Líquido”, VN-E3-65 “Límite Plástico, Índice de Plasticidad”, VN-E4-84 “Clasificación de suelos”, VN-E5-93 “Compactación de suelos”.
- Ordenanza N° 327/12 (2012). Subdivisión de Loteos. Ordenanza N°361/13 modificatoria de N°327/12. Honorable Concejo Deliberante Municipalidad de San Benito.
- S.C.S. (1986). “Servicio de Conservación de Suelos”. Hidrología urbana para pequeñas cuencas. Washington D.C.
- Zamanillo A. & Larenze G. R. (2009). Procedimientos para la estimación de tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos. 1era. Edición. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (1993). Guía para Diseño de Estructuras de Pavimentos. Estados Unidos.



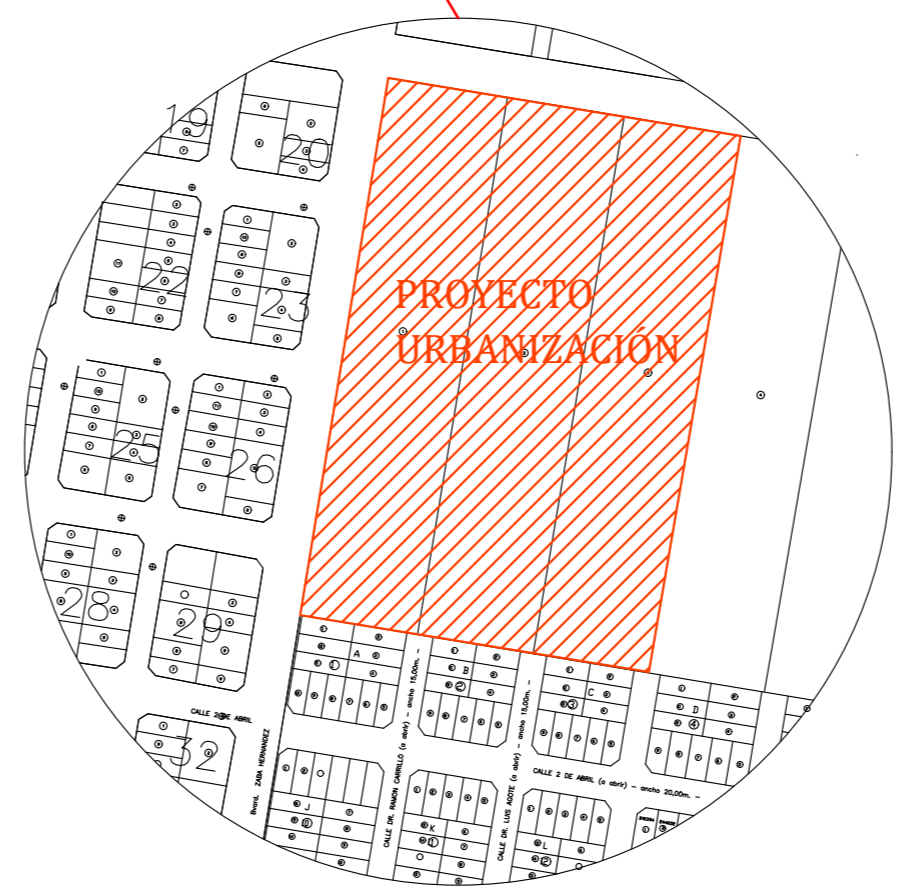
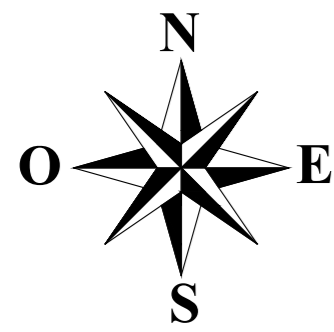
15. ANEXO I - PLANOS


LISTADO

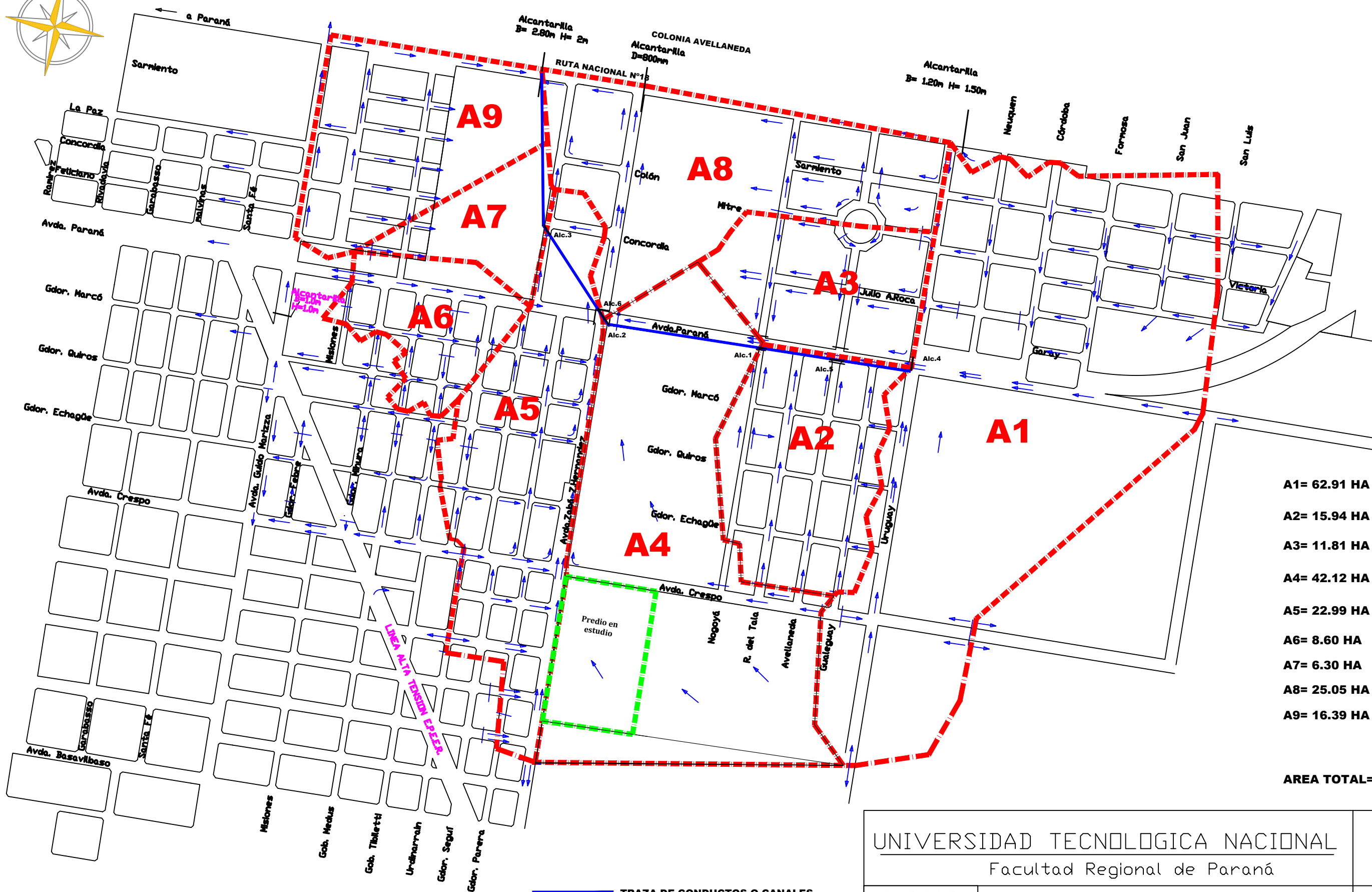
PLANO N° 1	“PLANO DE UBICACIÓN”
PLANO N° 2	“PLANO ANTECEDENTES CUENCA”
PLANO N° 3	“PLANO ANTECEDENTE RED DE AGUA”
PLANO N° 4	“PLANO ANTECEDENTE RED CLOACAL”
PLANO N° 5	“PLANO ANTECEDENTE RED ELÉCTRICA”
PLANO N° 6	“PLANO RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO”
PLANO N° 7	“PLANO DE CURVAS DE NIVEL”
PLANO N° 8	“PLANO AMANZANAMIENTO Y DISEÑO VIAL”
PLANO N° 9	“PLANO TRAZADO URBANO”
PLANO N° 10	“PLANO PERFIL LONGITUDINAL CALLE URQUIZA”
PLANO N° 11	“PLANO PERFIL LONGITUDINAL CALLE BUENOS AIRES”
PLANO N° 12	“PLANO PERFIL LONGITUDINAL CALLE CAPITAL FEDERAL”
PLANO N° 13	“PLANO PERFIL LONGITUDINAL CALLE CARRILLO”
PLANO N° 14	“PLANO PERFIL LONGITUDINAL CALLE AGOTE”
PLANO N° 15	“PLANO PERFIL TRANSVERSAL CALLE URQUIZA”
PLANO N° 16	“PLANO PERFIL TRANSVERSAL CALLE BUENOS AIRES”
PLANO N° 17	“PLANO PERFIL TRANSVERSAL CALLE CAPITAL FEDERAL”
PLANO N° 18	“PLANO PERFIL TRANSVERSAL CALLE CARRILLO (1) – (2)”
PLANO N° 19	“PLANO PERFIL TRANSVERSAL CALLE AGOTE (1) – (2)”
PLANO N° 20	“PLANO DE MANZANAS Y PROGRESIVAS”
PLANO N° 21	“PLANO PERFIL MANZANA A - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 22	“PLANO PERFIL MANZANA B - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 23	“PLANO PERFIL MANZANA C - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 24	“PLANO PERFIL MANZANA D - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 25	“PLANO PERFIL MANZANA E - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 26	“PLANO PERFIL MANZANA F - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 27	“PLANO PERFIL MANZANA G - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 28	“PLANO PERFIL MANZANA H - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 29	“PLANO PERFIL MANZANA I - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 30	“PLANO PERFIL MANZANA J - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 31	“PLANO PERFIL MANZANA K - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 32	“PLANO PERFIL MANZANA L - MOVIMIENTO DE SUELOS”
PLANO N° 33	“PLANO SUBDIVISIÓN CUENCA”
PLANO N° 34	“PLANO SISTEMA DE DRENAJE”



PLANO N° 35	.....	“PLANO PERFIL LONGITUDINAL CANAL NATURAL”
PLANO N° 36	.....	“PLANO PERFIL TRANSVERSAL CANAL NATURAL (1) - (2)”
PLANO N° 37	.....	“MODELO DISIPADOR 3D”
PLANO N° 38	.....	“PLANO DETALLE PAQUETE ESTRUCTURAL”
PLANO N° 39	.....	“PLANO DETALLE DE JUNTAS”
PLANO N° 40	.....	“PLANO DETALLE CORDÓN Y BADEN”
PLANO N° 41	.....	“PLANO RED DE AGUA”
PLANO N° 42	.....	“PLANO RED DE CLOACA”
PLANO N° 43	.....	“PLANO DETALLE CÁMARA DE REGISTRO”
PLANO N° 44	.....	“PLANO RED ELÉCTRICA”



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO UBICACION	ESCALA: S/E FECHA: 09/03/2021
	PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito	UNIDADES:
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	PL. No.: 01



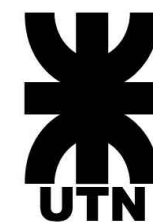
- A1= 62.91 HA
- A2= 15.94 HA
- A3= 11.81 HA
- A4= 42.12 HA
- A5= 22.99 HA
- A6= 8.60 HA
- A7= 6.30 HA
- A8= 25.05 HA
- A9= 16.39 HA

AREA TOTAL= 212.11 HA

- TRAZA DE CONDUCTOS O CANALES
- DIVISION DE CUENCAS Y SUBCUENCAS
- LINEAS DE ESCURRIMIENTO
- PREDIO LOTEO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional de Paraná

A3



PLANO ANTECEDENTE CUENCA

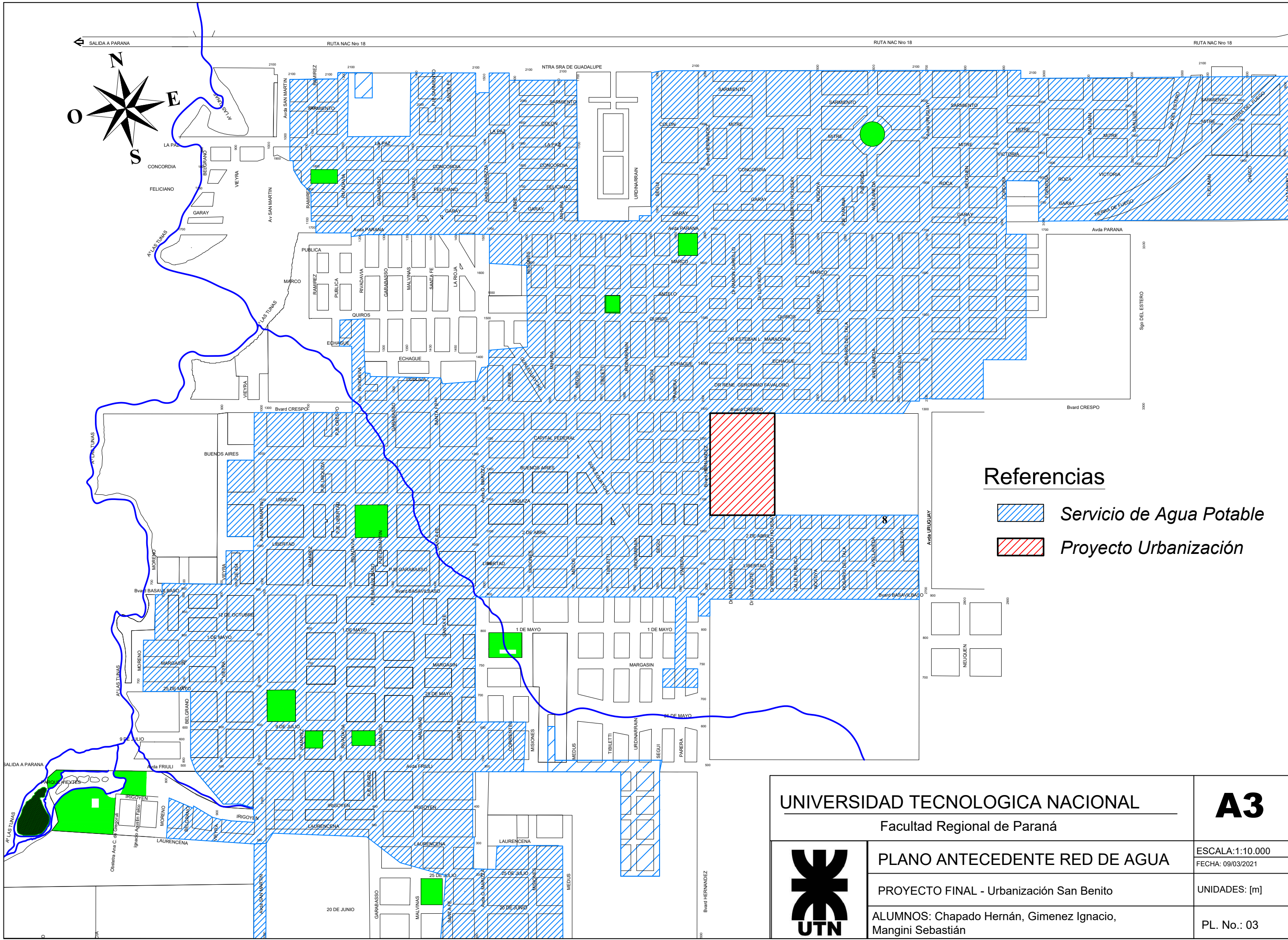
ESCALA: S/E
FECHA: 09/03/2021

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito



UNIDADES:

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

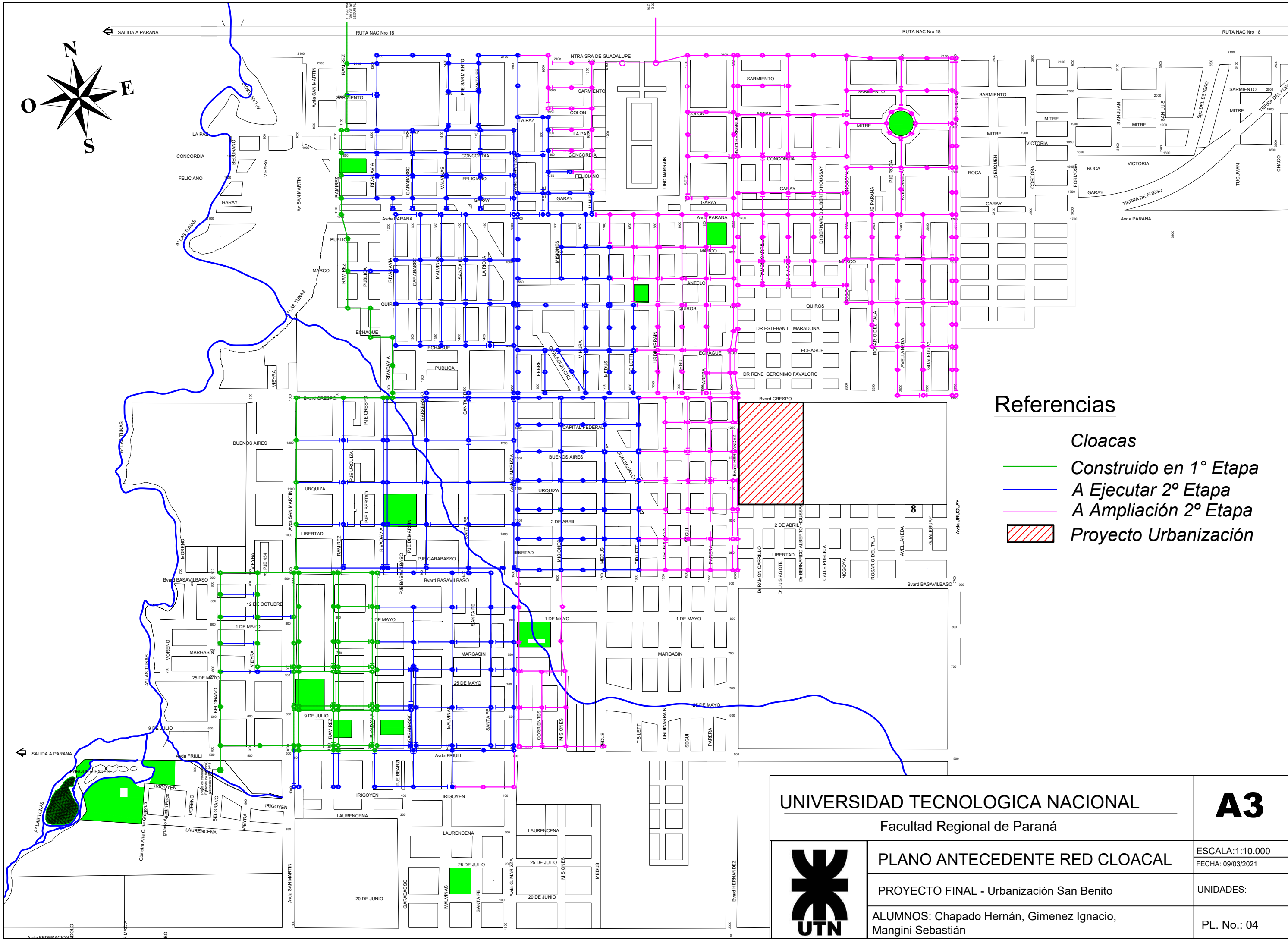
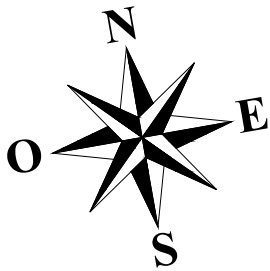
PL. No.: 02



Referencias

-  *Servicio de Agua Potable*
-  *Proyecto Urbanización*

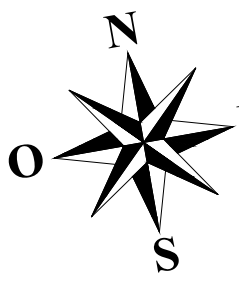
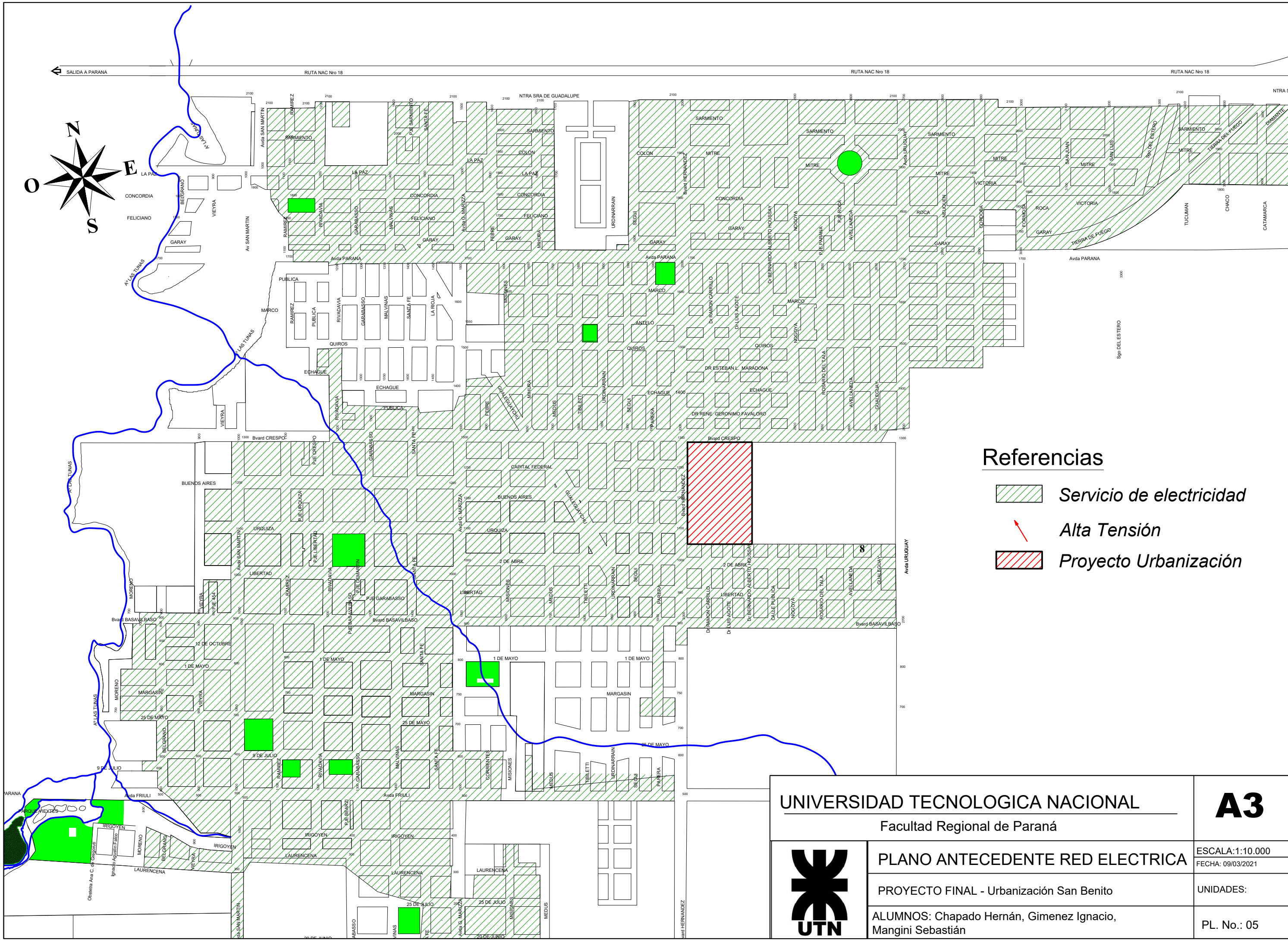
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional de Paraná		A3
	PLANO ANTECEDENTE RED DE AGUA	
	PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito	
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	
		ESCALA: 1:10.000 FECHA: 09/03/2021
		UNIDADES: [m]
		PL. No.: 03






Referencias

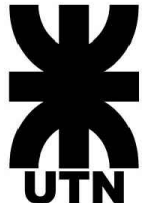
- Cloacas Construido en 1° Etapa
- A Ejecutar 2° Etapa
- A Ampliación 2° Etapa
- Proyecto Urbanización

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional de Paraná		A3
	PLANO ANTECEDENTE RED CLOACAL PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito	
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	
	ESCALA: 1:10.000 FECHA: 09/03/2021	
		UNIDADES: PL. No.: 04




Referencias

-  *Servicio de electricidad*
-  *Alta Tensión*
-  *Proyecto Urbanización*

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional de Paraná		A3
	PLANO ANTECEDENTE RED ELECTRICA ESCALA: 1:10.000 FECHA: 09/03/2021	
	PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito UNIDADES:	
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián PL. No.: 05	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		A3
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO	ESCALA: 1:1500 FECHA: 09/03/2021
	PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito	UNIDADES:
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	PL. No.: 06



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional de Paraná

A3



PLANO CURVAS DE NIVEL

ESCALA: 1:1500
FECHA: 09/03/2021

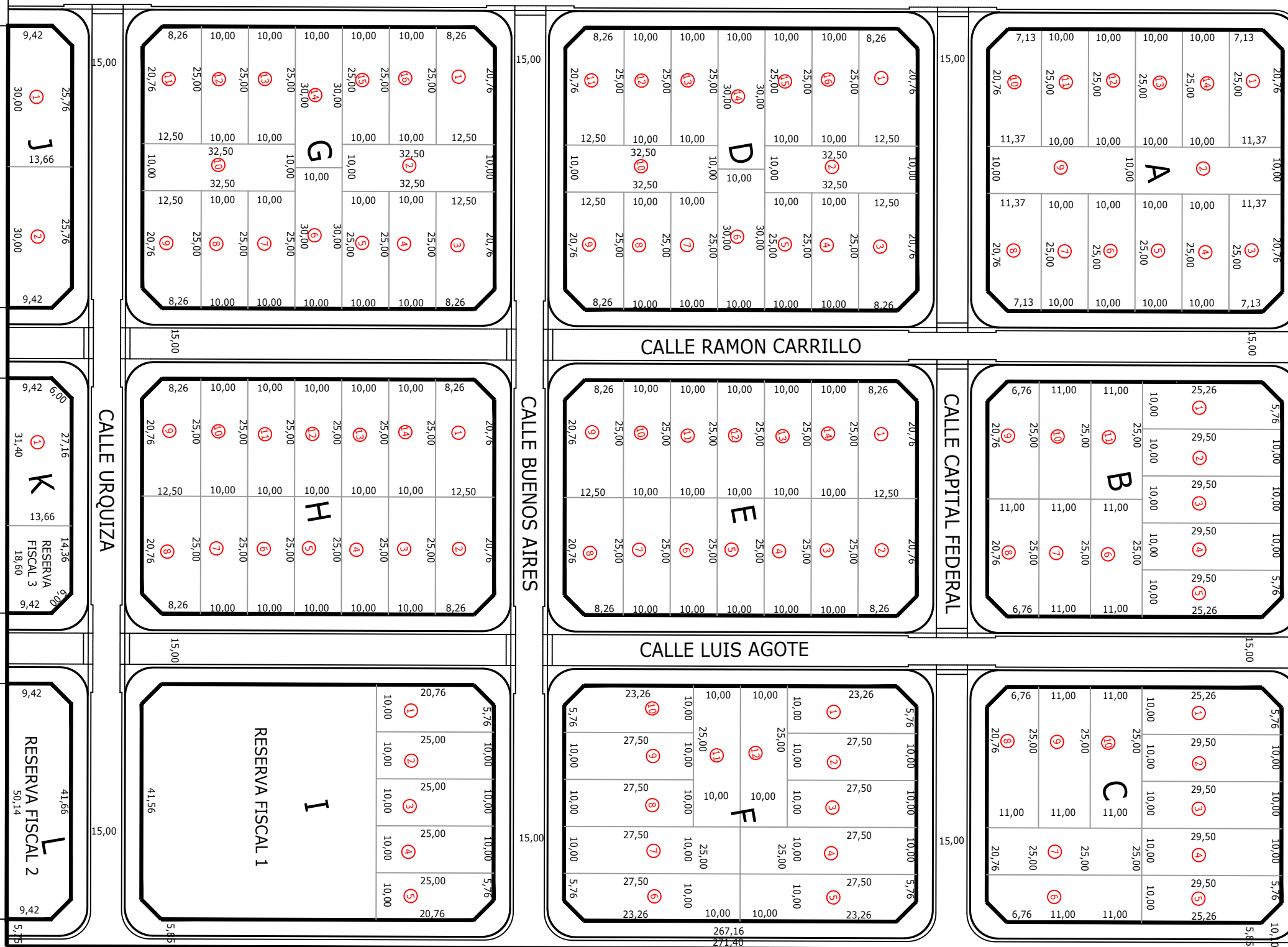
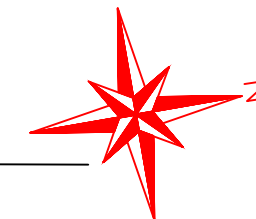
PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

UNIDADES:

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

PL. No.: 07

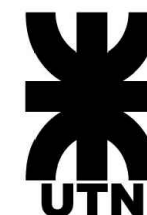
AVENIDA ZABA Z. HERNANDEZ



SUPERFICIES DE MANZANAS	
MANZANA A = 3.728,44 m ²	MANZANA H = 3.714,03 m ²
MANZANA B = 3.101,04 m ²	MANZANA I = 2.484,25 m ²
MANZANA C = 3.103,85 m ²	MANZANA J = 801,62 m ²
MANZANA D = 4.464,03 m ²	MANZANA K = 665,02 m ²
MANZANA E = 3.714,02 m ²	R. FISCAL 1 = 2.484,23 m ²
MANZANA F = 3.717,36 m ²	R. FISCAL 2 = 667,02 m ²
MANZANA G = 4.464,03 m ²	R. FISCAL 3 = 245,09 m ²

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná



PLANO AMANZANAMIENTO Y DISEÑO VIAL

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

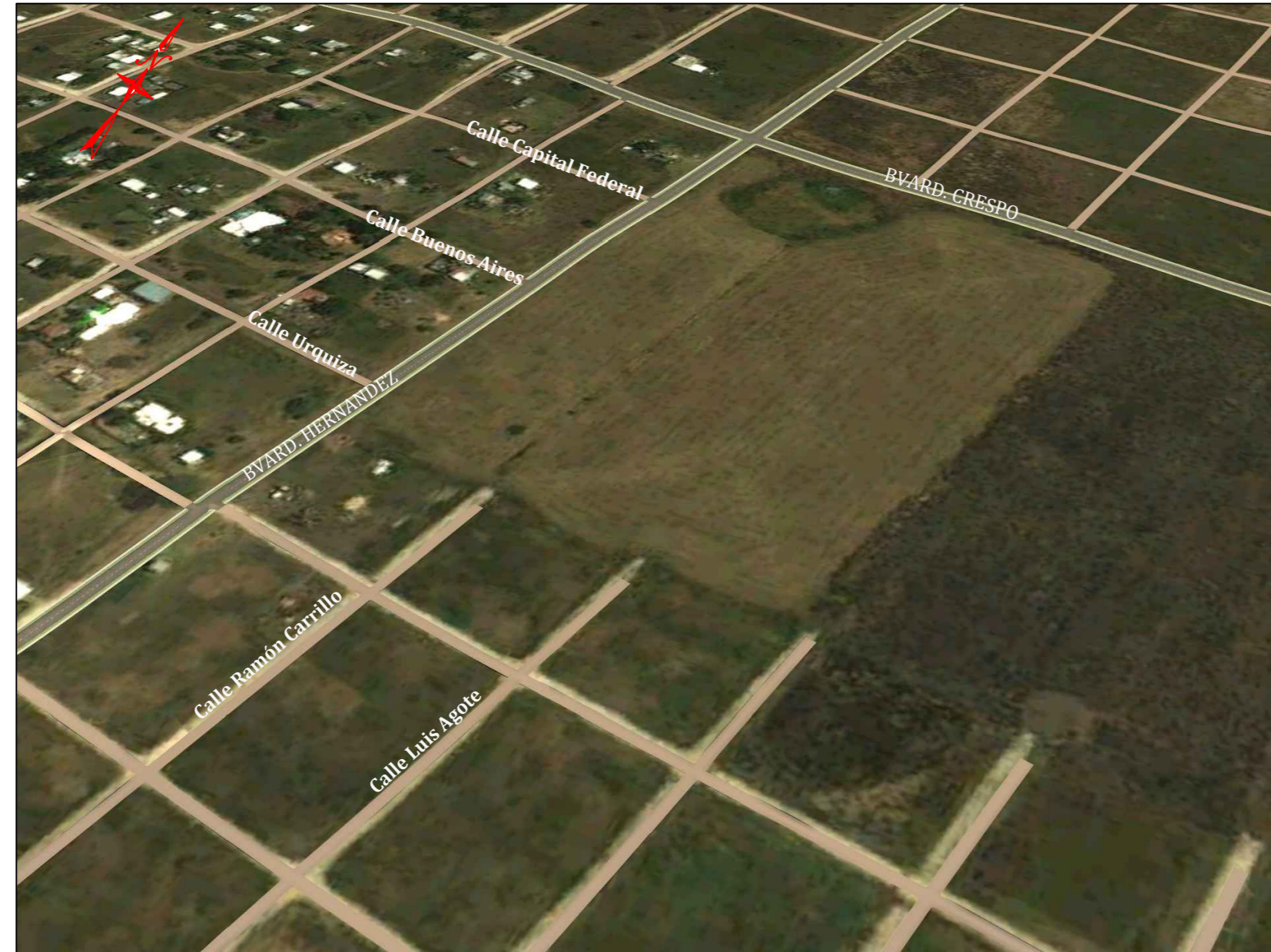
A3

ESCALA: 1:1000
FECHA: 09/03/2021

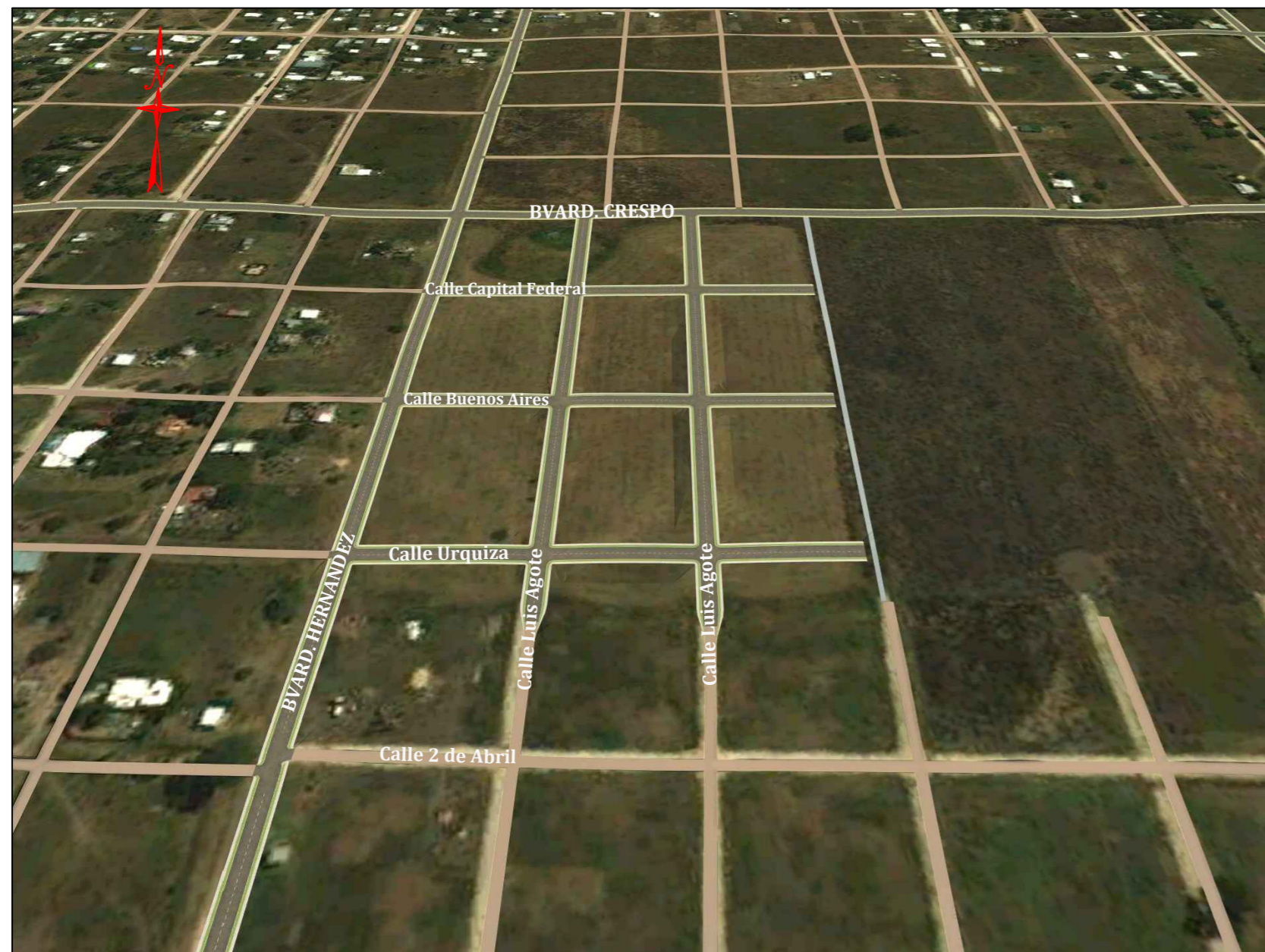
UNIDADES:

PL. No.: 08

TRAZADO ACTUAL



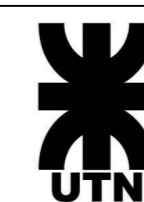
TRAZADO FUTURO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A2



PLANO TRAZADO URBANO

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

ESCALA: s/e

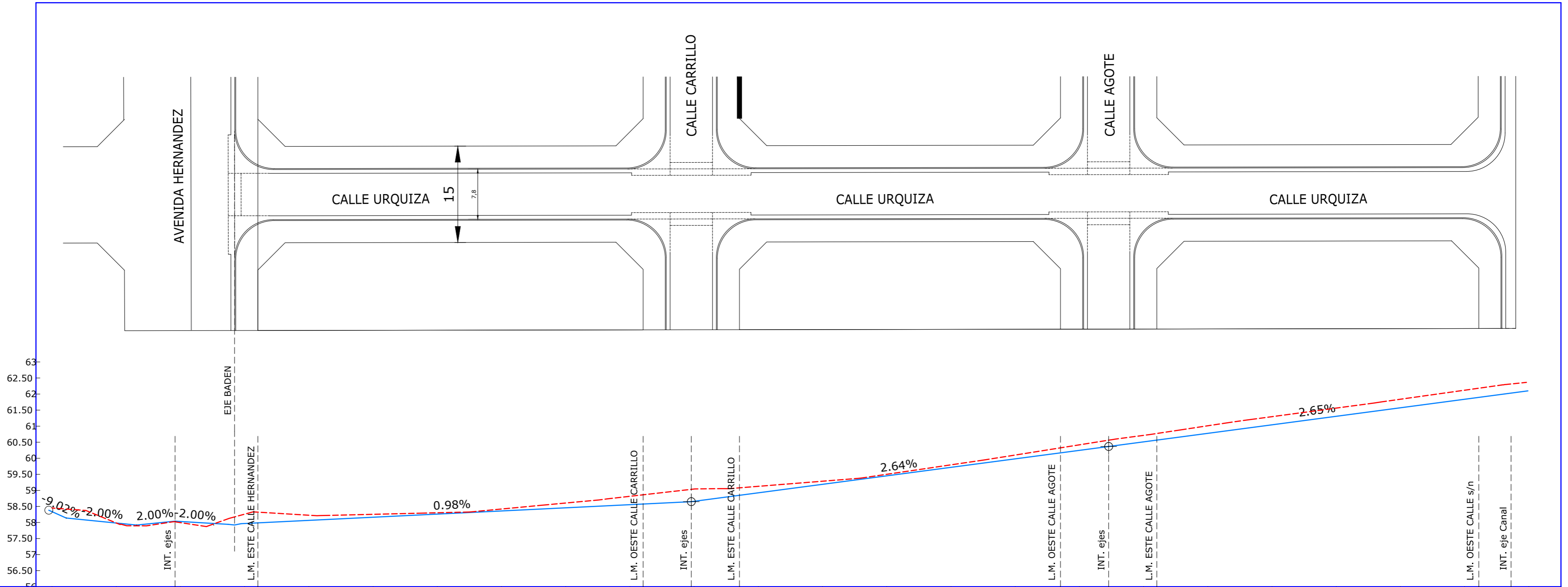
FECHA: 16/03/2021

UNIDADES:

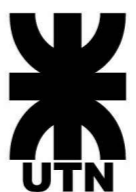
PL. No.: 09

Perfil longitudinal Calle Urquiza

Escala: H= 1:500
V= 1:100



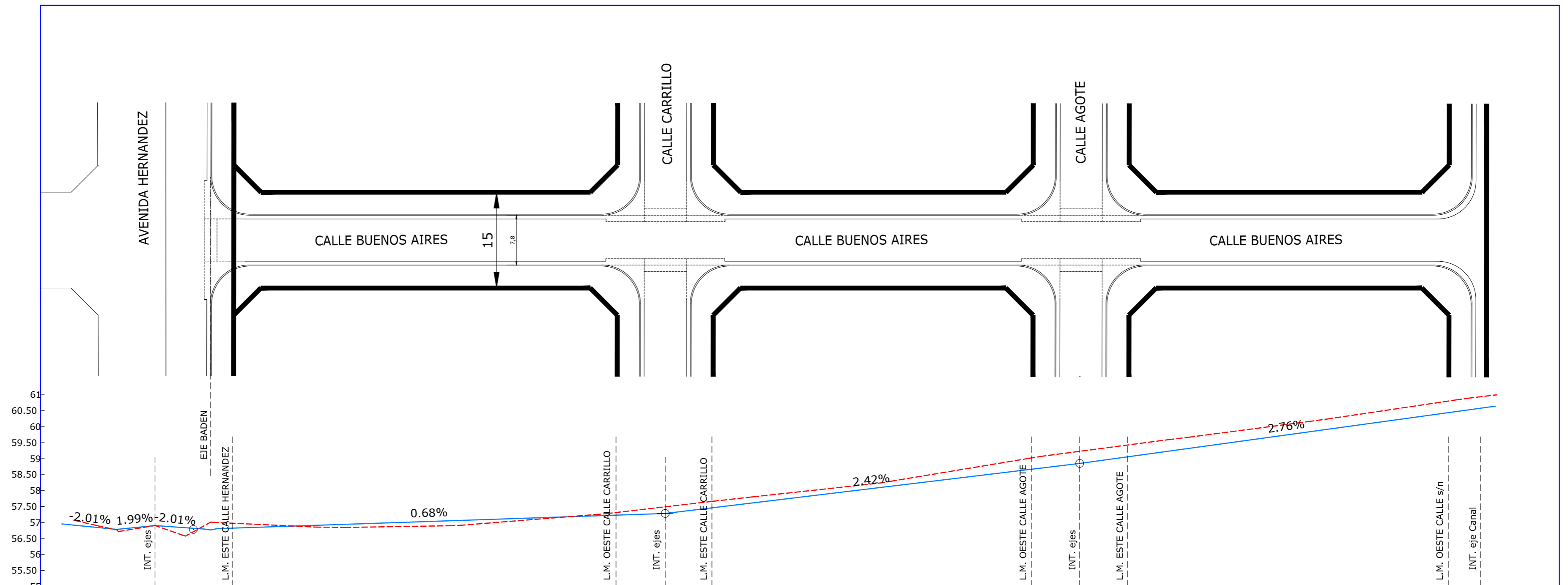
PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+235
COTA TERRENO	58.45	57.98	58.00	58.26	58.23	58.25	58.30	58.42	58.61	58.82	59.04	59.13	59.29	59.50	59.80	60.10	60.42	60.71	61.01	61.30	61.56	61.84	62.12		
COTA RASANTE	58.34	57.98	58.02	57.97	58.07	58.16	58.26	58.36	58.46	58.55	58.66	58.92	59.19	59.45	59.72	59.98	60.25	60.51	60.78	61.04	61.31	61.57	61.84		
ALTURA DE CORTE	0.11	0.00		0.29	0.16	0.09	0.04	0.06	0.15	0.26	0.38	0.20	0.10	0.05	0.08	0.12	0.17	0.20	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28		
ALTURA DE RELLENO		0.00	0.03																						

	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	A2 ESCALA: hoja FECHA: 10/03/2021 UNIDADES: m PL. No.: 10
	Facultad Regional de Paraná	
	PERFIL LONGITUDINAL URQUIZA PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	

Perfil longitudinal Calle Buenos Aires

Escala: H= 1:500

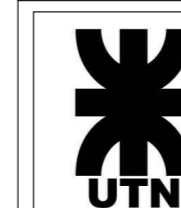
V= 1:100



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230
COTA TERRENO		56.73	56.59	56.96	56.86	56.86	56.90	57.02	57.18	57.37	57.60	57.83	58.05	58.28	58.61	58.94	59.23	59.49	59.75	60.01	60.28	60.57	60.87	
COTA RASANTE		56.80	56.81	56.84	56.91	56.98	57.05	57.11	57.18	57.25	57.40	57.64	57.88	58.13	58.37	58.61	58.85	59.13	59.40	59.68	59.95	60.23	60.50	
ALTURA DE CORTE				0.11					0.00	0.12	0.20	0.19	0.16	0.15	0.24	0.33	0.38	0.37	0.35	0.33	0.33	0.35	0.36	
ALTURA DE RELLENO		0.07	0.22		0.05	0.11	0.15	0.09	0.00															

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná



PERFIL LONGITUDINAL BUENOS AIRES

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

A2

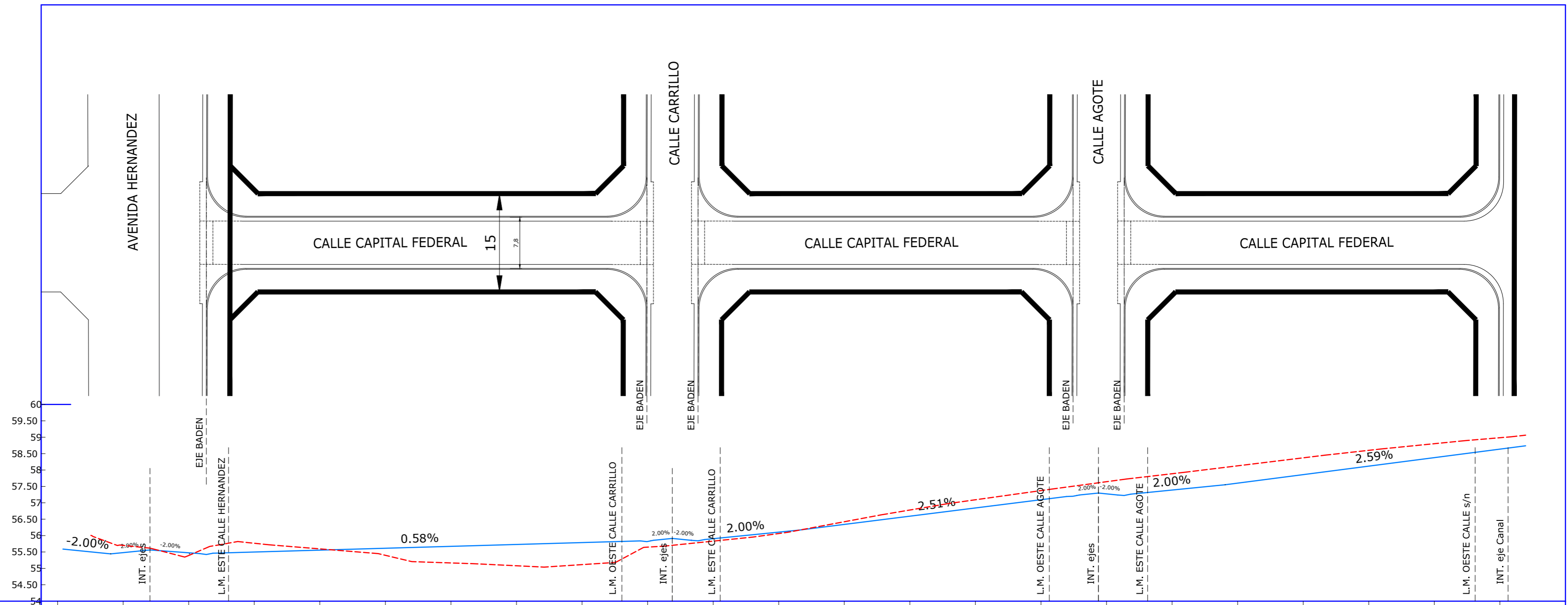
ESCALA: hoja
FECHA: 10/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 11

Perfil longitudinal Calle Capital Federal

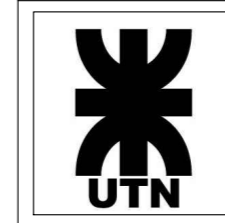
Escala: H= 1:500
V= 1:200



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220
COTA TERRENO		55.70	55.39	55.77	55.59	55.40	55.17	55.08	55.11	55.65	55.83	56.06	56.42	56.78	57.09	57.37	57.64	57.89	58.13	58.37	58.60	58.80	58.98
COTA RASANTE		55.48	55.44	55.50	55.56	55.61	55.67	55.73	55.79	55.84	55.91	56.11	56.34	56.59	56.84	57.09	57.27	57.39	57.60	57.86	58.12	58.38	58.64
ALTURA DE CORTE		0.22		0.27	0.04								0.08	0.19	0.25	0.28	0.37	0.50	0.53	0.51	0.48	0.43	0.35
ALTURA DE RELLENO			0.05			0.22	0.51	0.65	0.67	0.20	0.07	0.04											

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná



PERFIL LONGITUDINAL CAPITAL FEDERAL

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

A2

ESCALA: hoja

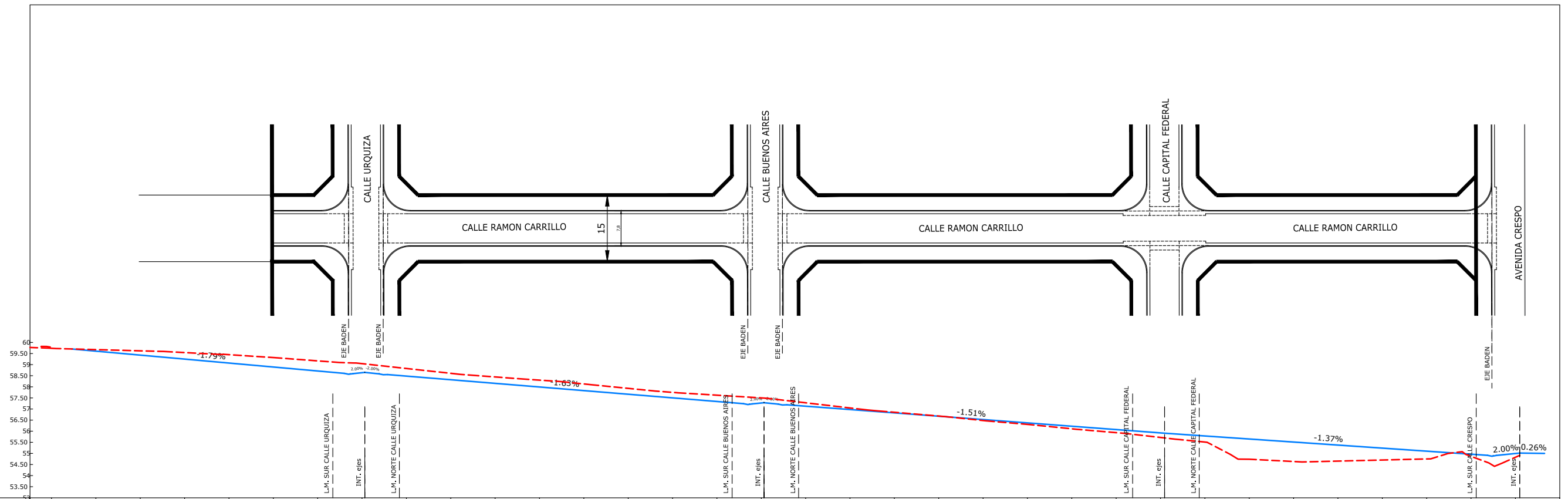
FECHA: 10/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 12

Perfil longitudinal Calle Ramón Carrillo

Escala: H= 1:1000
V= 1:200

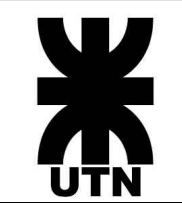


PROGRESIVA	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+290	0+300	0+310	0+320	0+330	0+340	
COTA TERRENO	59.74	59.68	59.62	59.54	59.45	59.32	59.17	59.04	58.83	58.61	58.44	58.30	58.13	57.93	57.75	57.62	57.50	57.28	57.05	56.85	56.68	56.48	56.31	56.11	55.94	55.72	55.51	54.74	54.63	54.65	54.70	54.75	54.87	54.83	
COTA RASANTE		59.61	59.43	59.25	59.07	58.89	58.71	58.64	58.48	58.32	58.16	57.99	57.83	57.67	57.50	57.34	57.27	57.13	56.98	56.83	56.68	56.52	56.37	56.22	56.07	55.92	55.78	55.65	55.51	55.37	55.24	55.10	54.96	55.00	
ALTURA DE CORTE		0.07	0.19	0.29	0.38	0.43	0.46	0.41	0.34	0.29	0.29	0.31	0.30	0.26	0.25	0.28	0.23	0.15	0.07	0.03	0.01														
ALTURA DE RELLENO																					0.04	0.07	0.12	0.14	0.20	0.27	0.91	0.88	0.72	0.54	0.35	0.10	0.17		

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3



PERFIL LONGITUDINAL - CALLE Ramón Carrillo

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

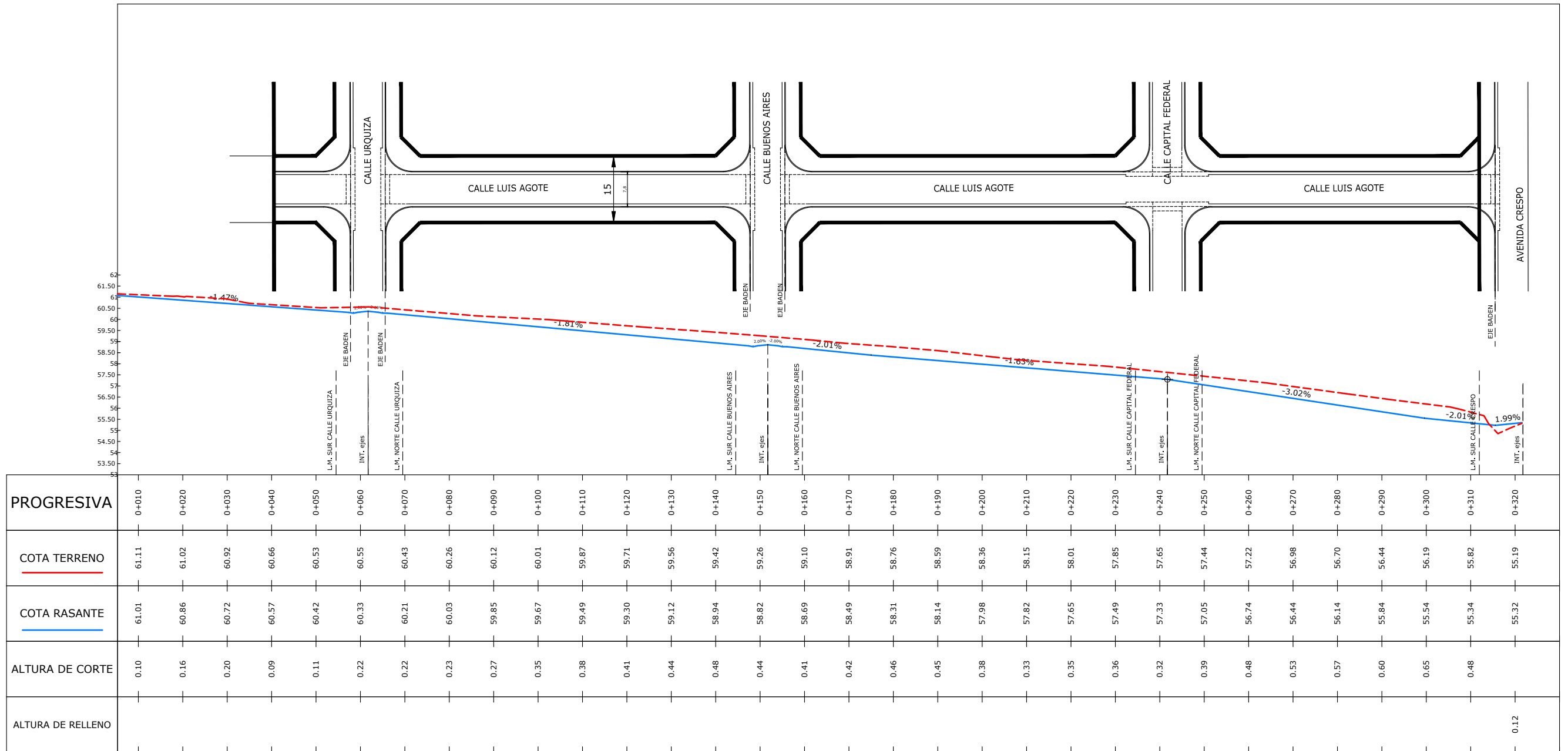
ESCALA: hoja
FECHA: 11/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 13

Perfil longitudinal Calle Luis Agote

Escala: H= 1:1000
V= 1:200



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3



PERFIL LONGITUDINAL - CALLE Luis Agote

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

ESCALA: hoja
FECHA: 11/03/2021

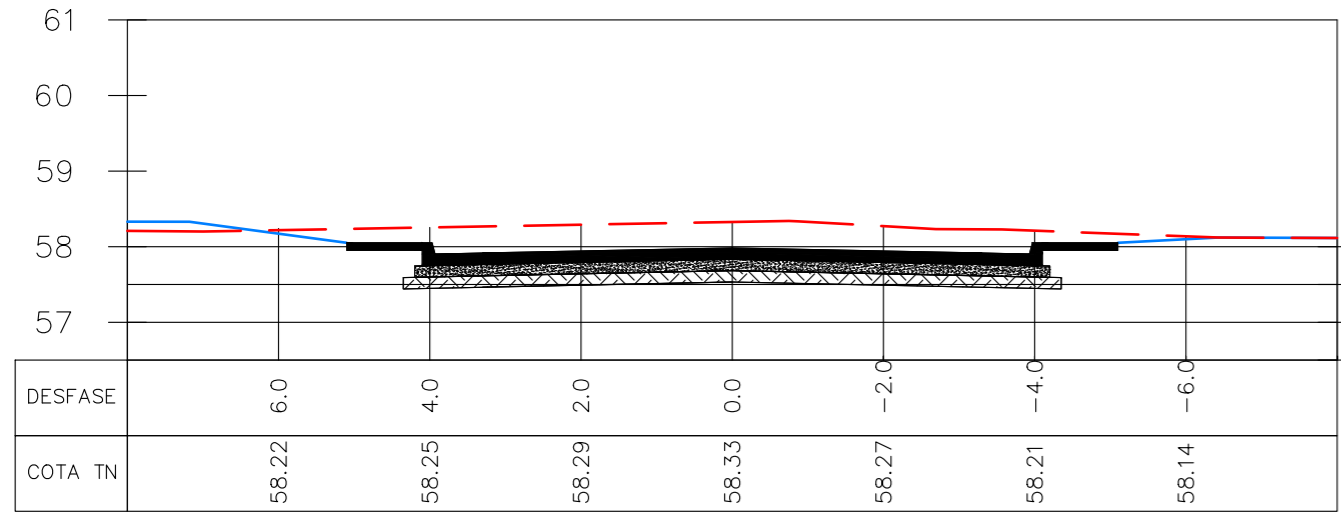
UNIDADES: m

PL. No.: 14

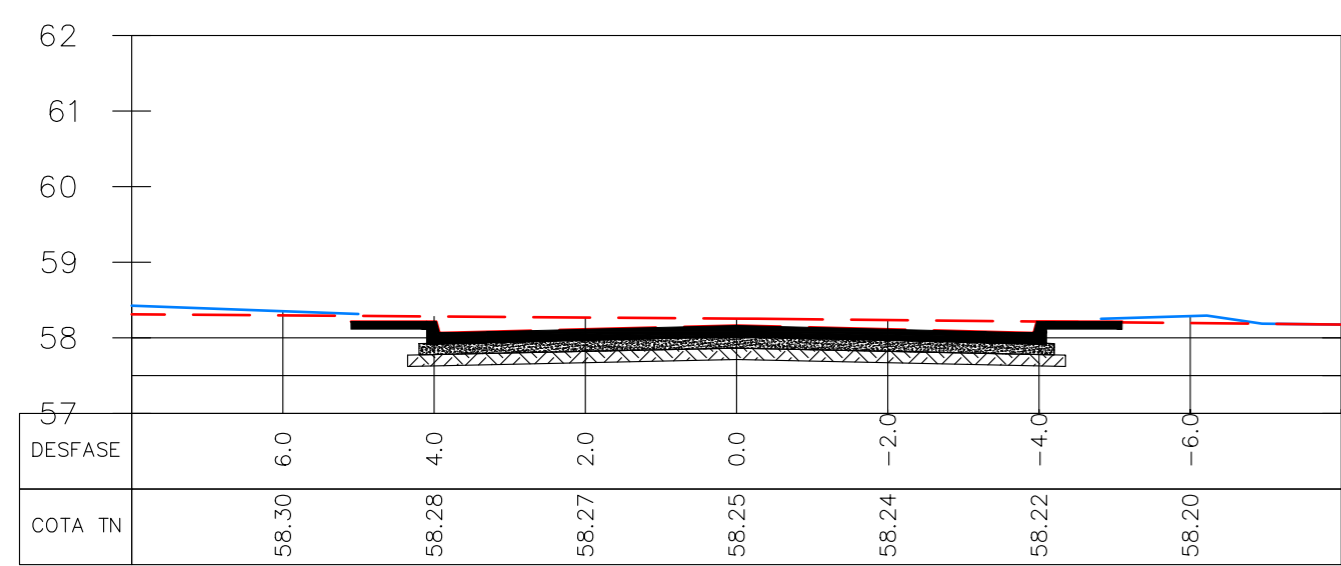
PERFIL TRANSVERSAL CALLE URQUIZA

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100

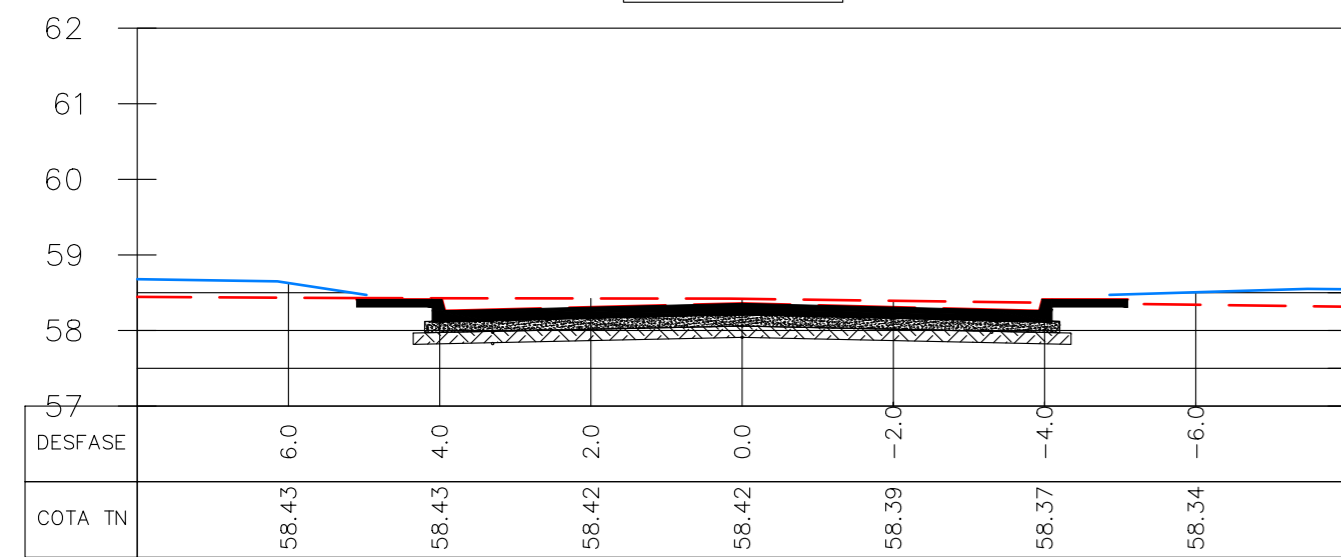
0+031.62



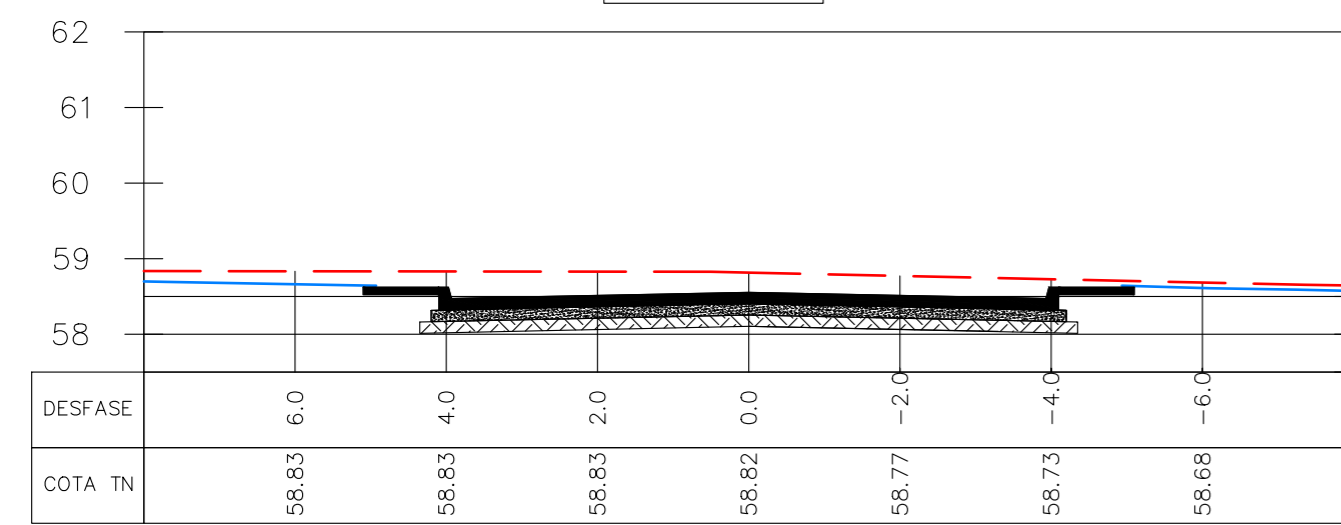
0+050.00



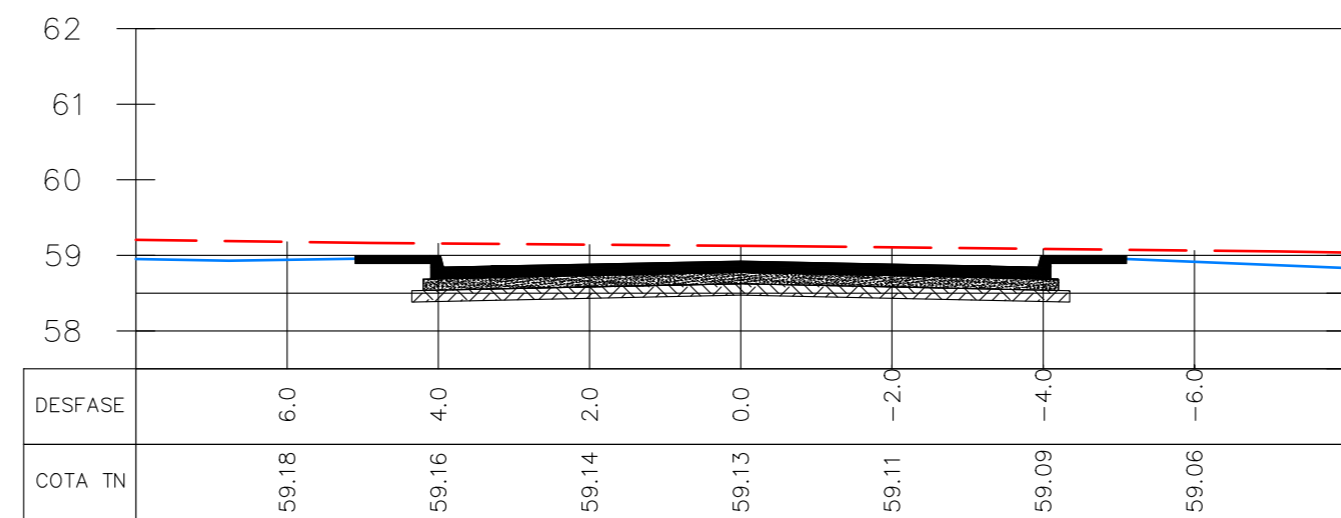
0+070.00



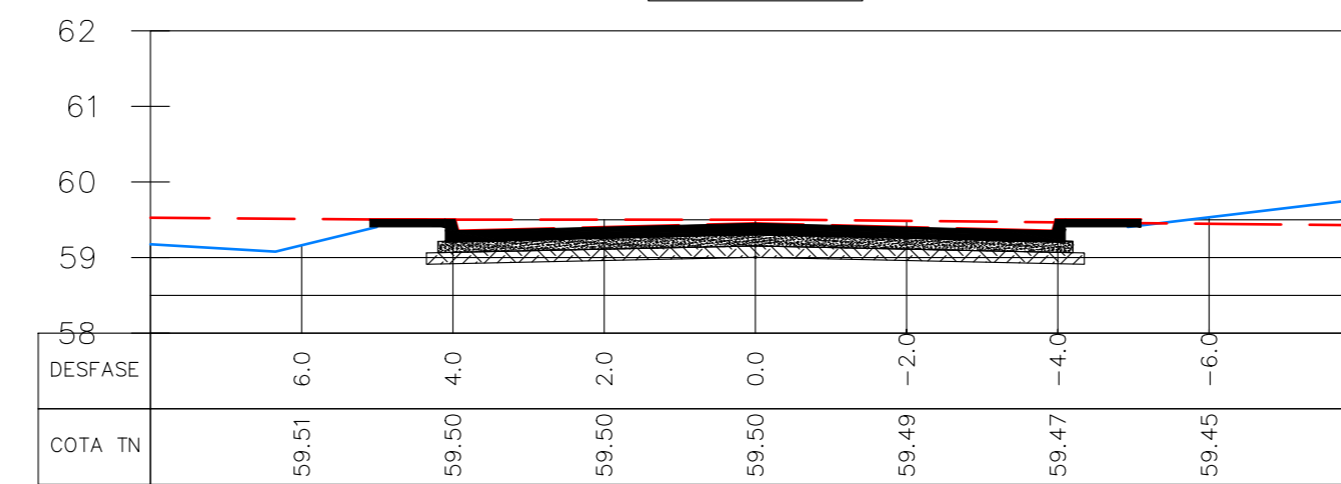
0+090.00



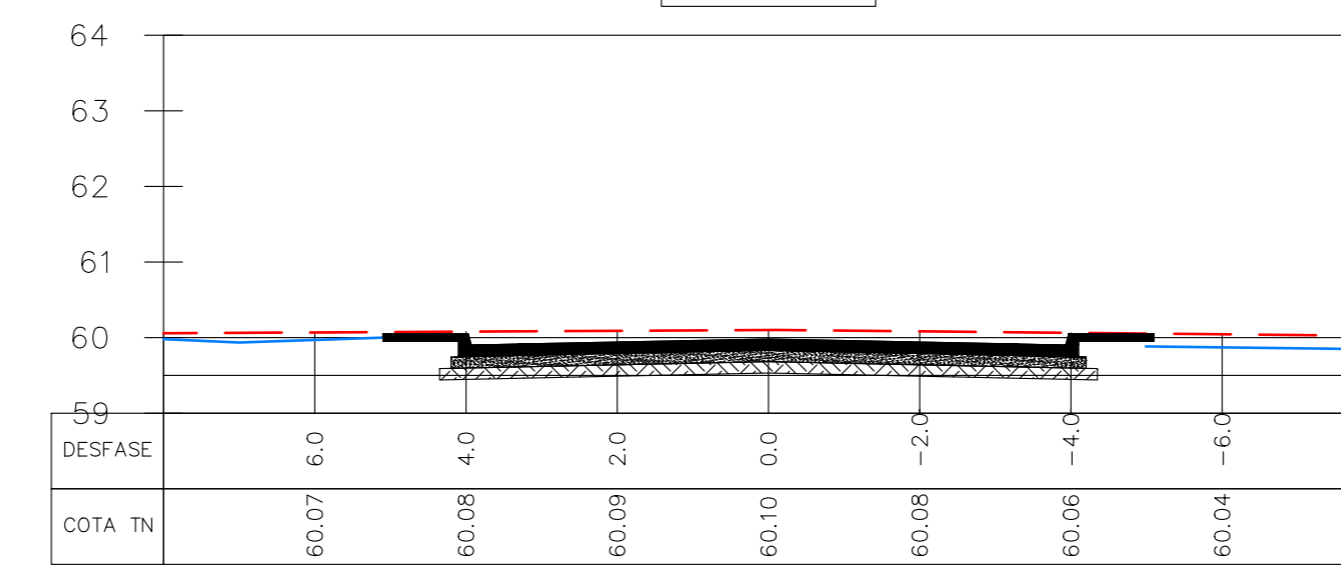
0+110.00



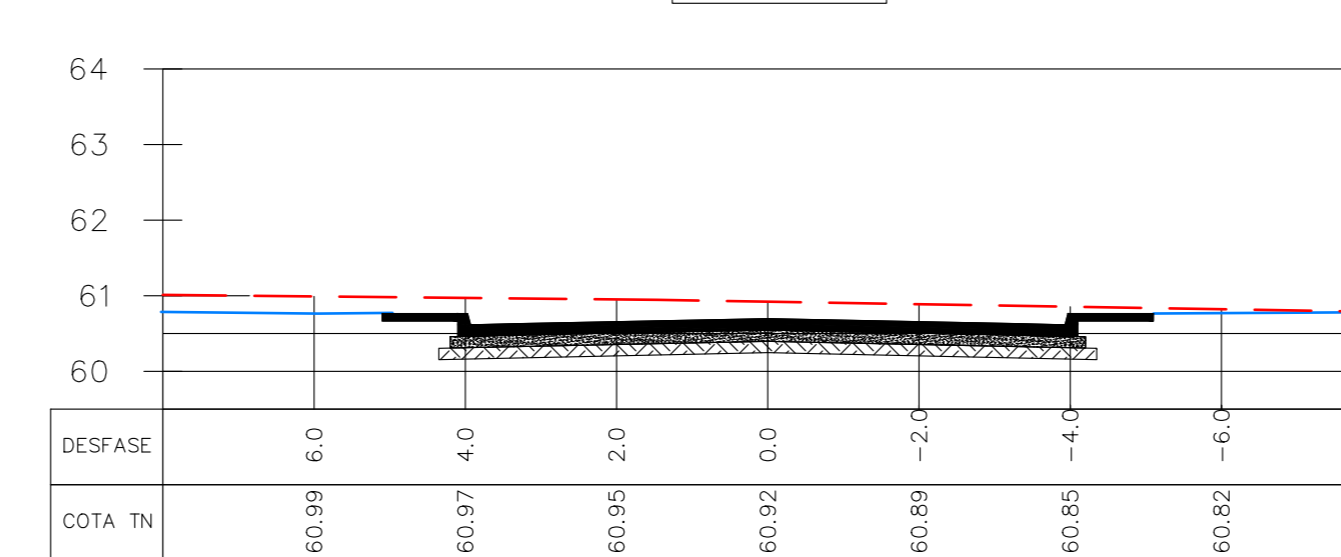
0+130.00



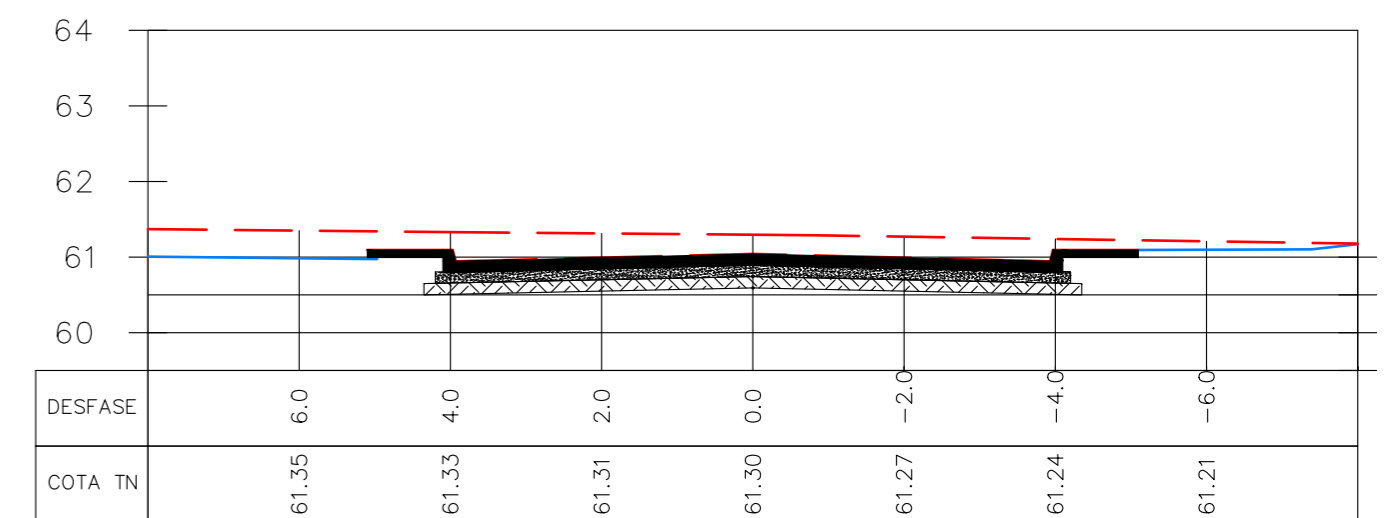
0+150.00



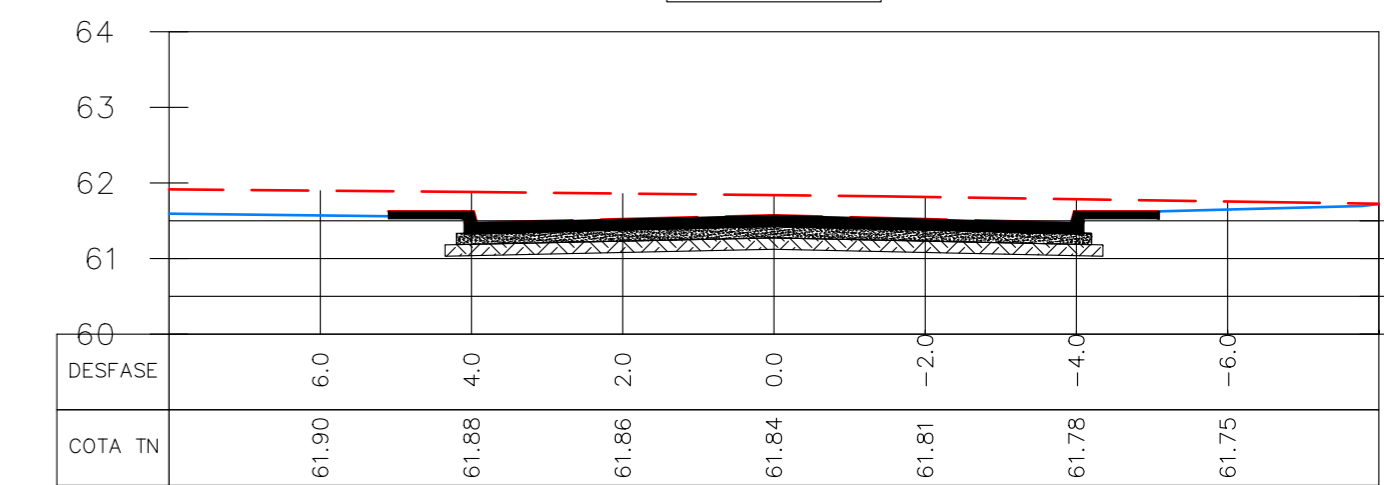
0+177.00



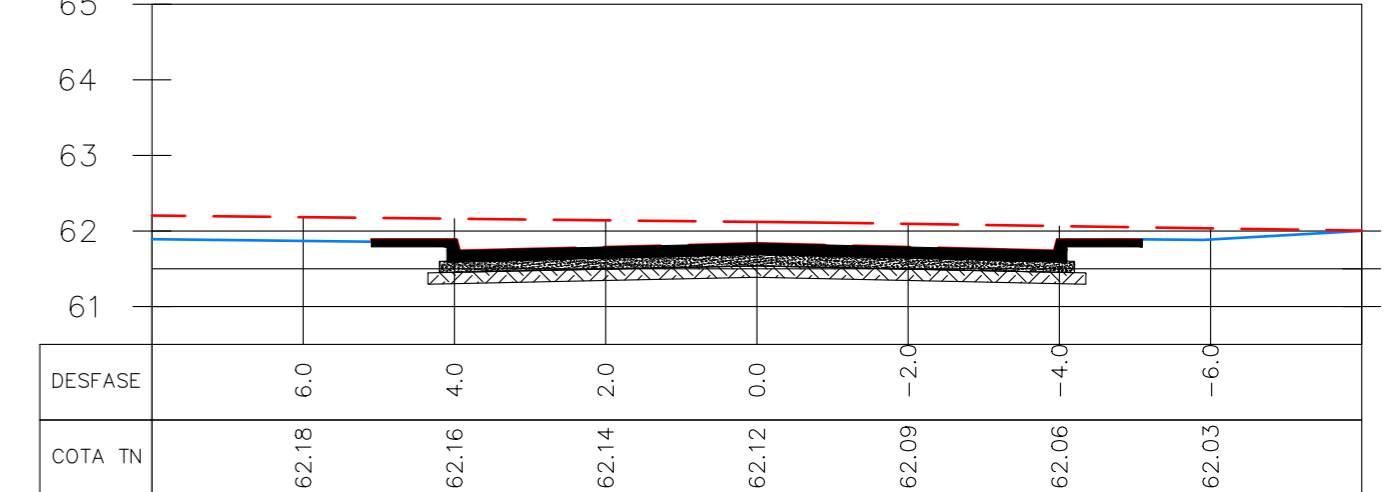
0+190.00



0+210.00



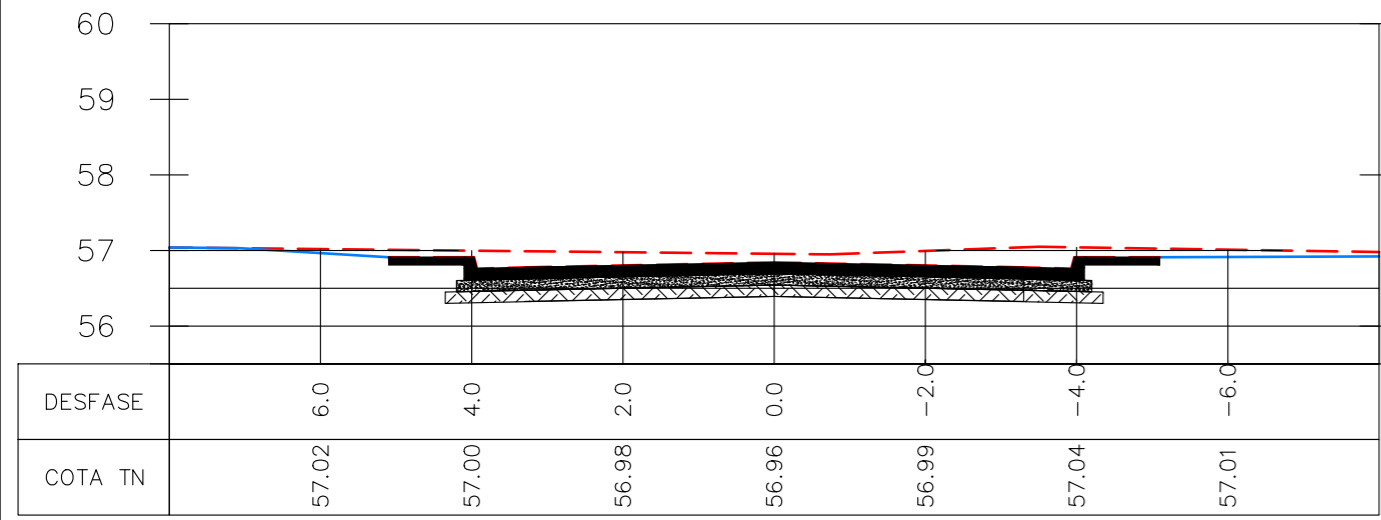
0+220.00



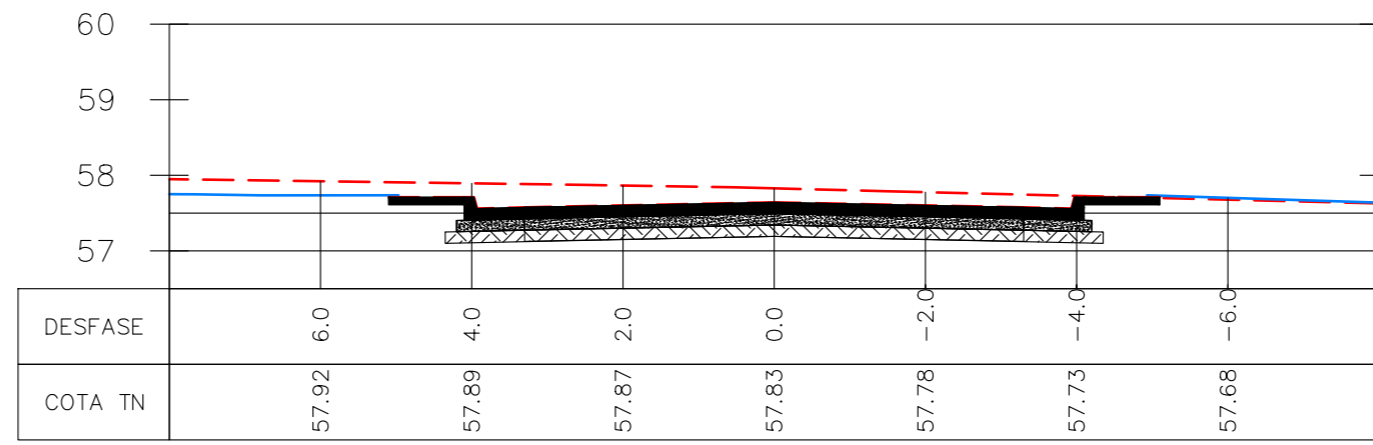
PERFIL TRANSVERSAL CALLE BUENOS AIRES

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100

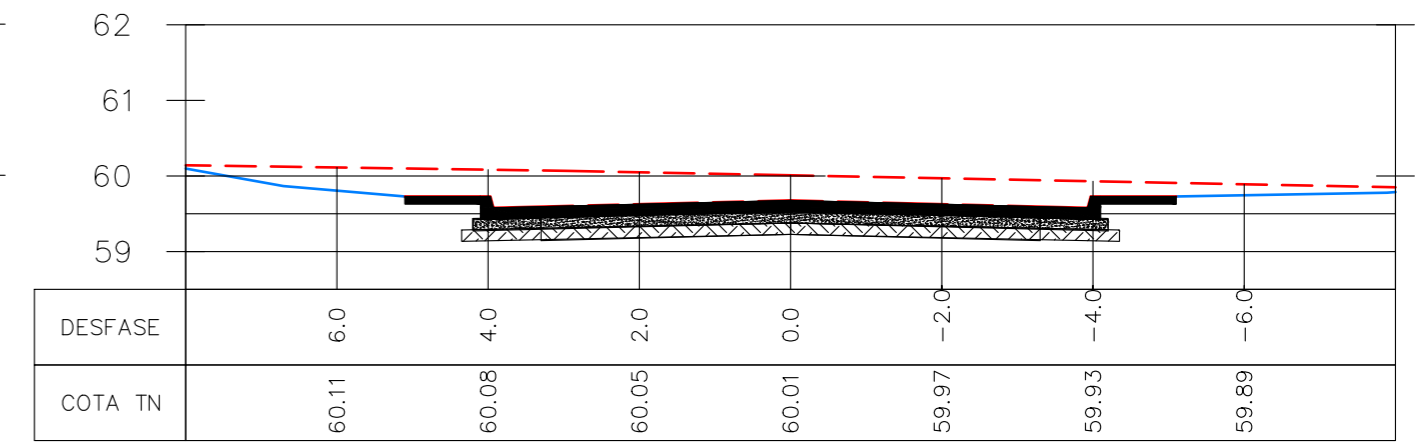
0+030.00



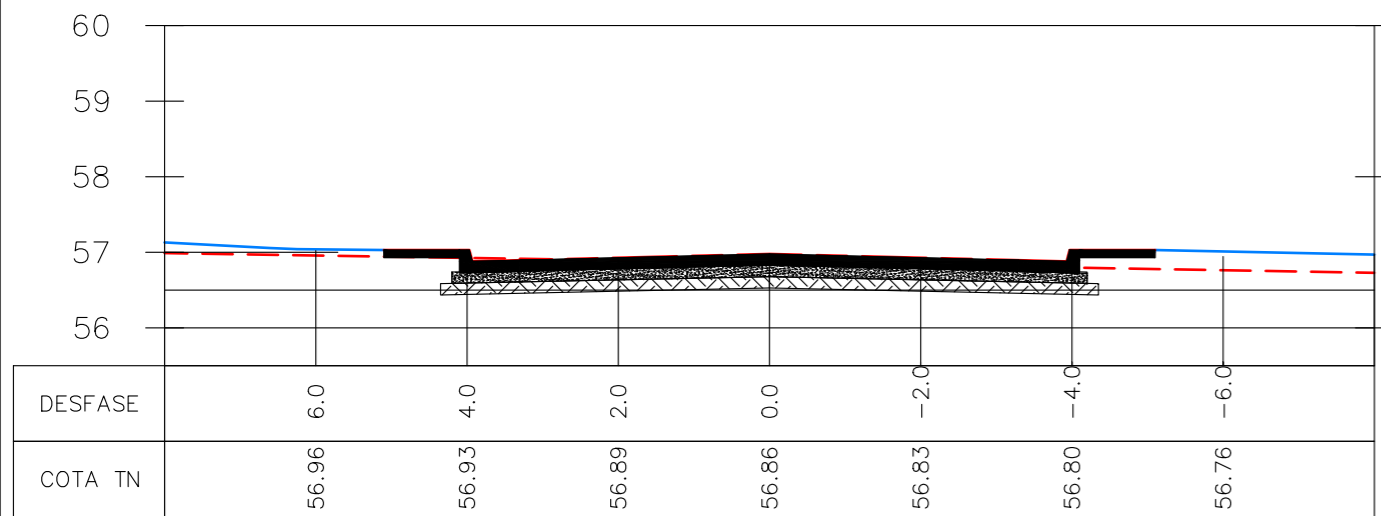
0+110.00



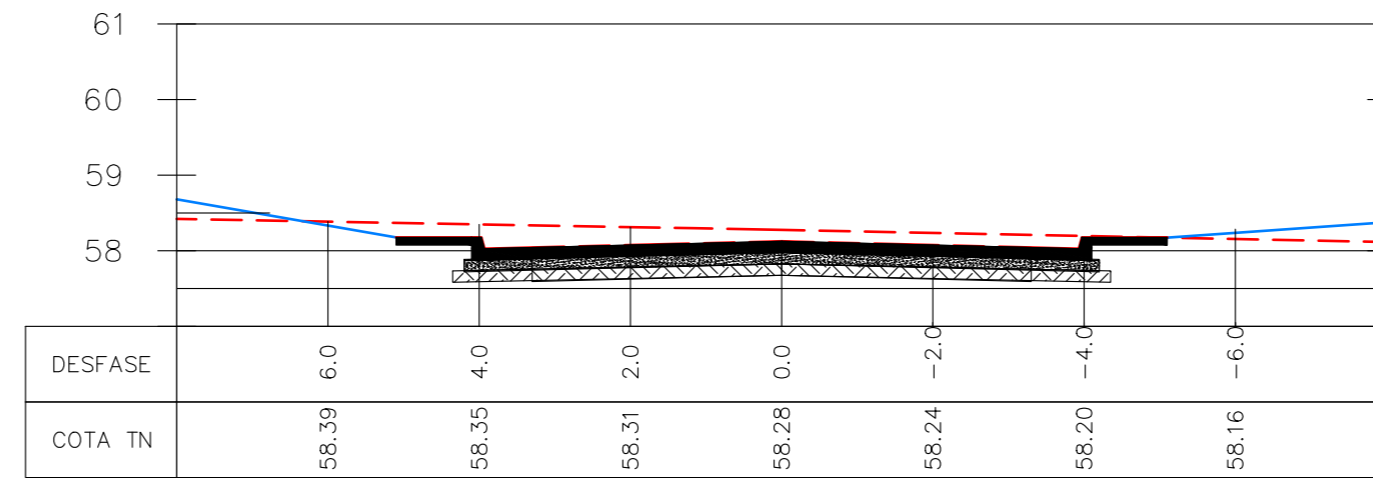
0+190.00



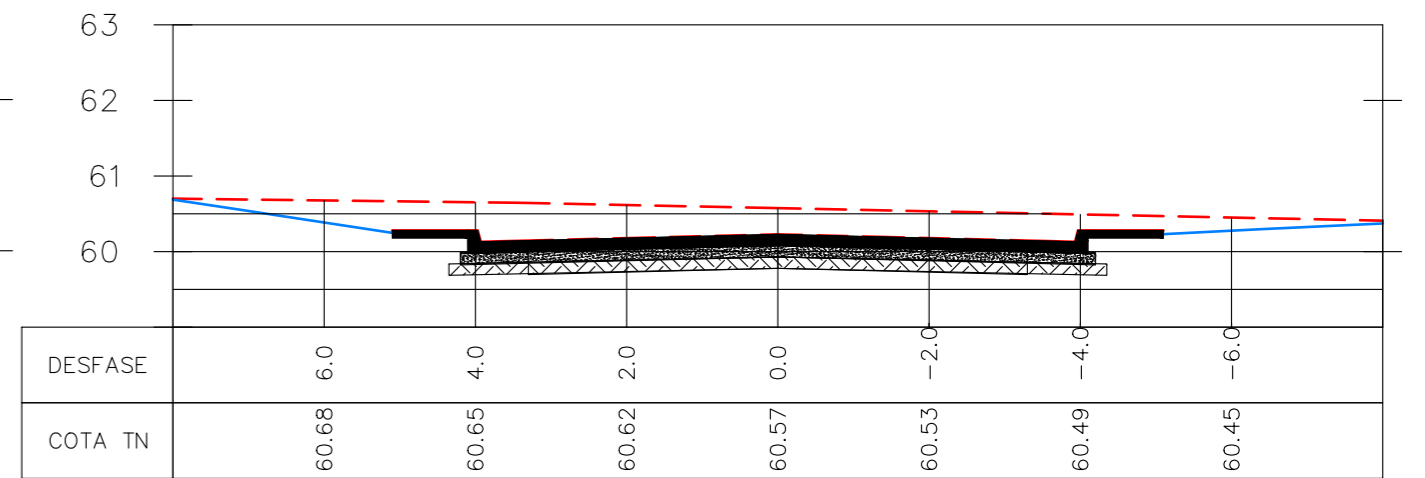
0+050.00



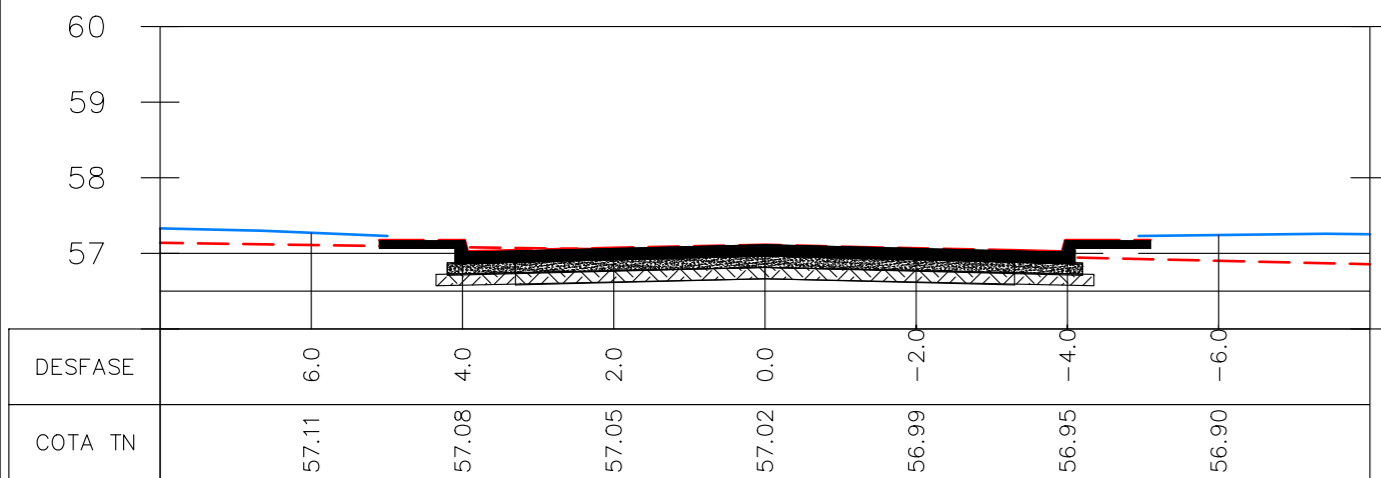
0+130.00



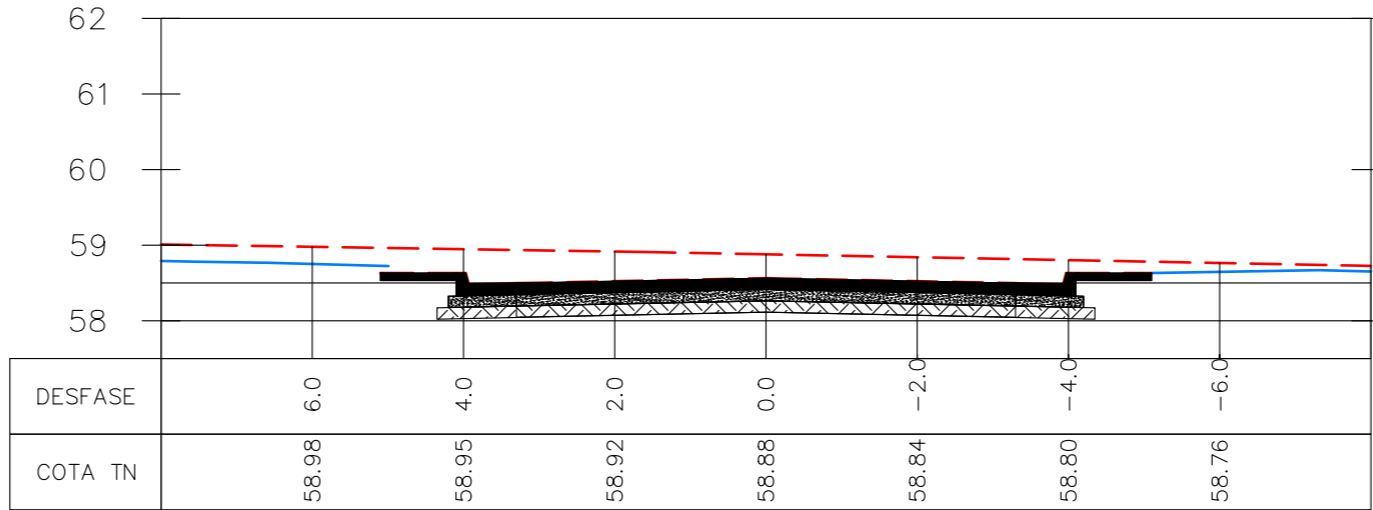
0+210.00



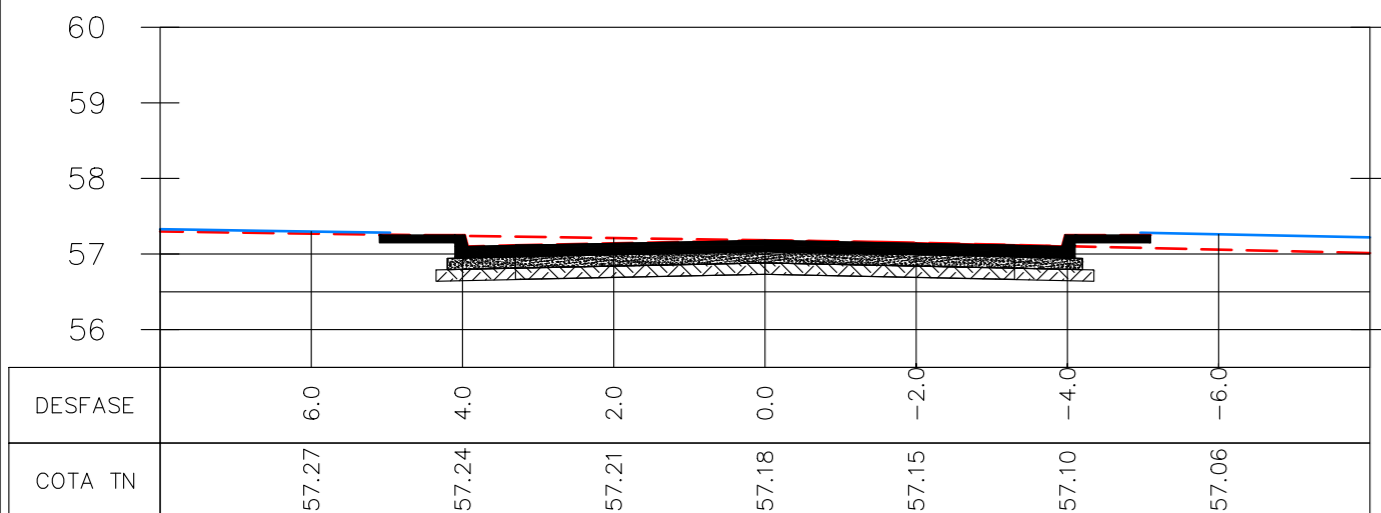
0+070.00



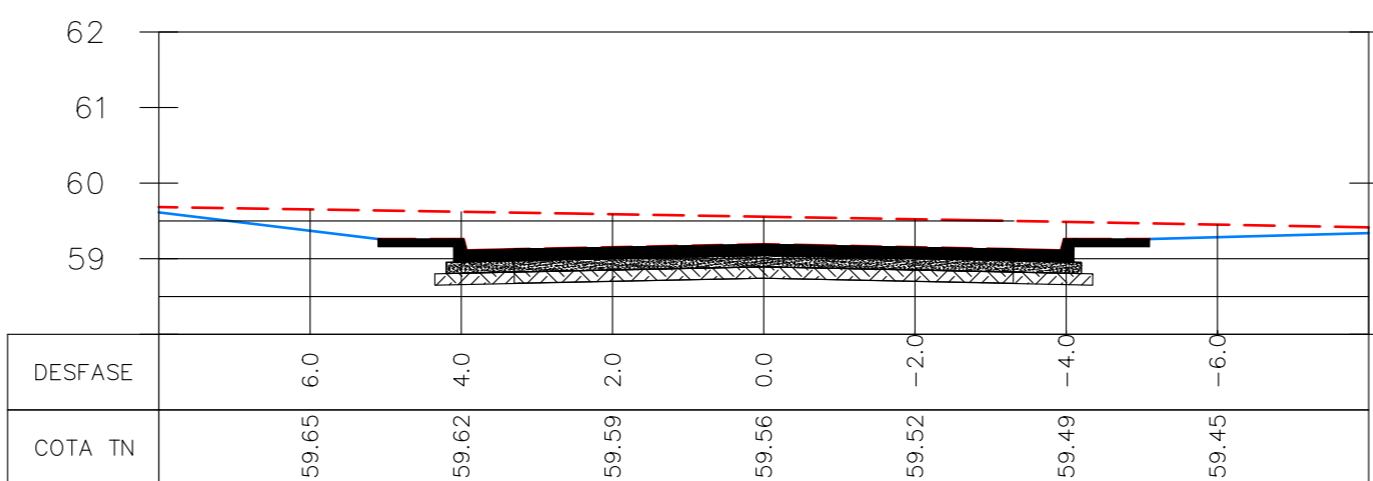
0+148.15



0+080.00



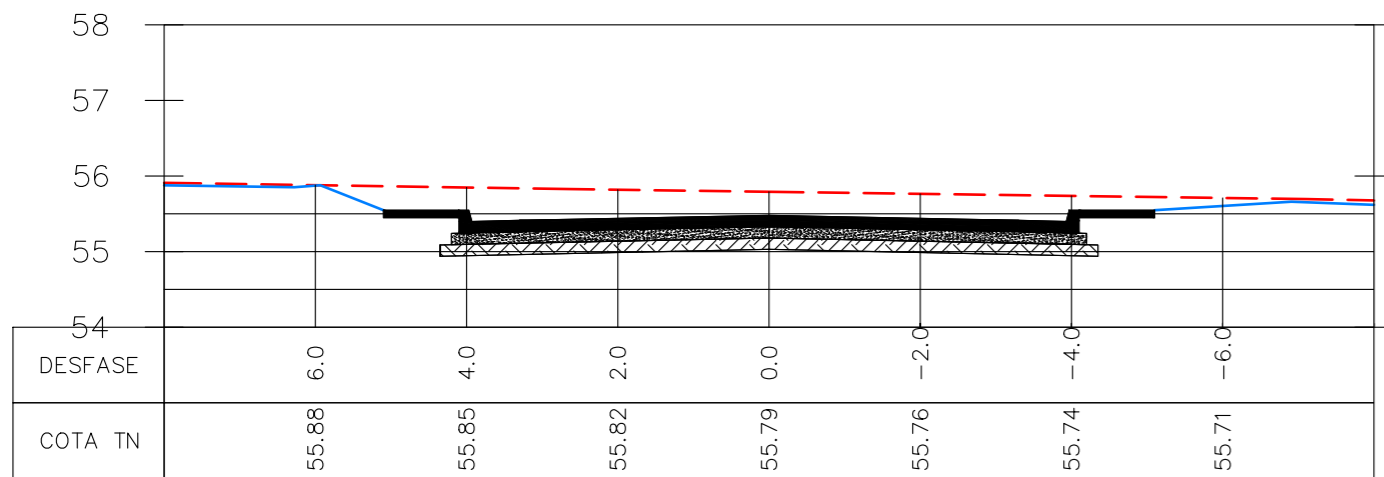
0+172.41



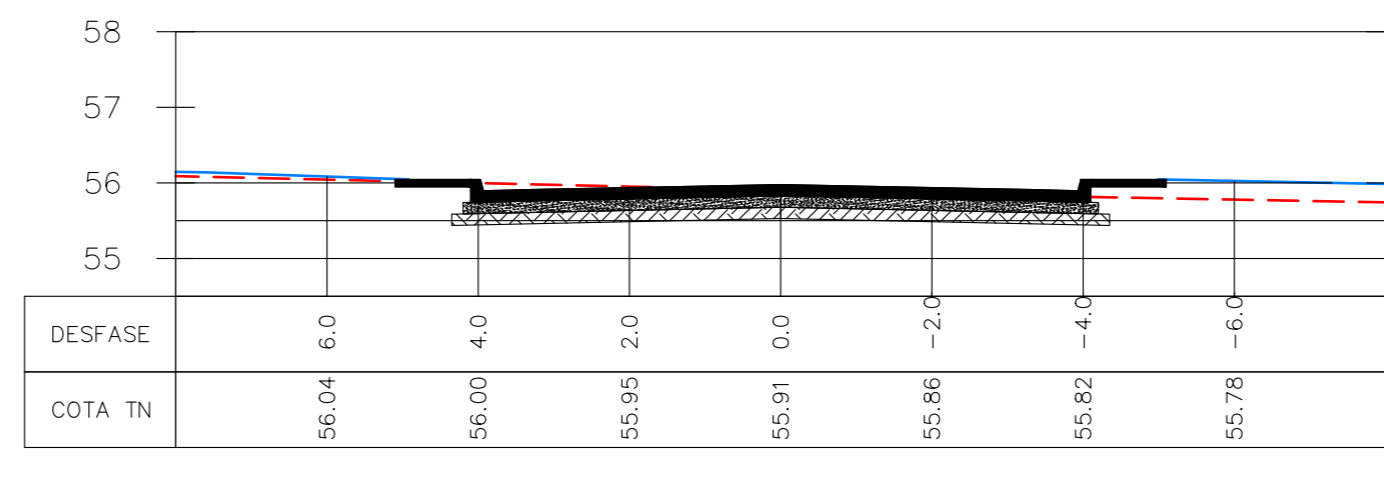
PERFIL TRANSVERSAL CALLE CAPITAL FEDERAL

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100

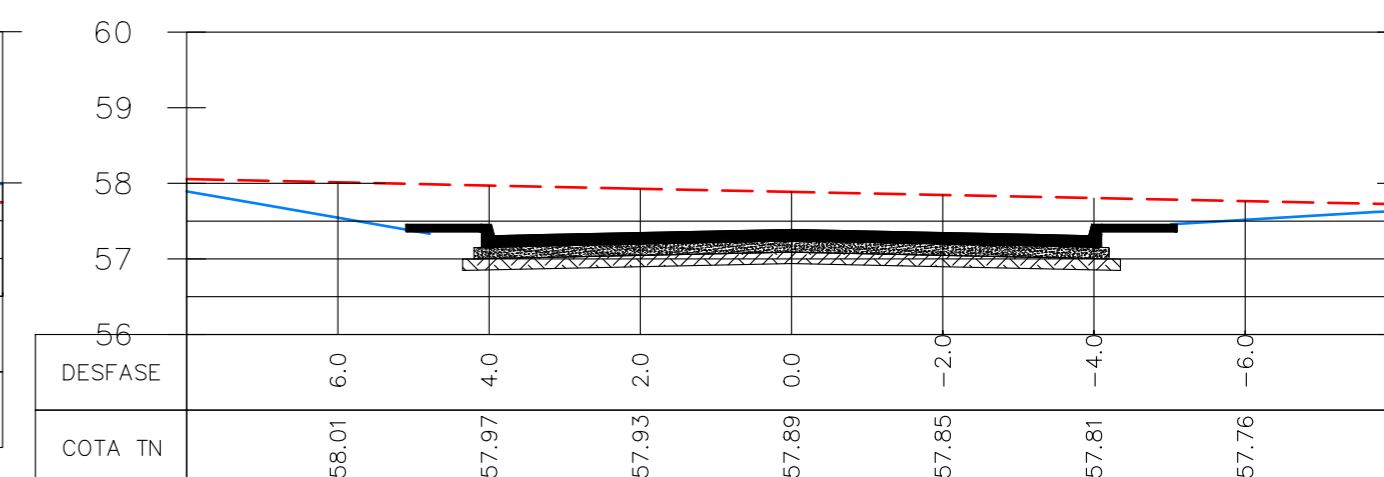
0+026.72



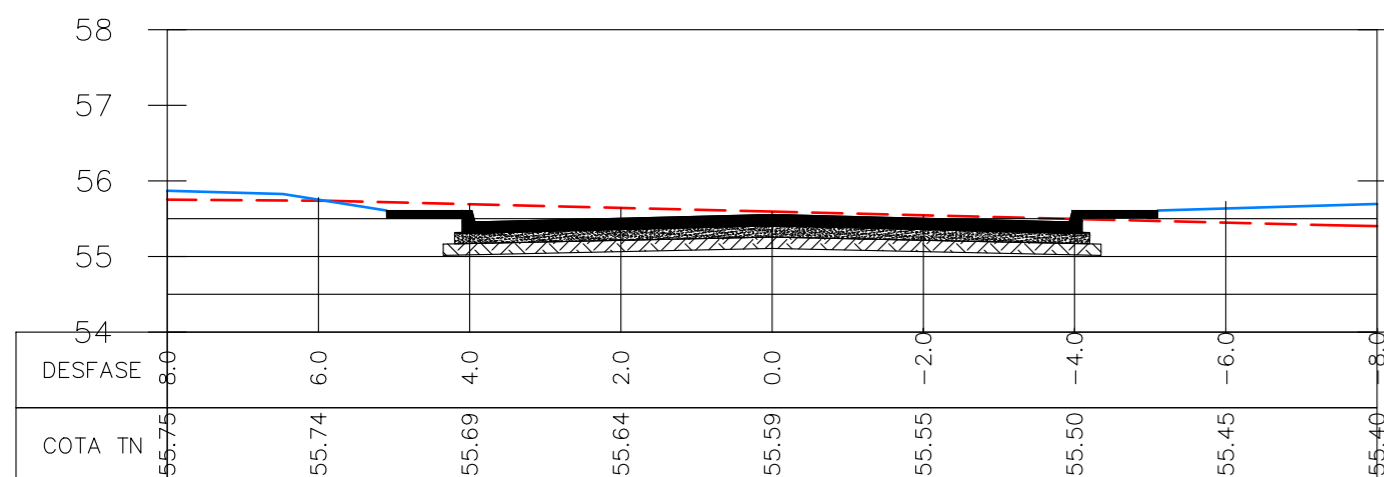
0+103.65



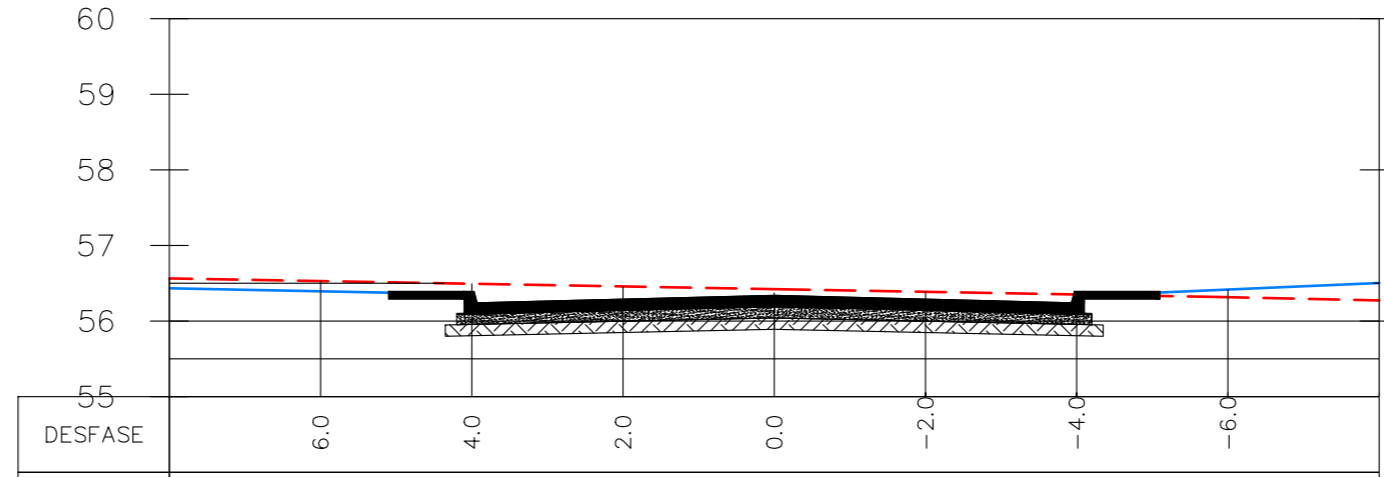
0+170.00



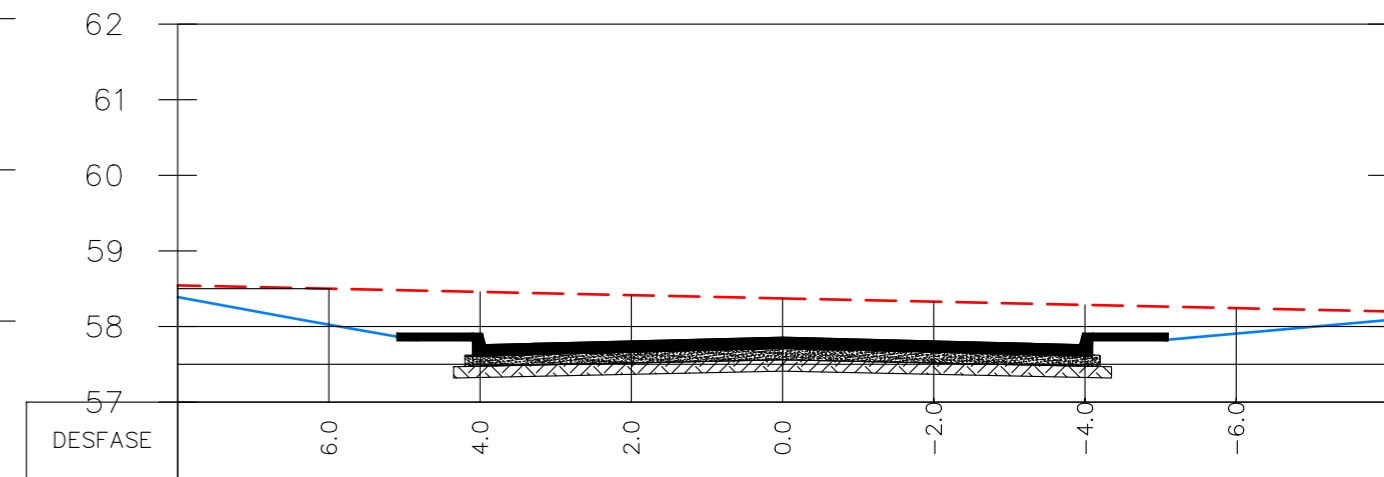
0+040.00



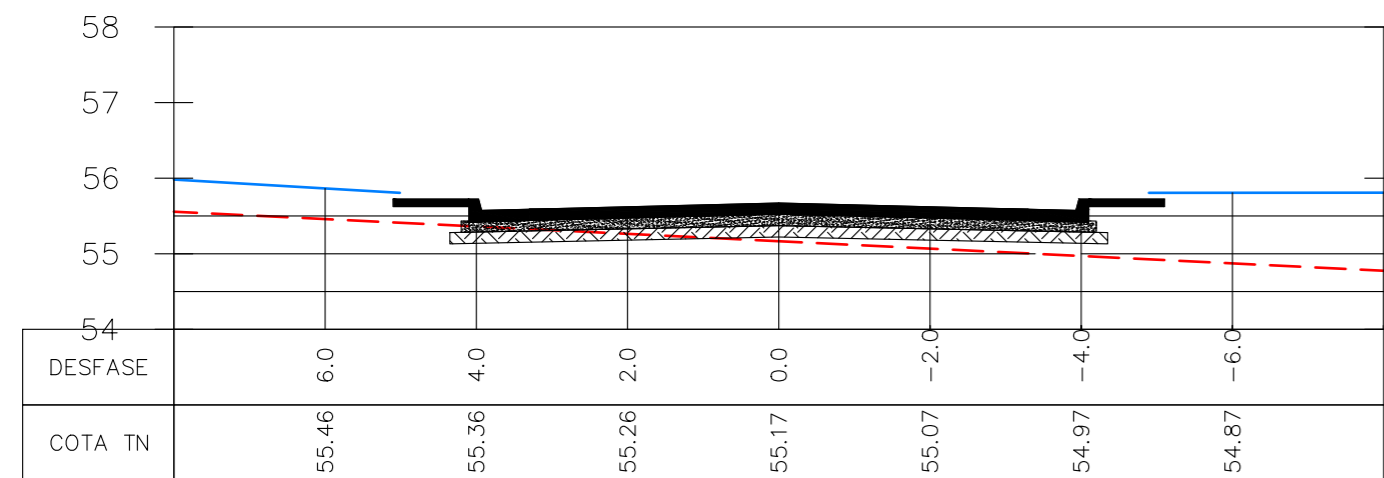
0+120.00



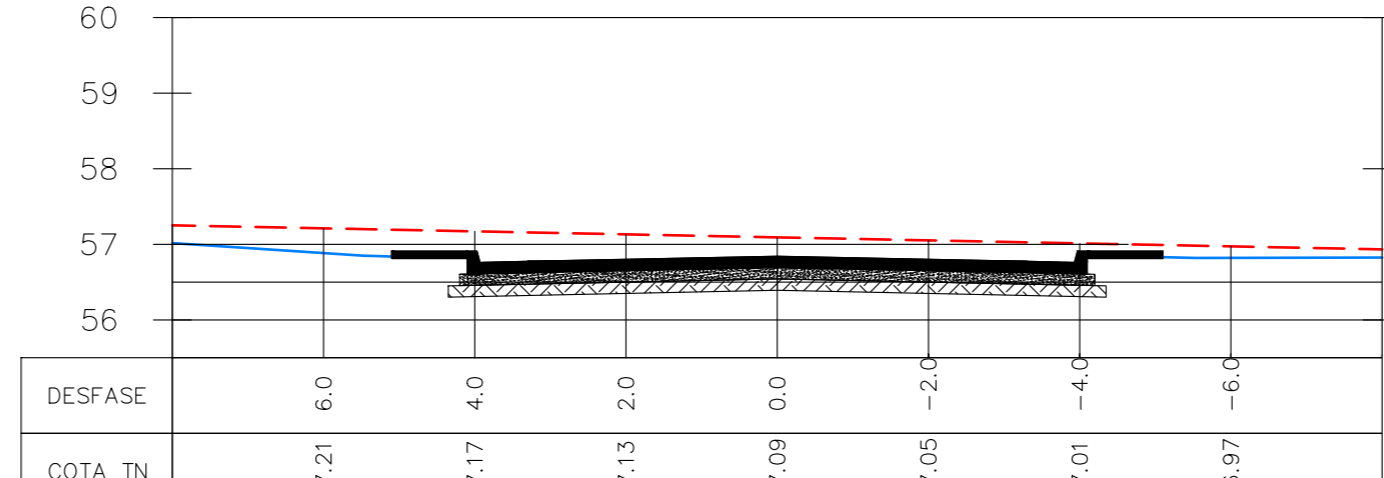
0+190.00



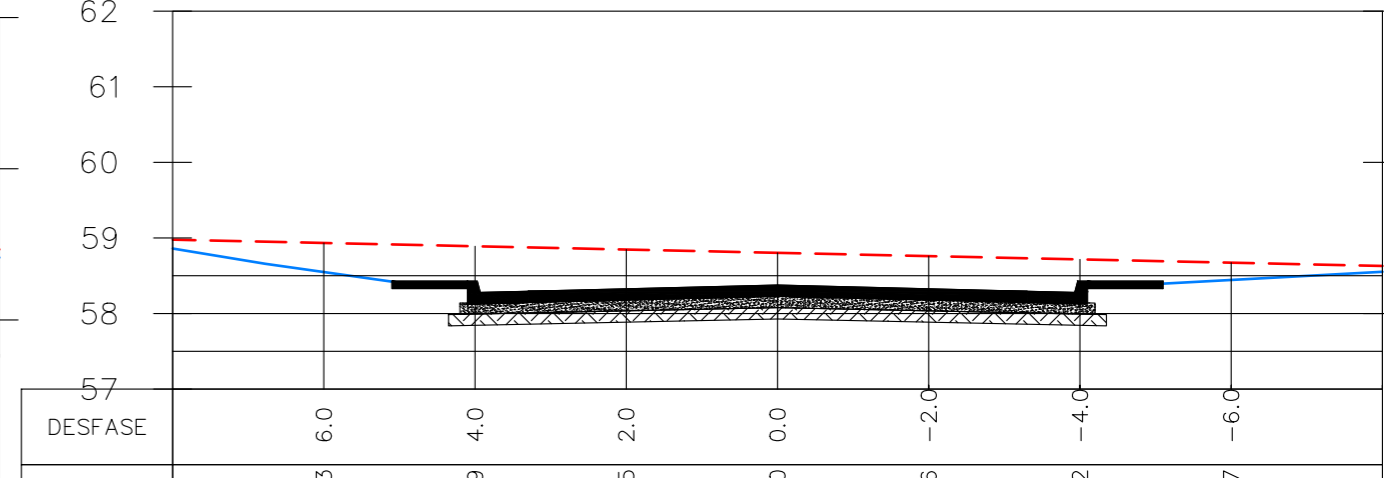
0+060.00



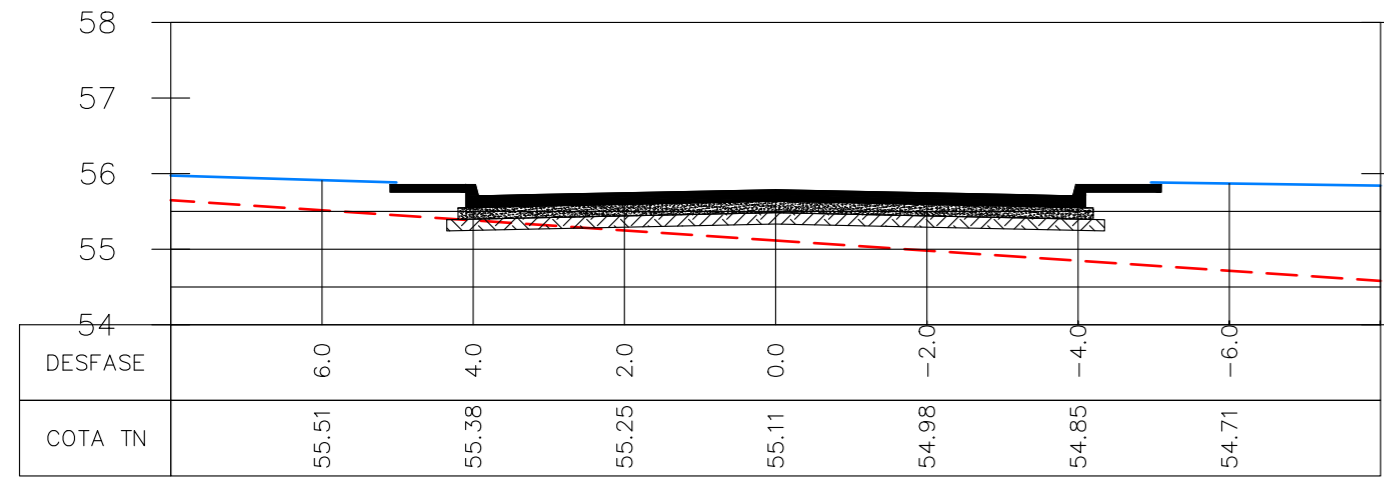
0+140.00



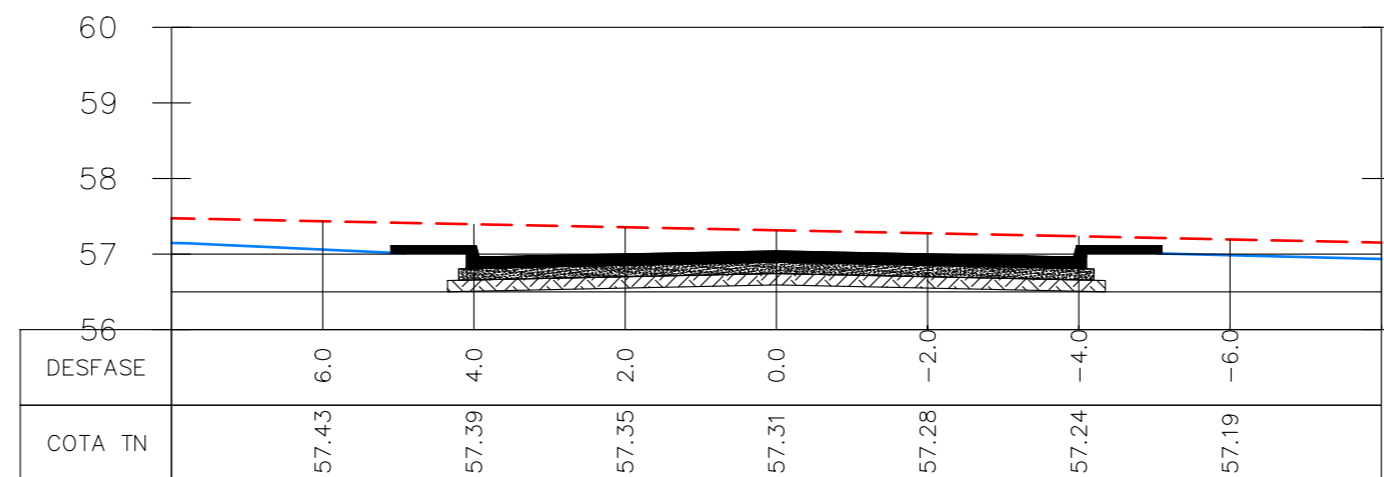
0+210.00

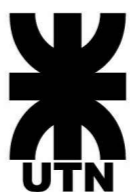


0+080.00



0+147.95

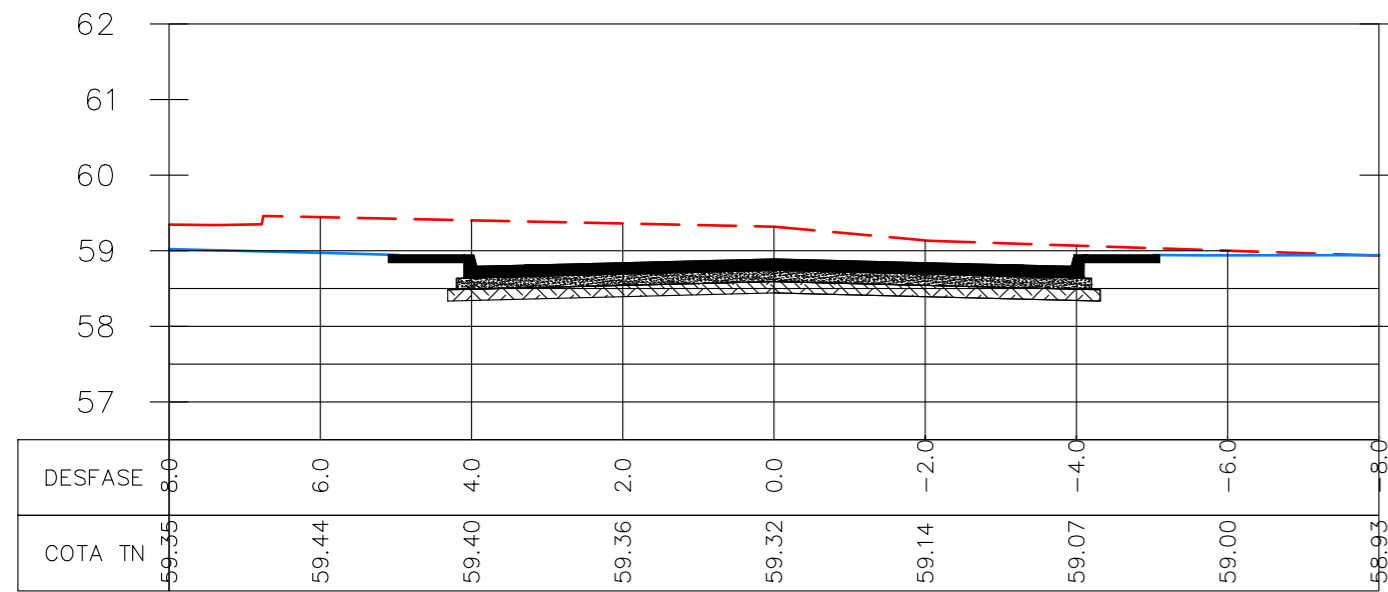


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PERFIL TRANSVERSAL CAPITAL FEDERAL	ESCALA: 1:100 FECHA: 10/03/2021
	PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito	UNIDADES: m
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	PL. No.: 17

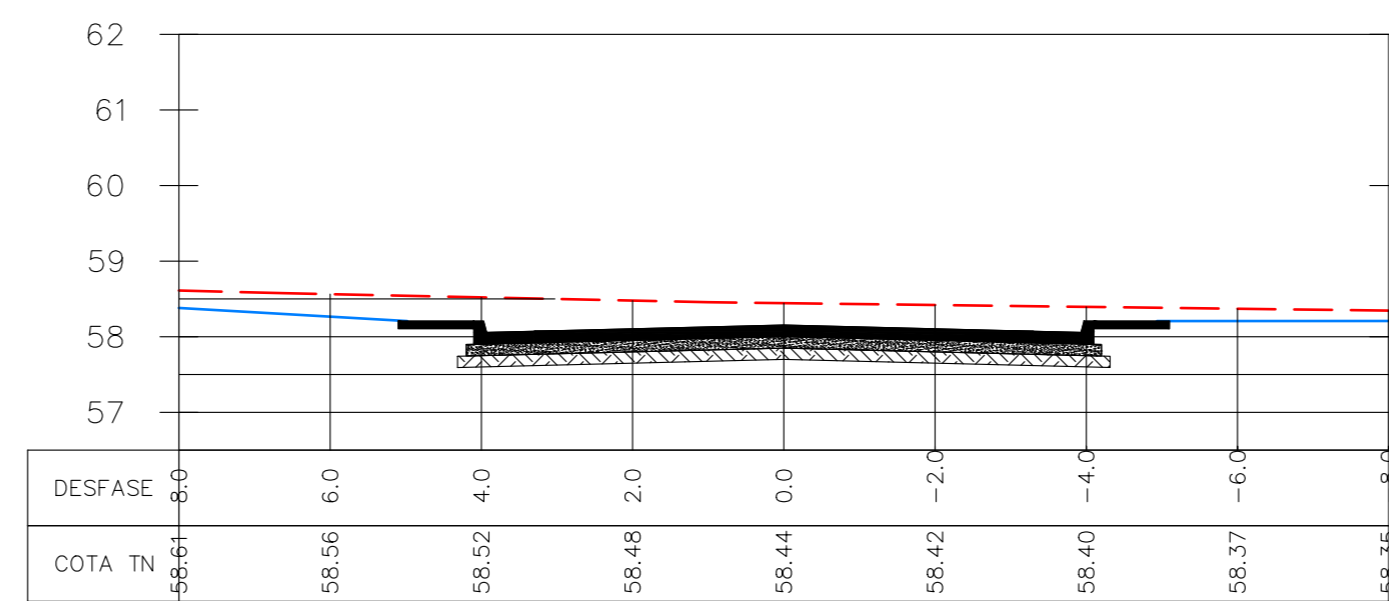
PERFIL TRANSVERSAL CALLE CARRILLO (1)

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100

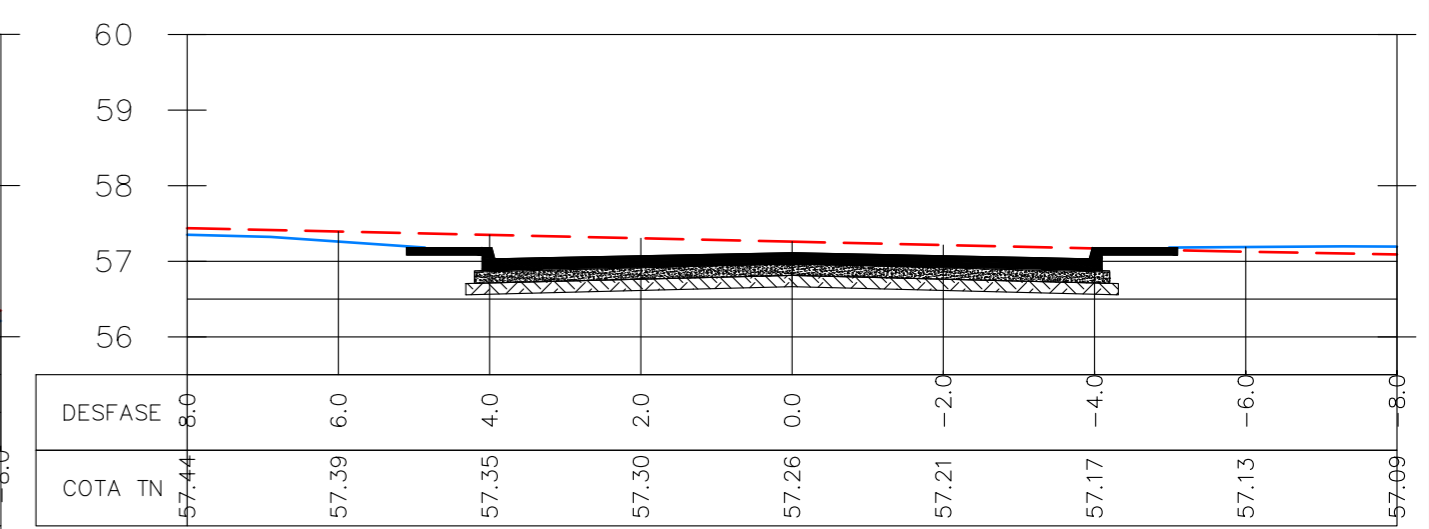
0+060.00



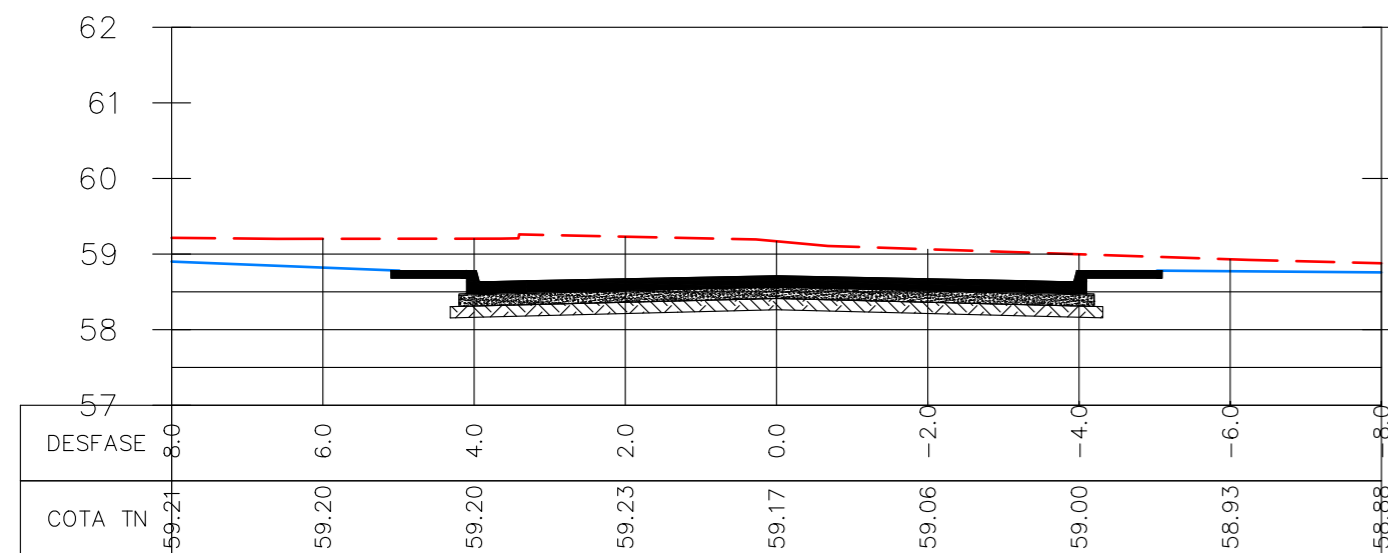
0+110.00



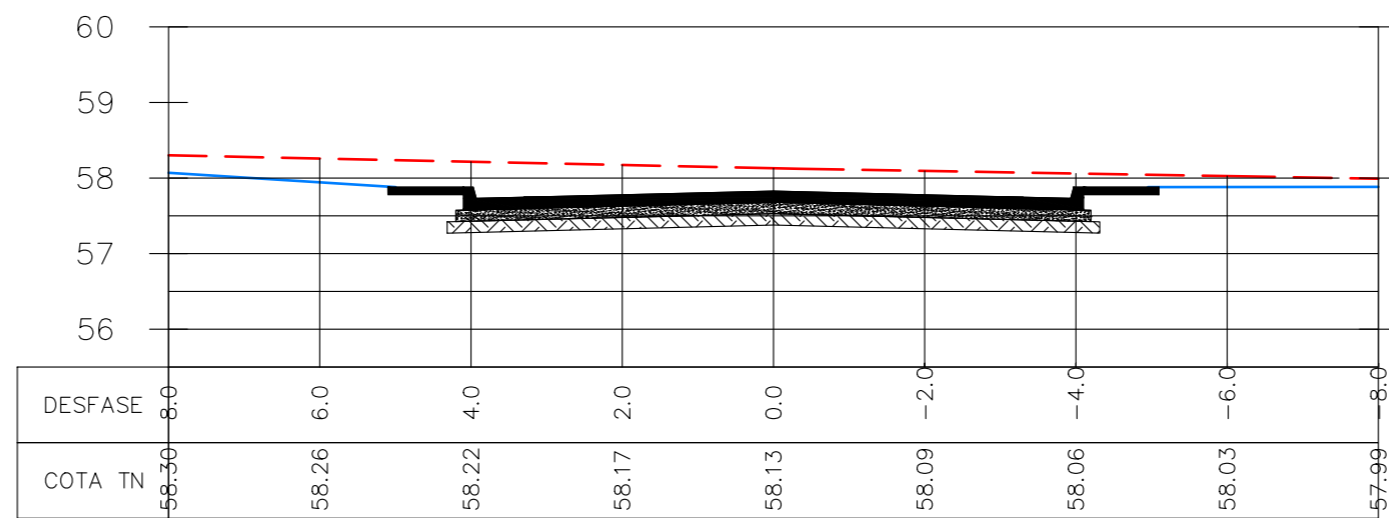
0+180.88



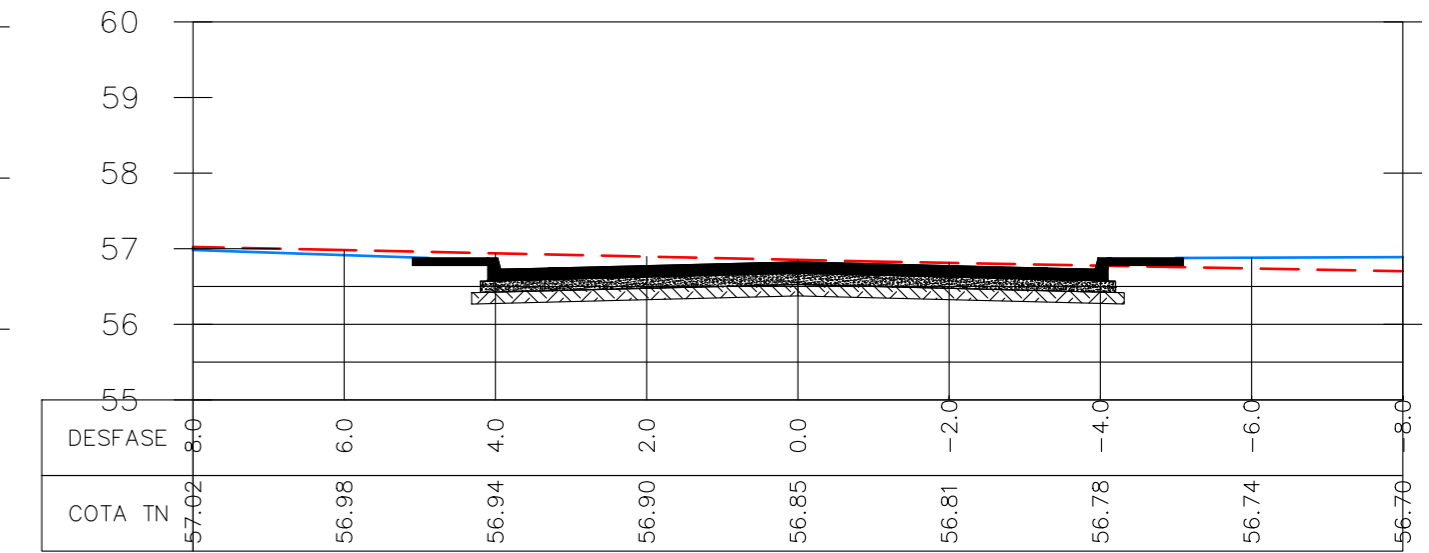
0+070.00



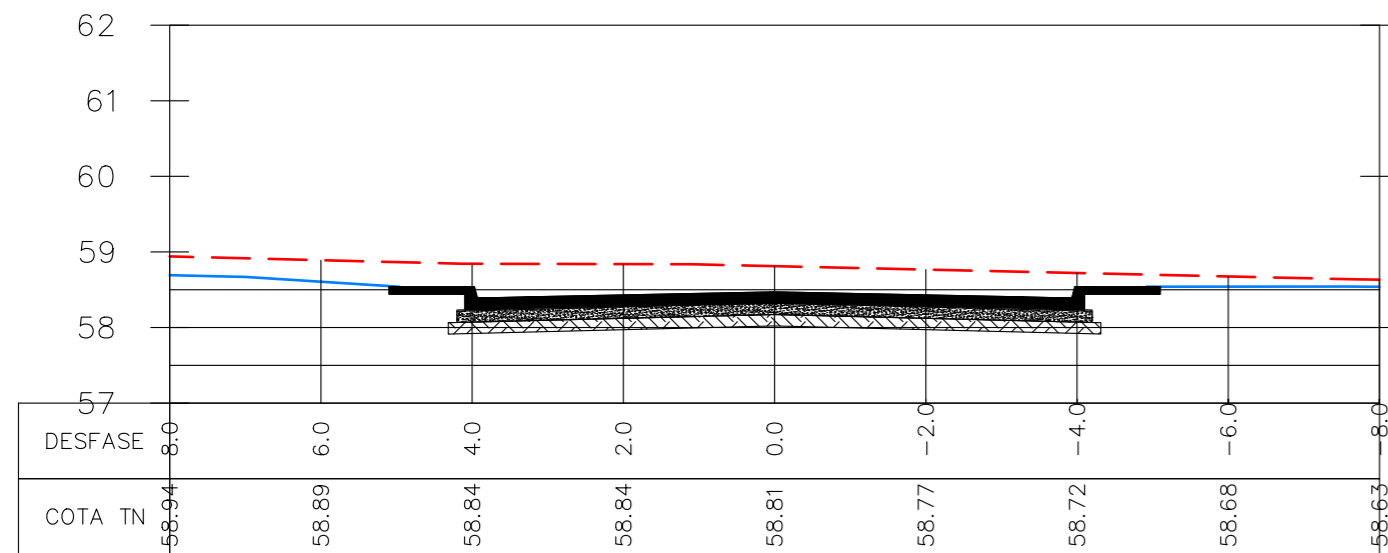
0+130.00



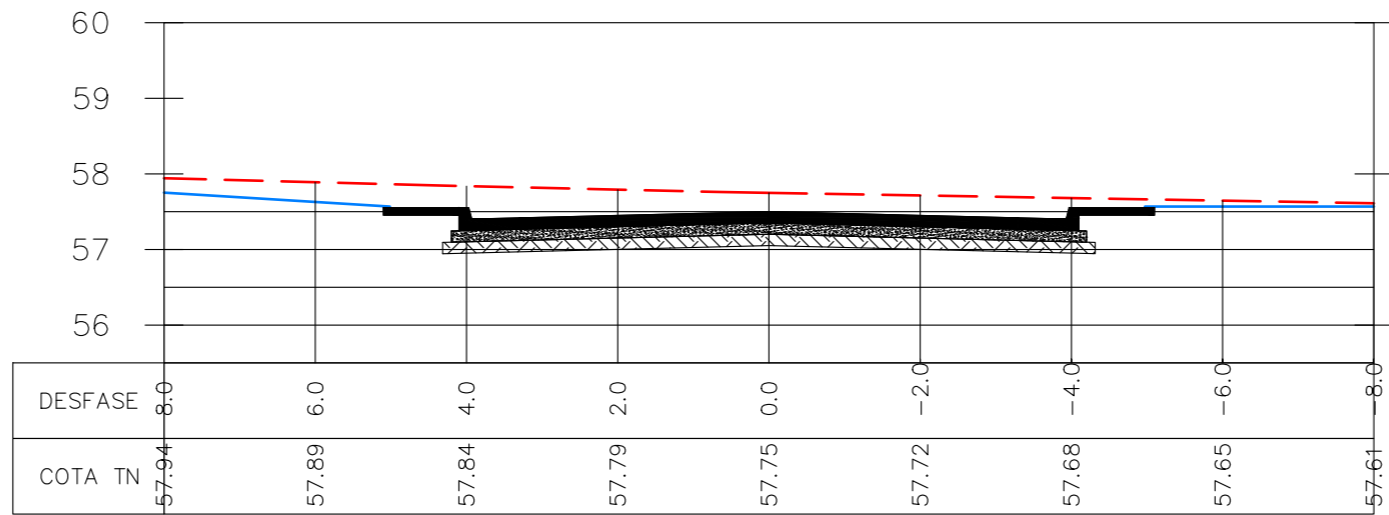
0+200.00



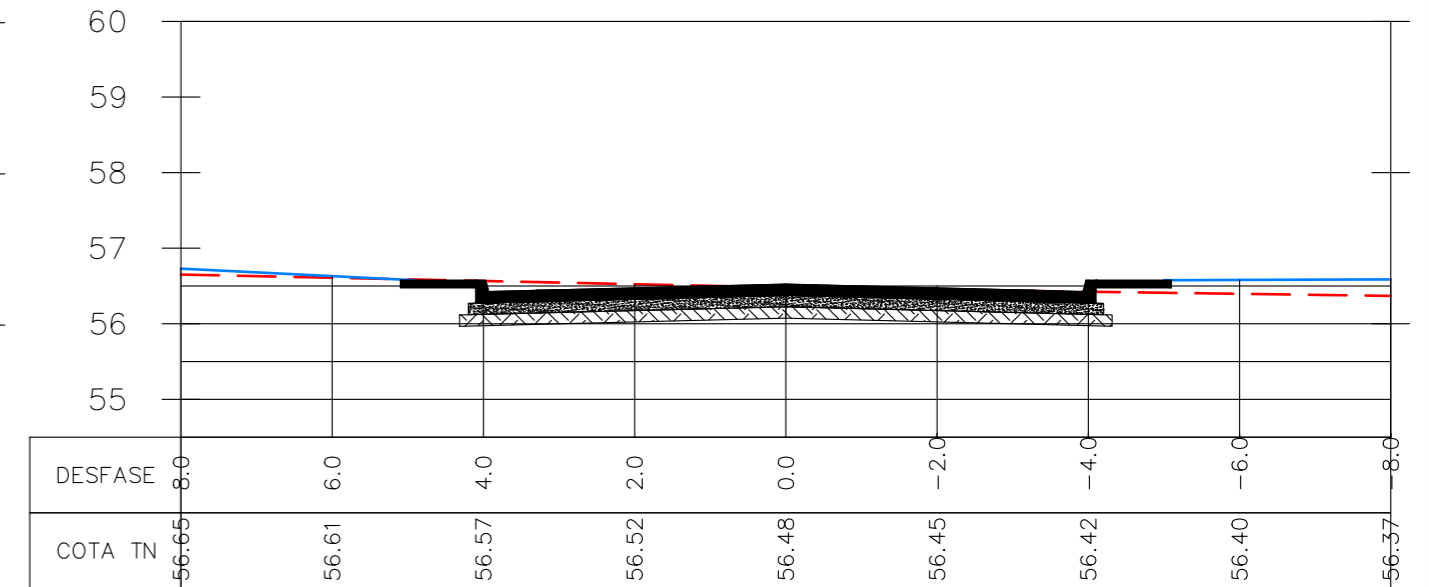
0+090.66



0+150.00



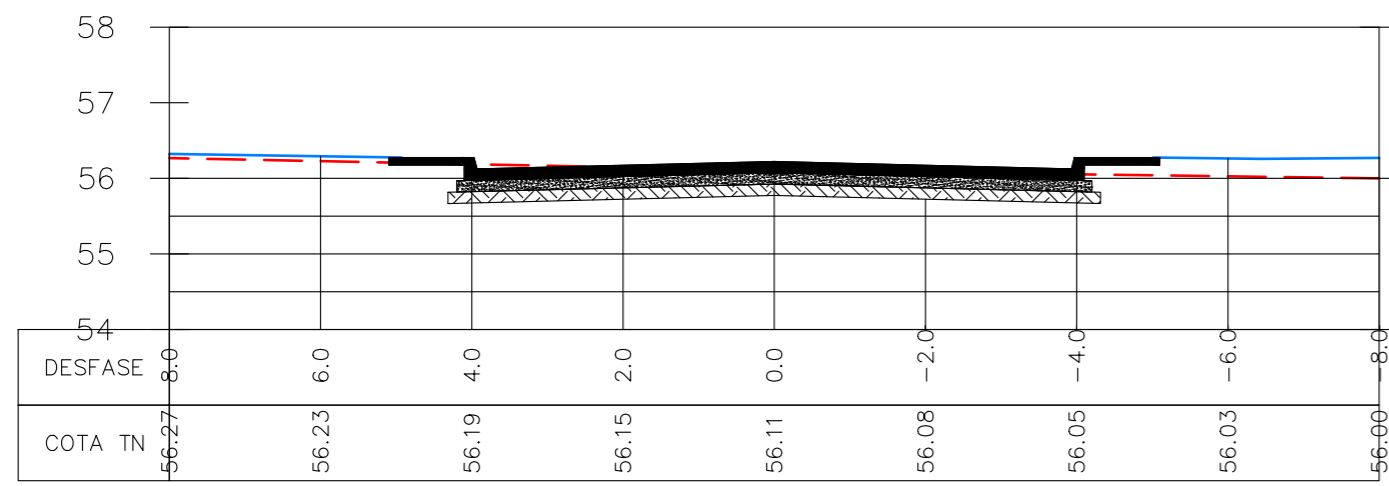
0+220.00



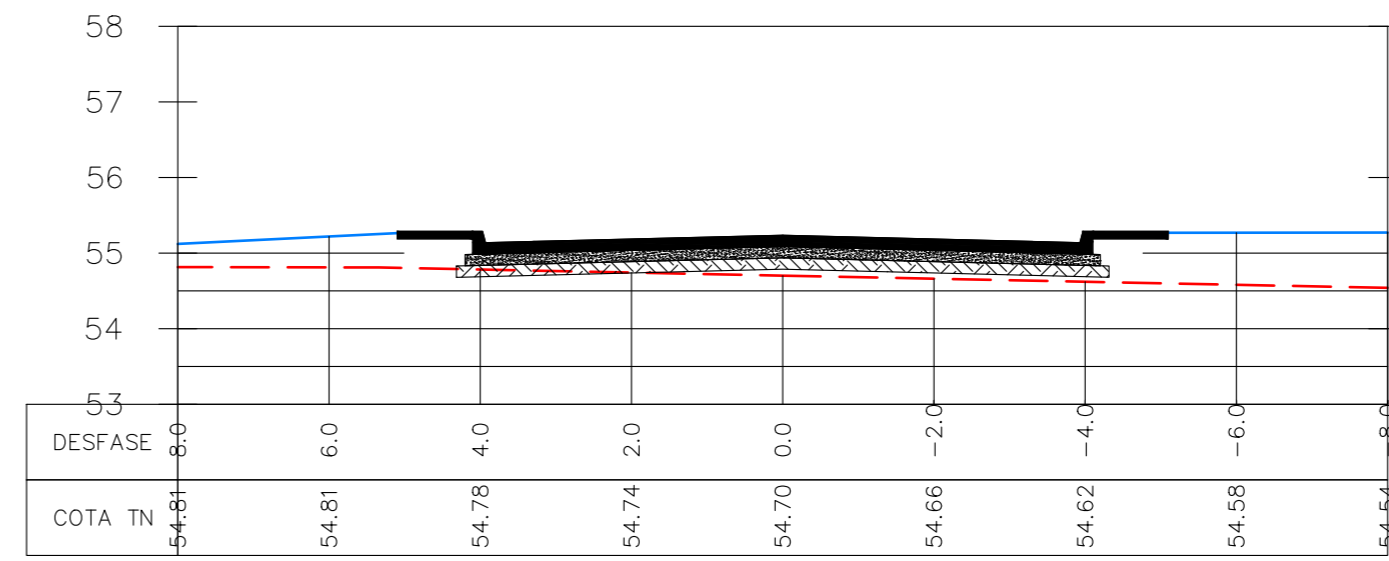
PERFIL TRANSVERSAL CALLE CARRILLO (2)

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100

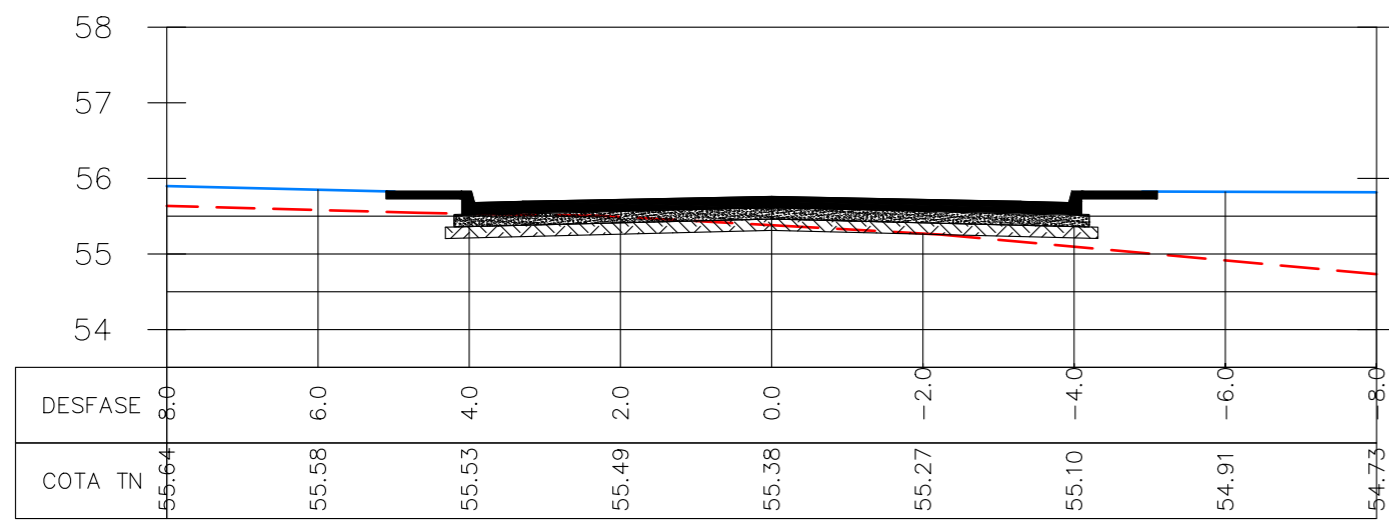
0+240.00



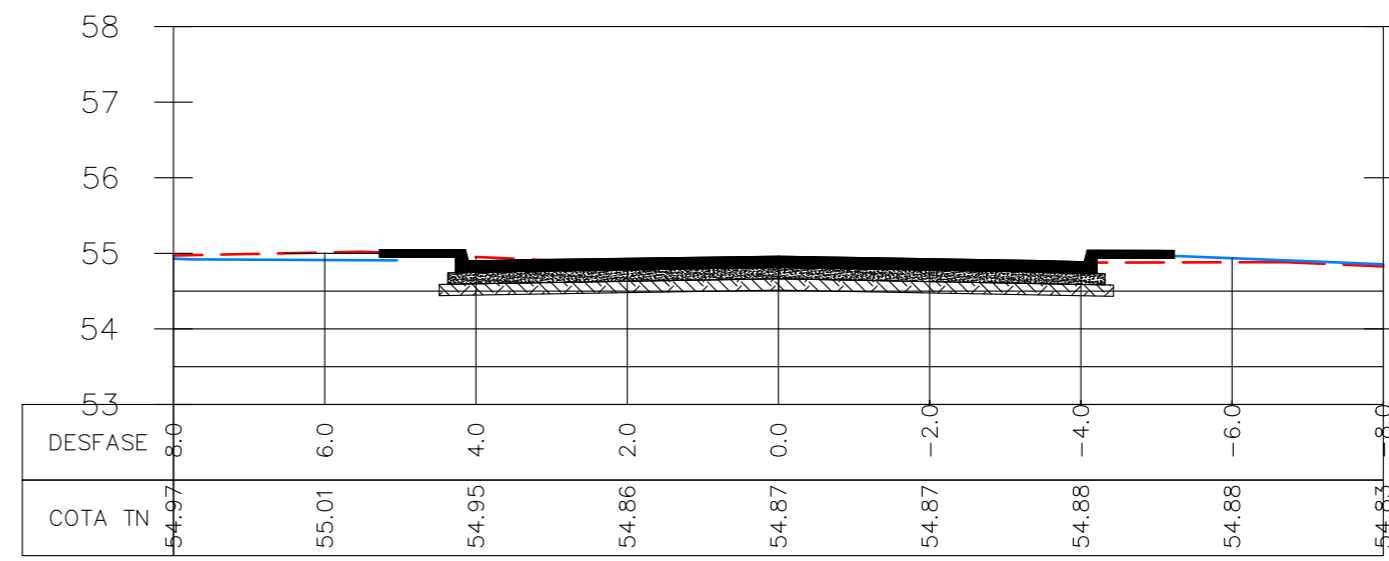
0+310.00



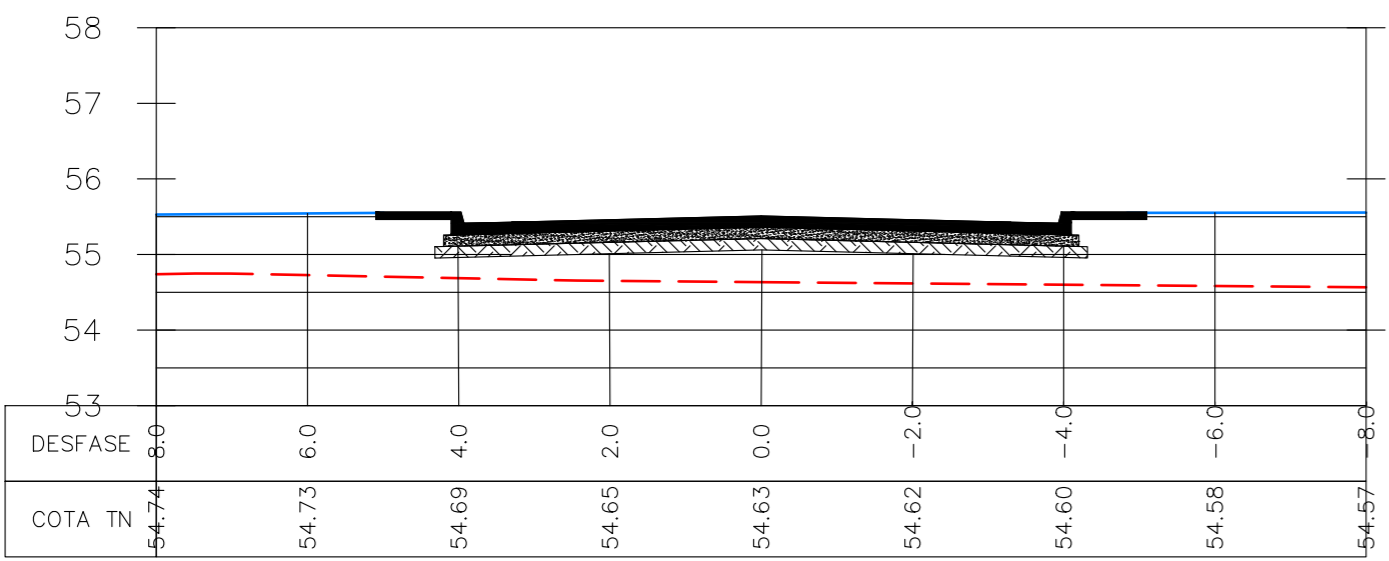
0+271.65



0+330.00



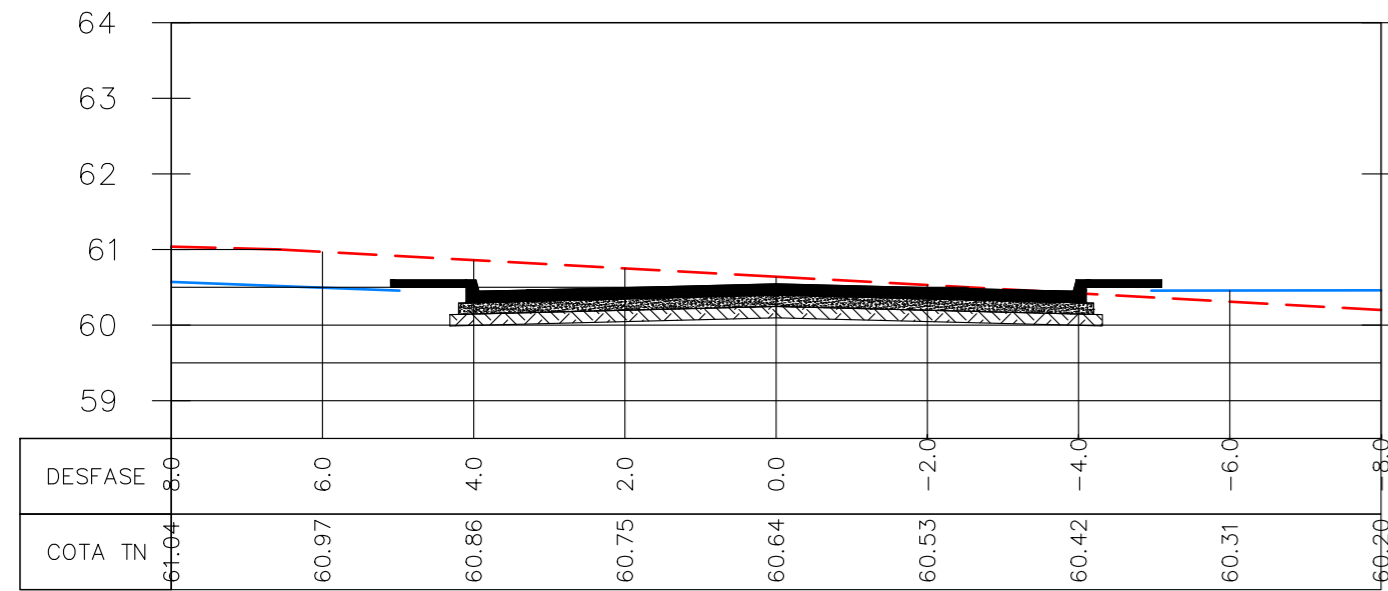
0+290.00



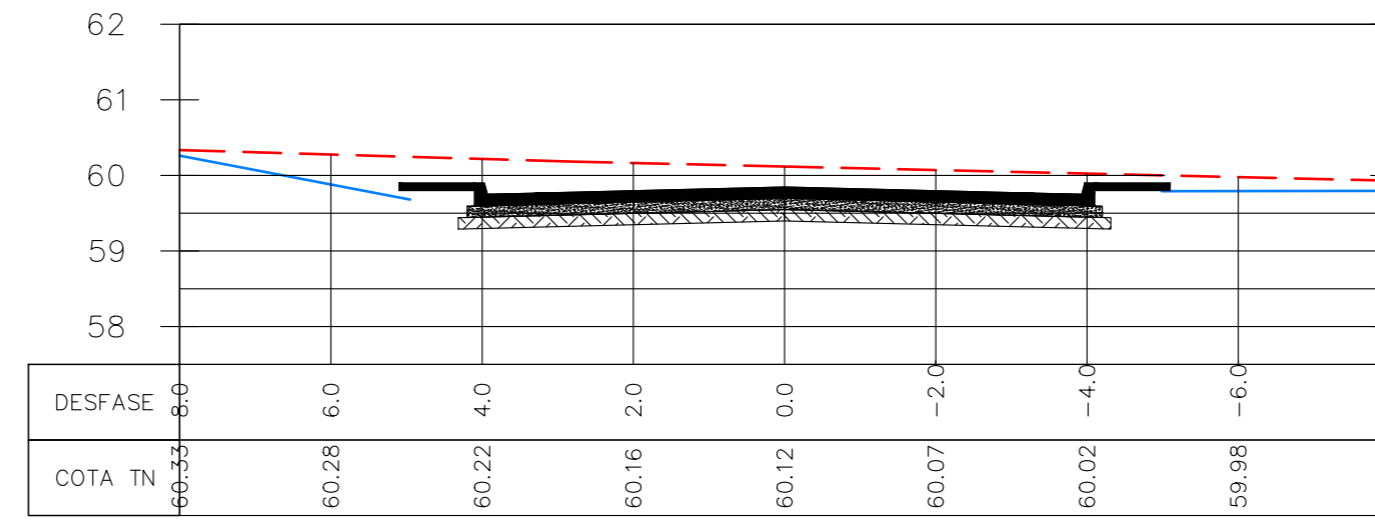
PERFIL TRANSVERSAL CALLE AGOTE (1)

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100

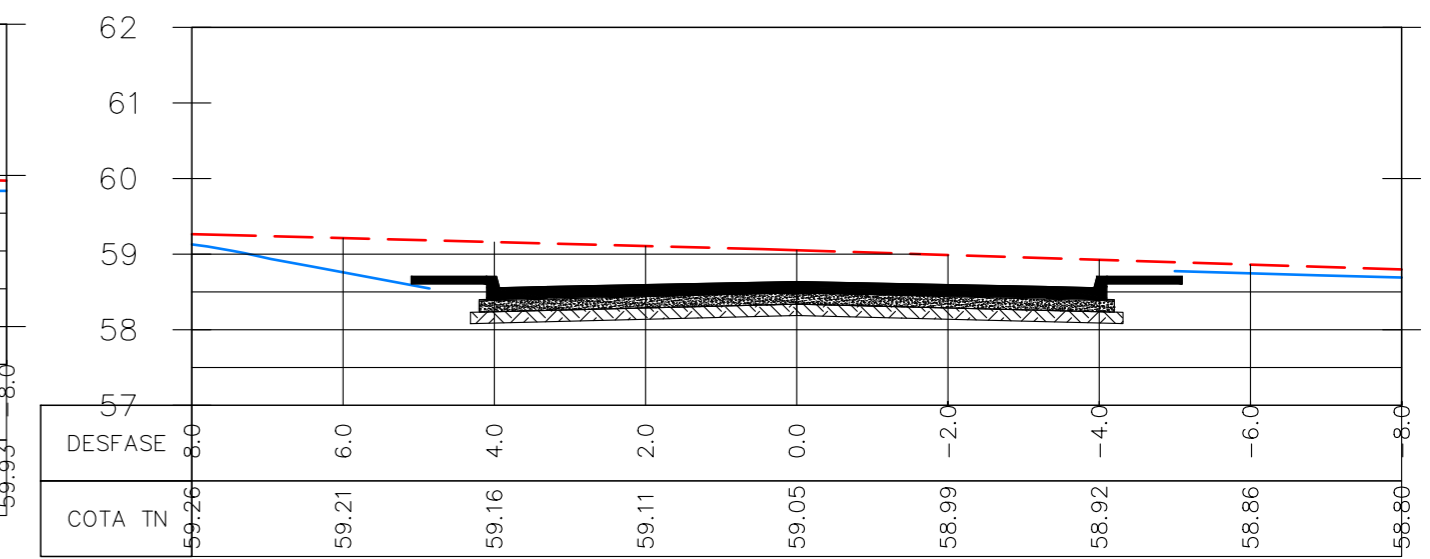
0+041.61



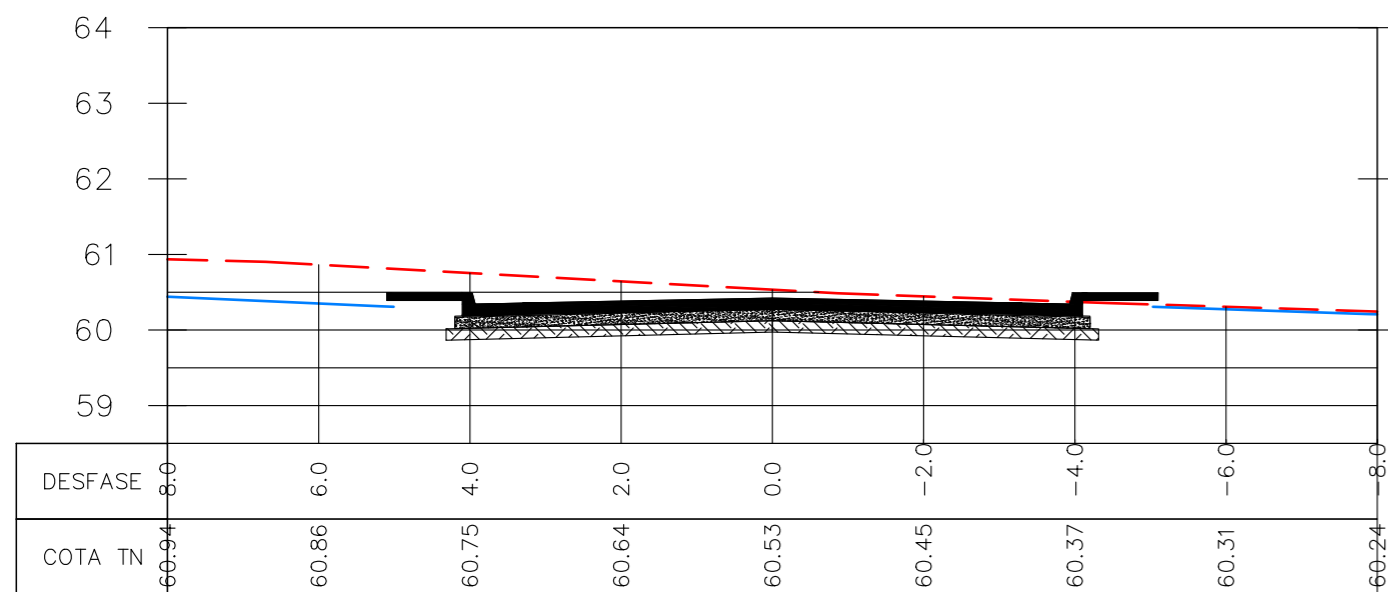
0+090.00



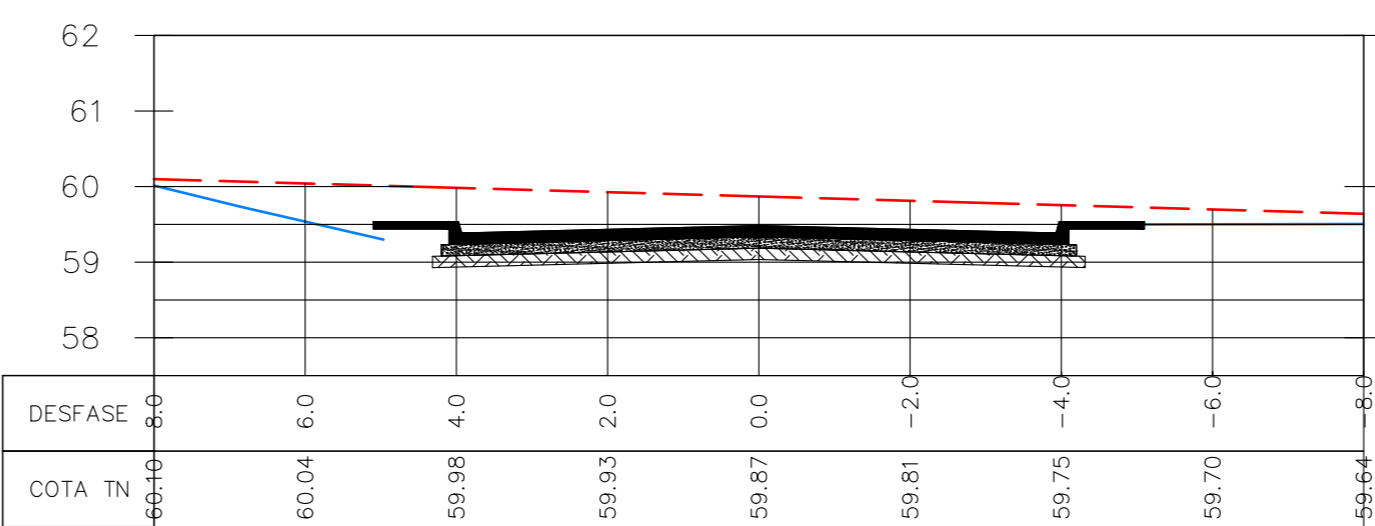
0+162.59



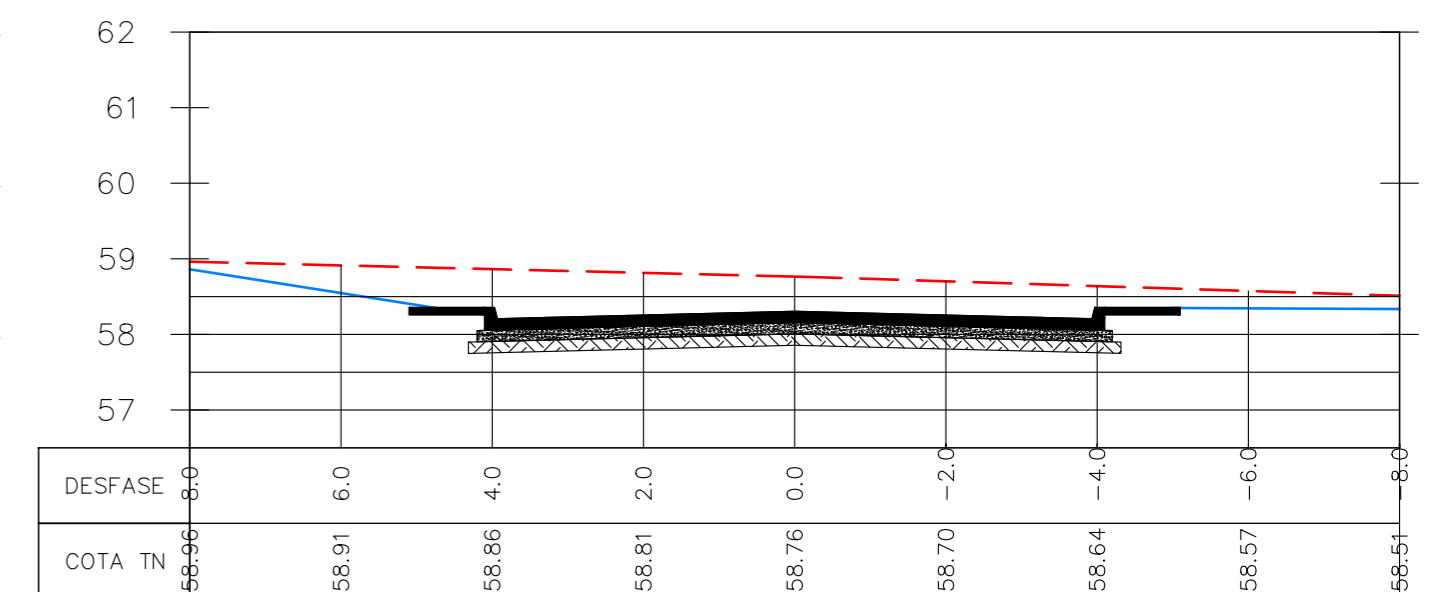
0+050.00



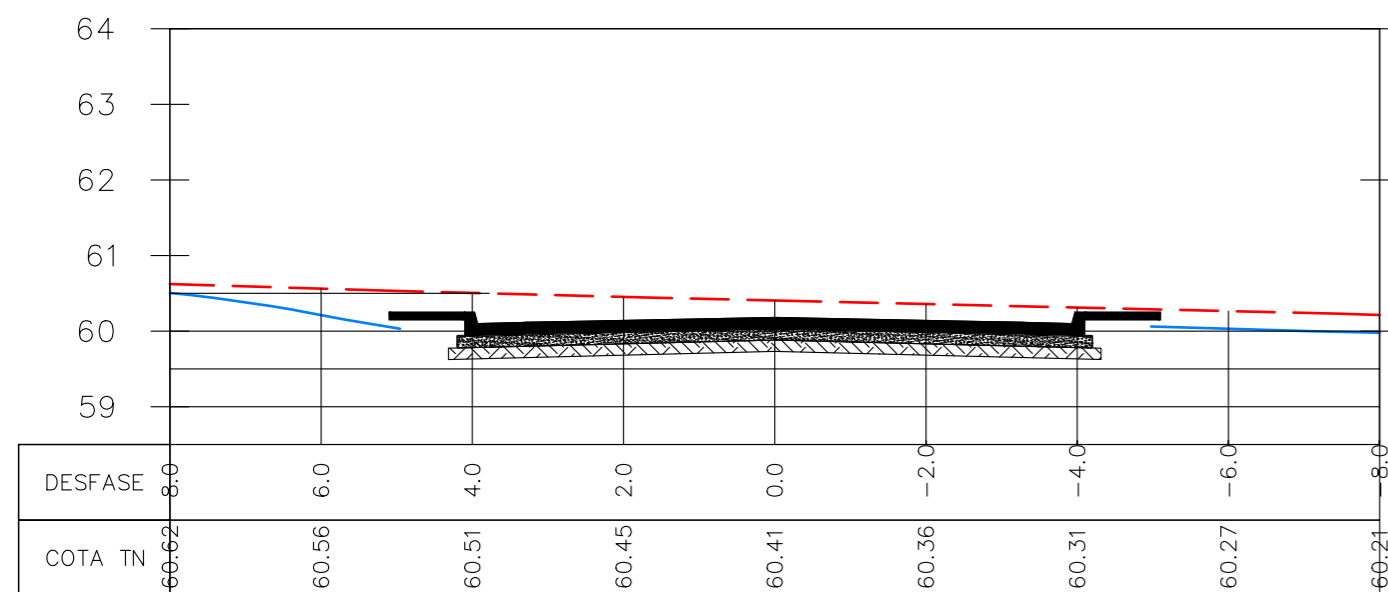
0+110.00



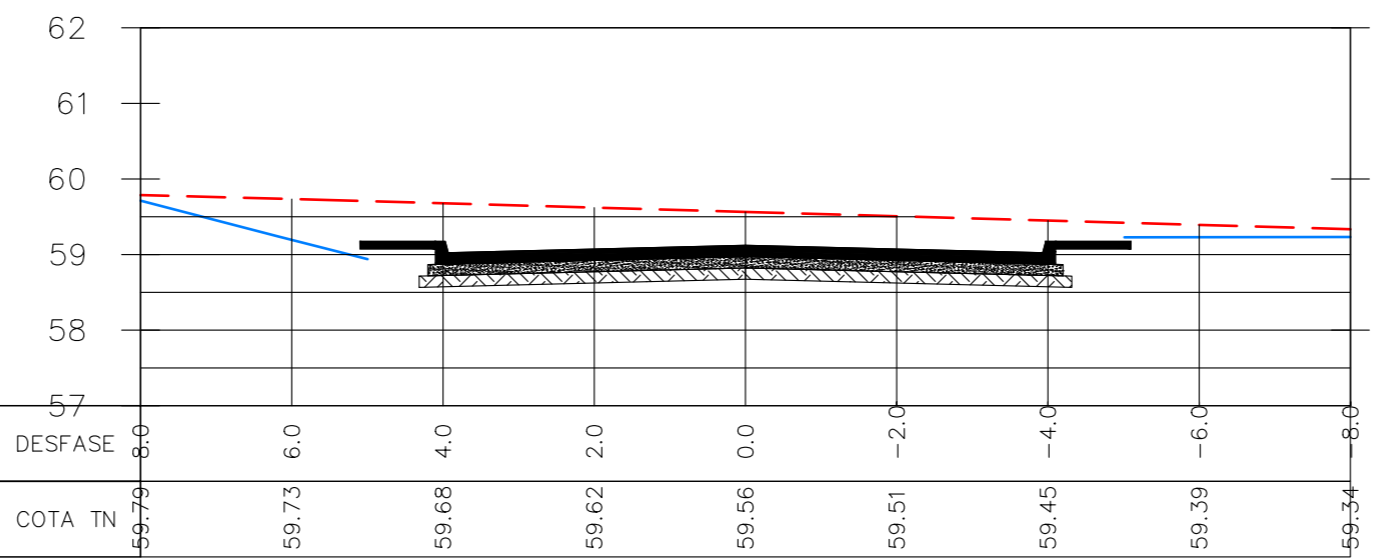
0+180.00



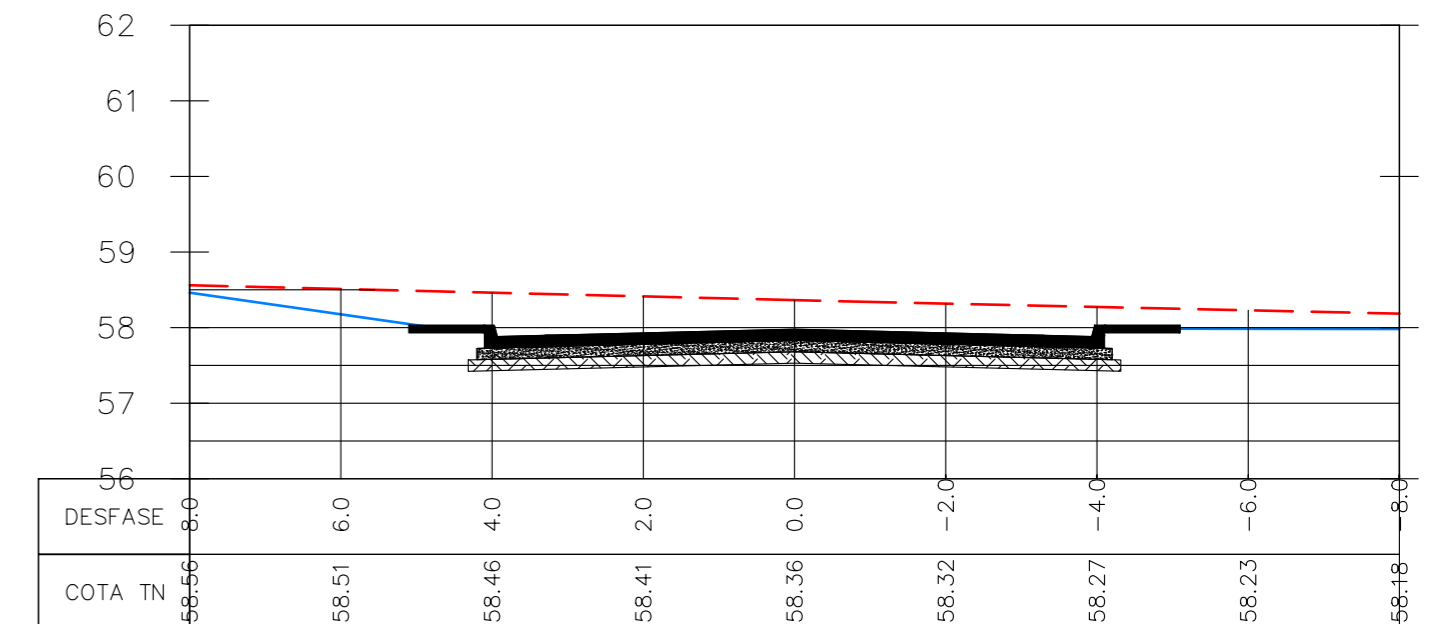
0+071.53



0+130.00



0+200.00



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A2

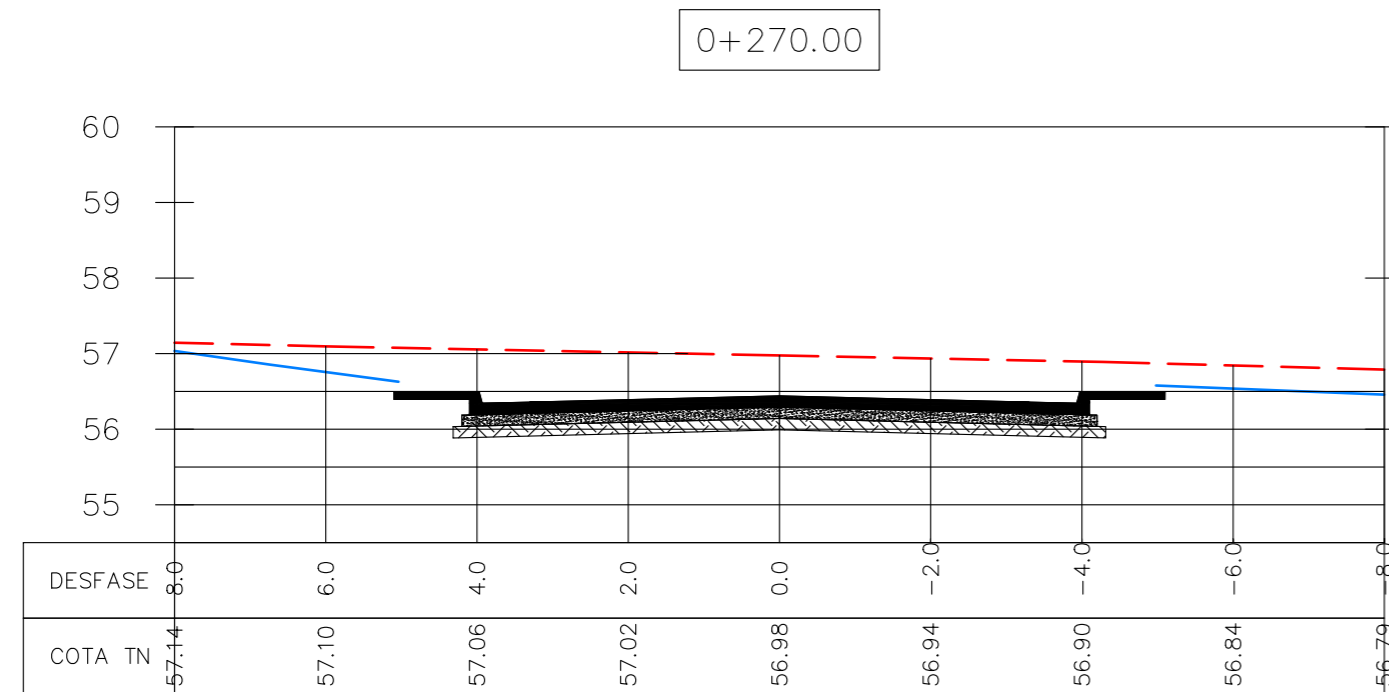
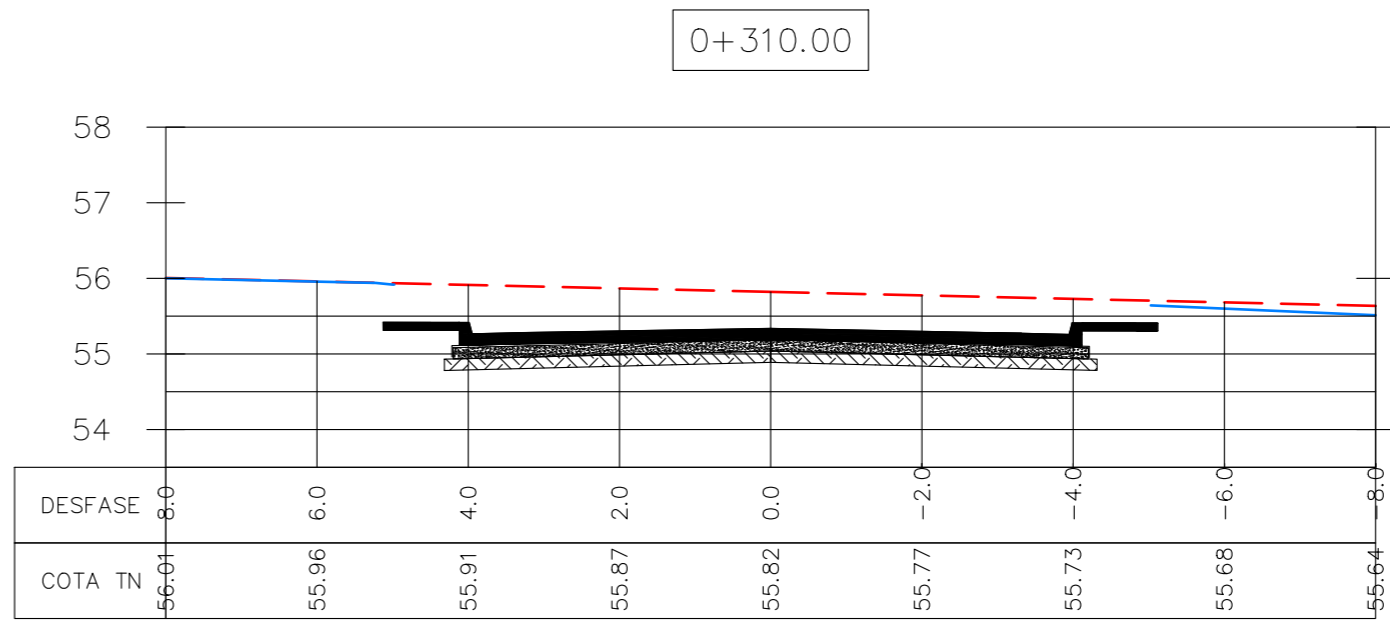
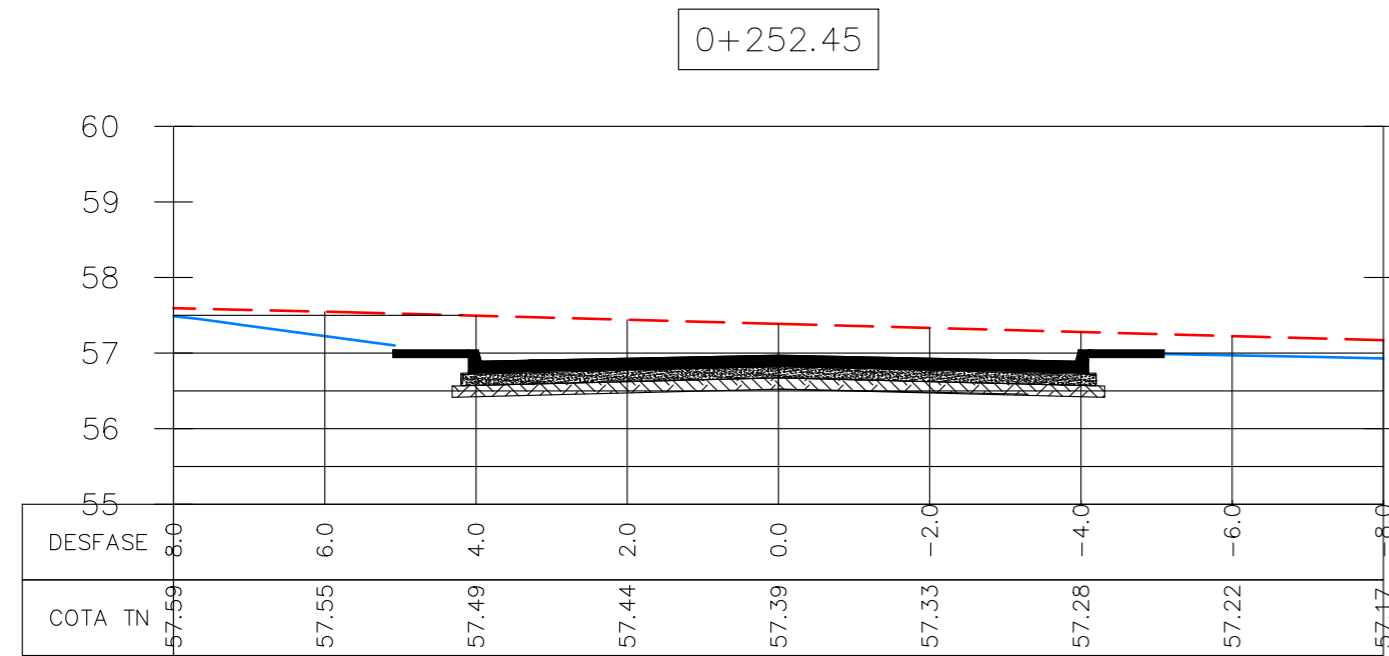
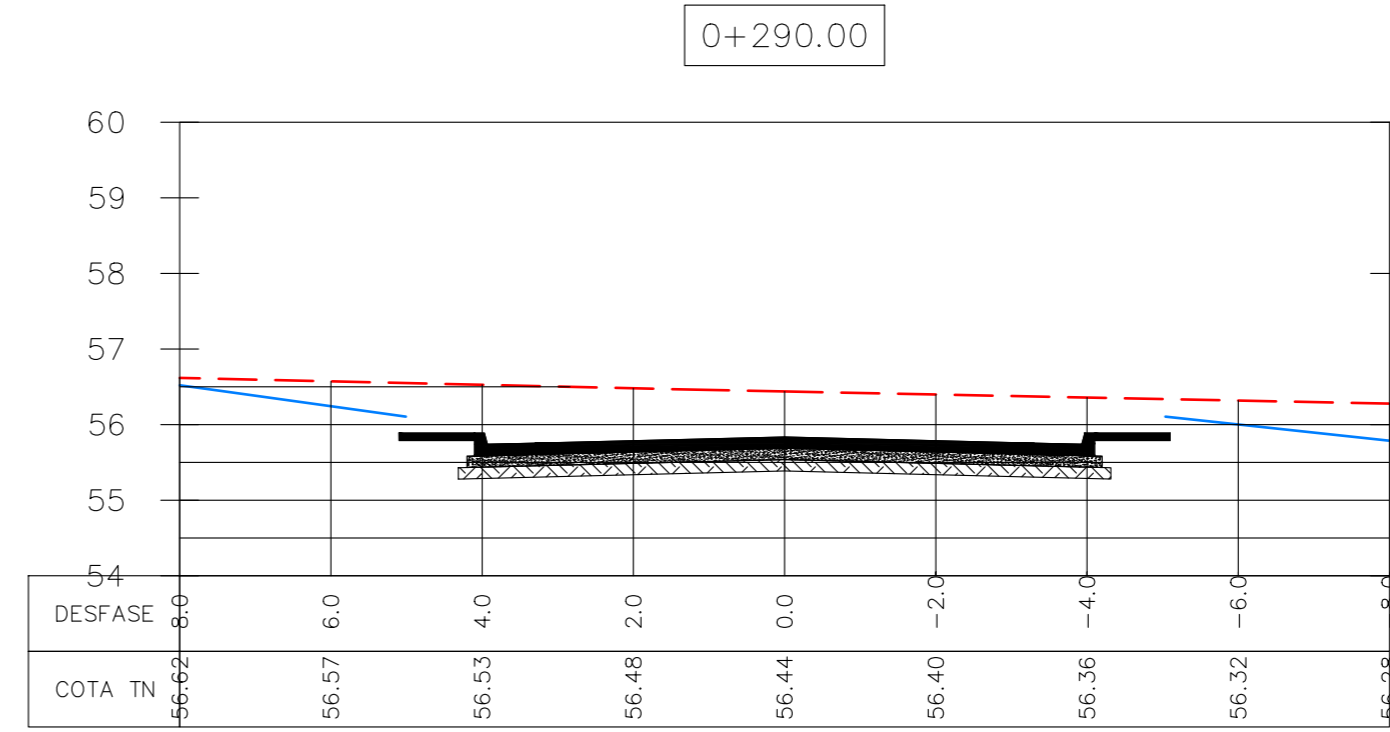
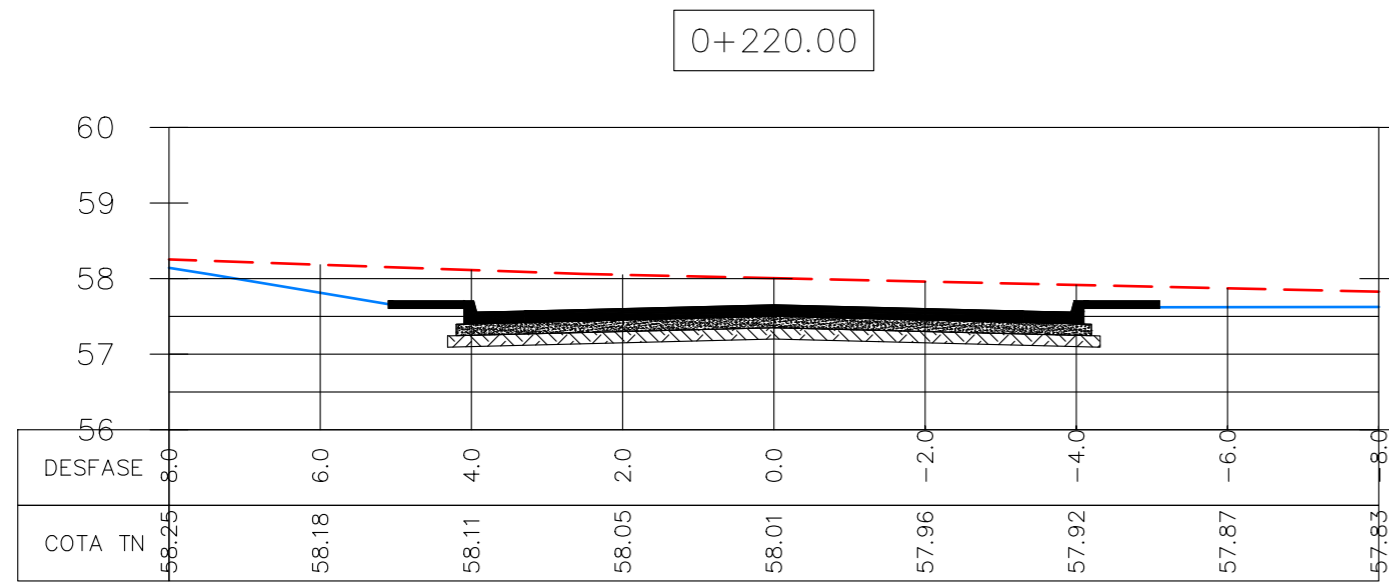


PERFIL TRANSVERSAL AGOTE
PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito
ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

ESCALA: 1:100
FECHA: 10/03/2021
UNIDADES: m
PL. No.:19

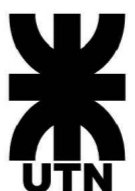
PERFIL TRANSVERSAL CALLE AGOTE (2)

ESCALA: V= 1:100
H= 1:100



Plano de manzanas y progresivas



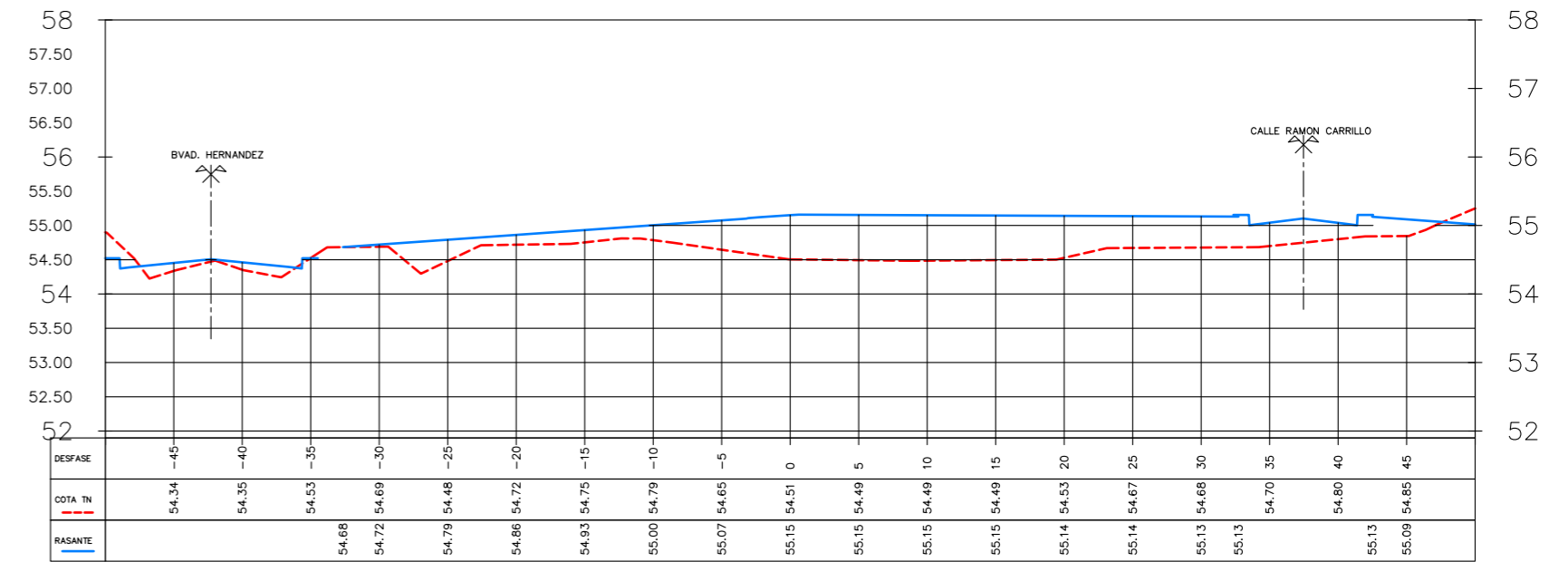
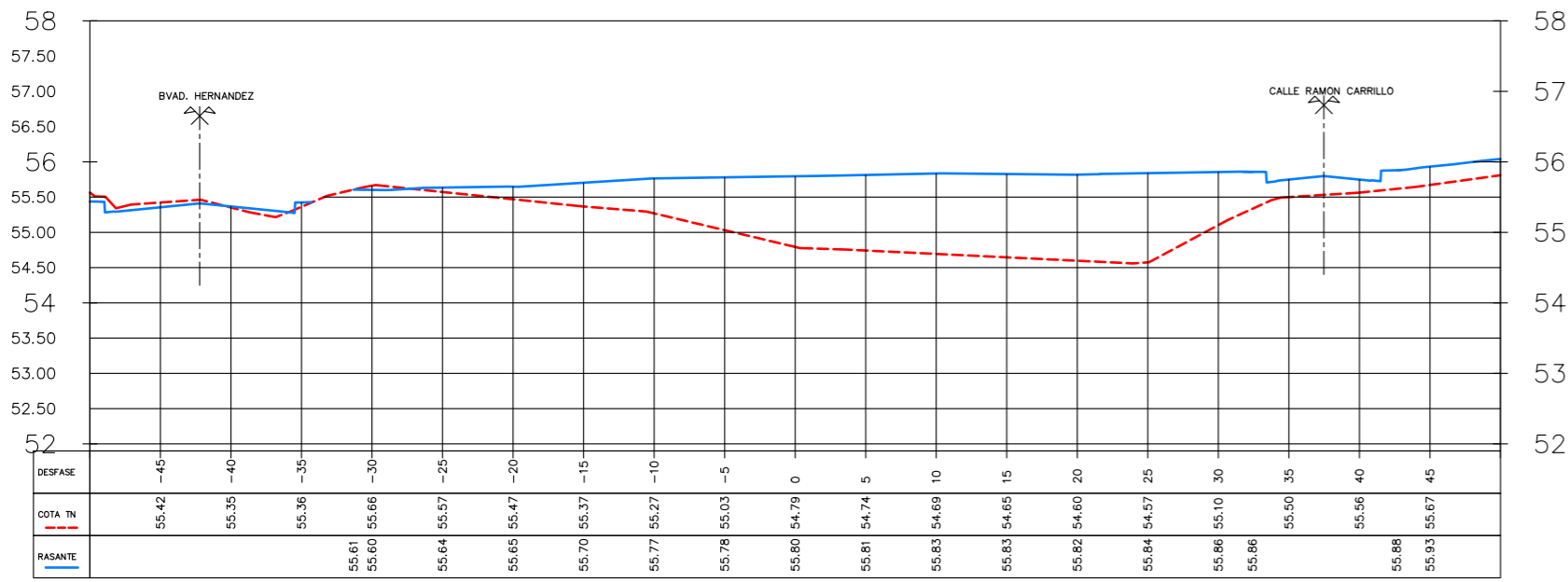
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO DE MANZANAS Y PROG.	ESCALA: 1: 1000
	PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito	FECHA:
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	UNIDADES: m
		PL. No.: 20

Manzana A

Esc: H=1:500
V=1:100

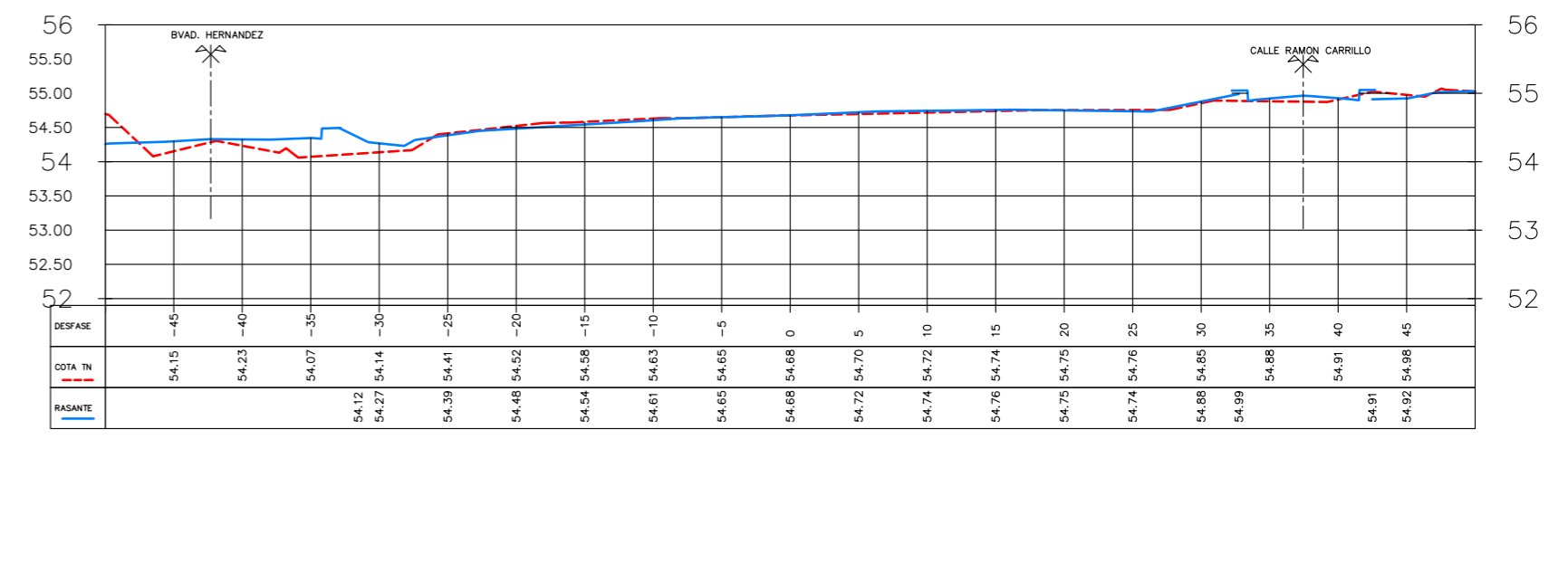
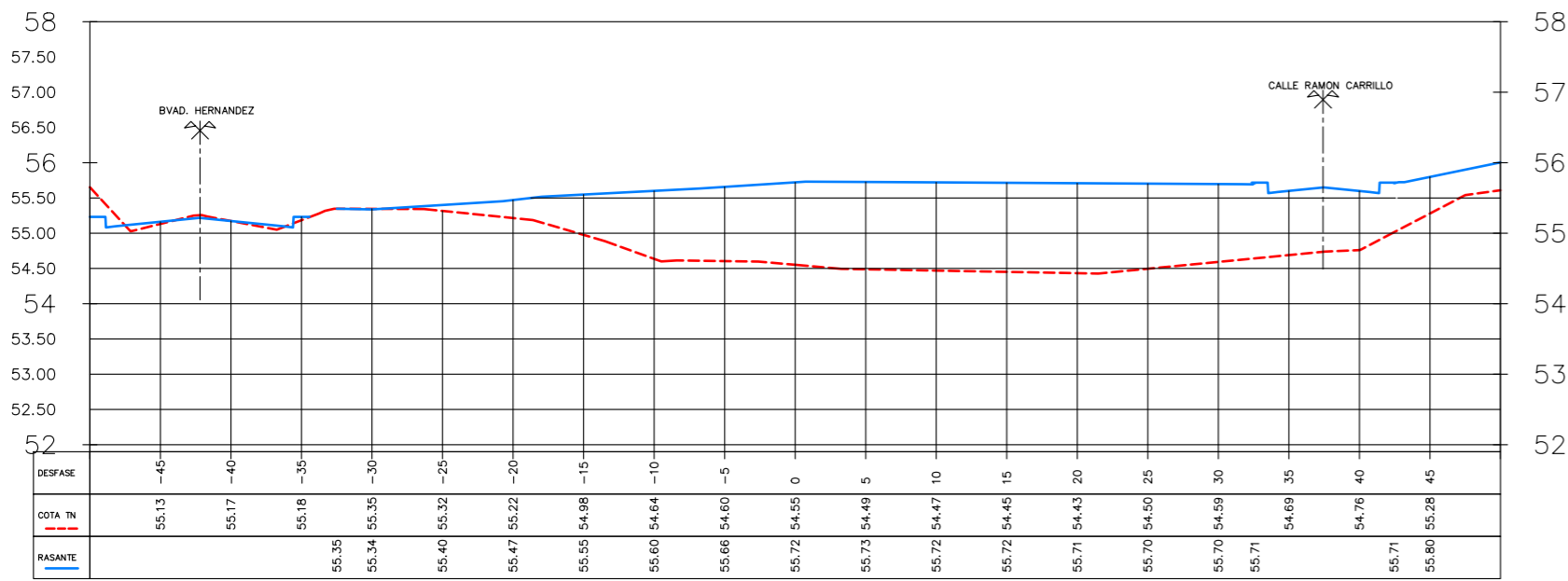
0+209.09

0+260.00

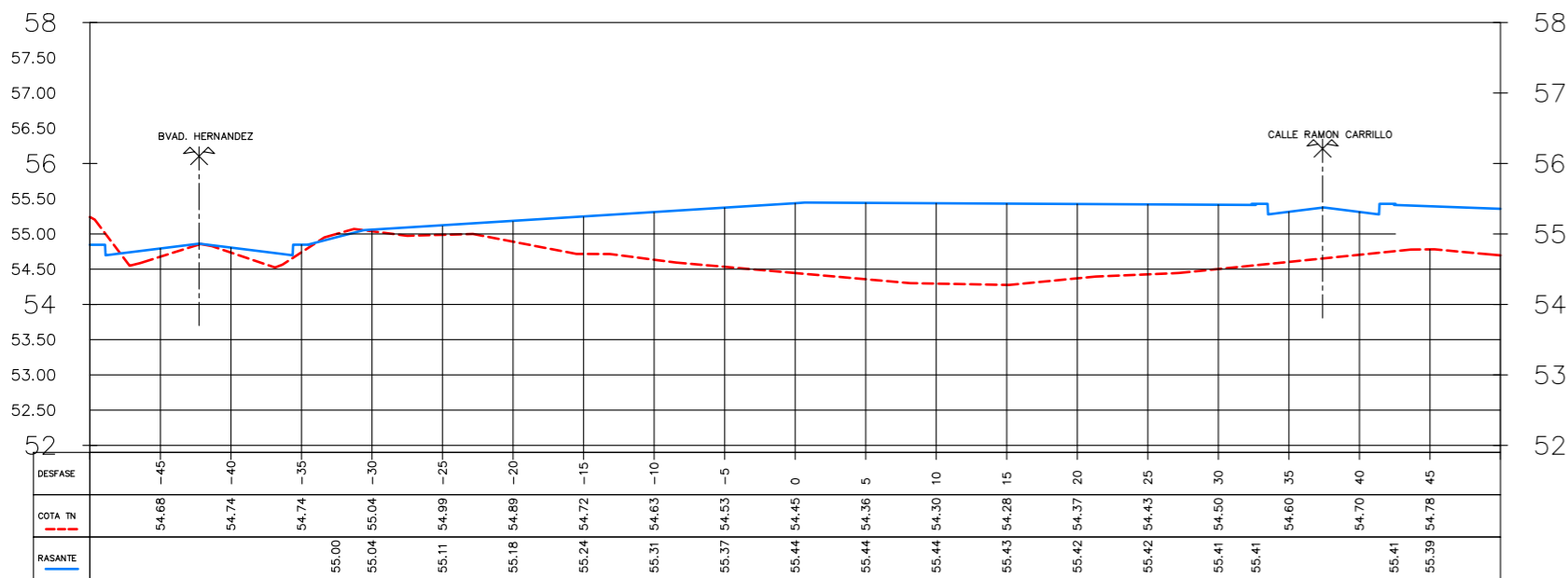


0+220.00

0+270.00



0+240.00



Resumen de desmote y terraplén

Nombre	Factor en desmote	Factor en terraplén	Área 2D	Desmote	Terraplén	Neto
Vintersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmote>
Vmzn I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2217.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmote>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmote>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	450.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmote>
Vcapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmote>
Vmzn A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmote>
Vmzn C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmote>
Vagote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmote>
Vmzn E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmote>
Vmzn K	1.000	1.200	865.23metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmote>
Vmzn B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmote>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmote>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

A2

Facultad Regional de Paraná

PLANO PERFIL MANZANA A



PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

ESCALA: hoja

FECHA: 10/03/2021

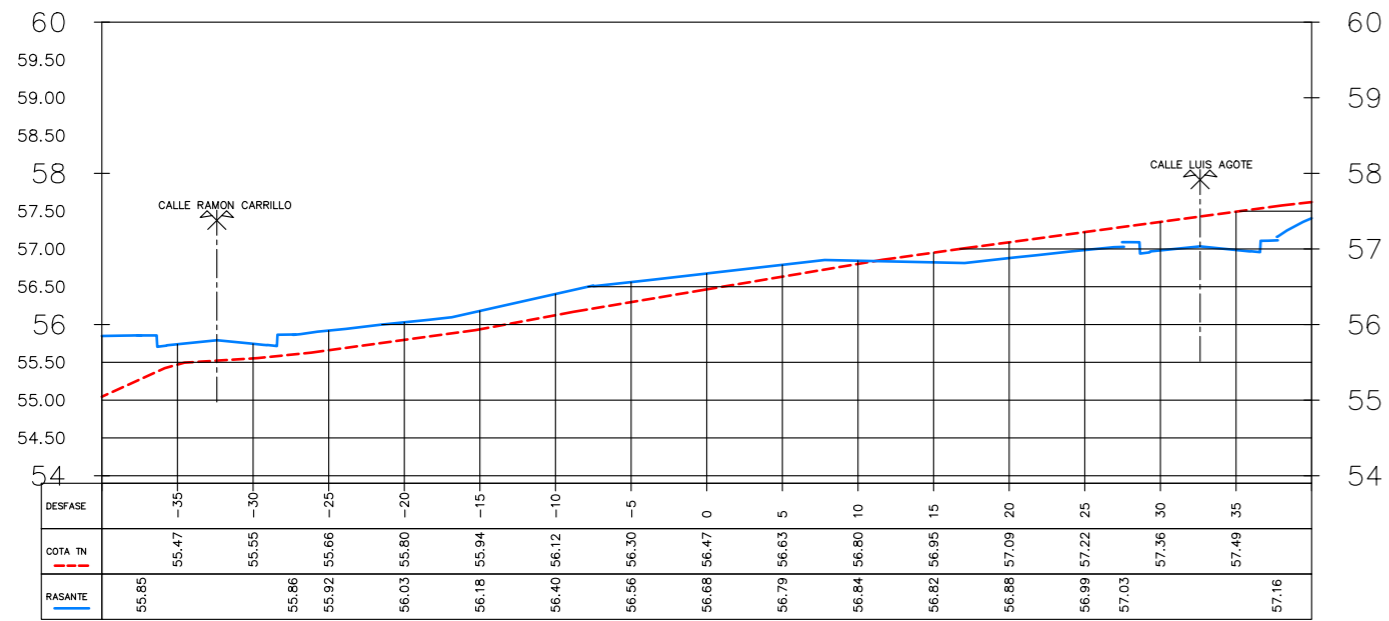
UNIDADES: m

PL. No.: 21

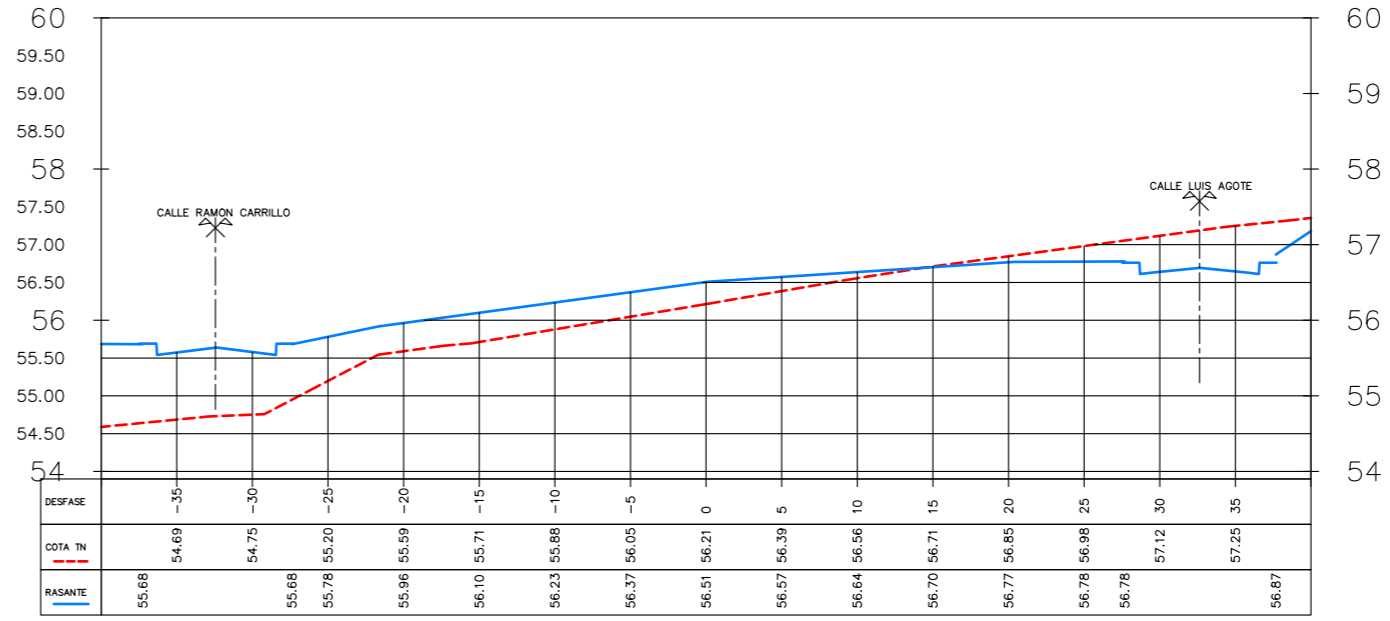
Manzana B

Esc: H=1:500
V=1:100

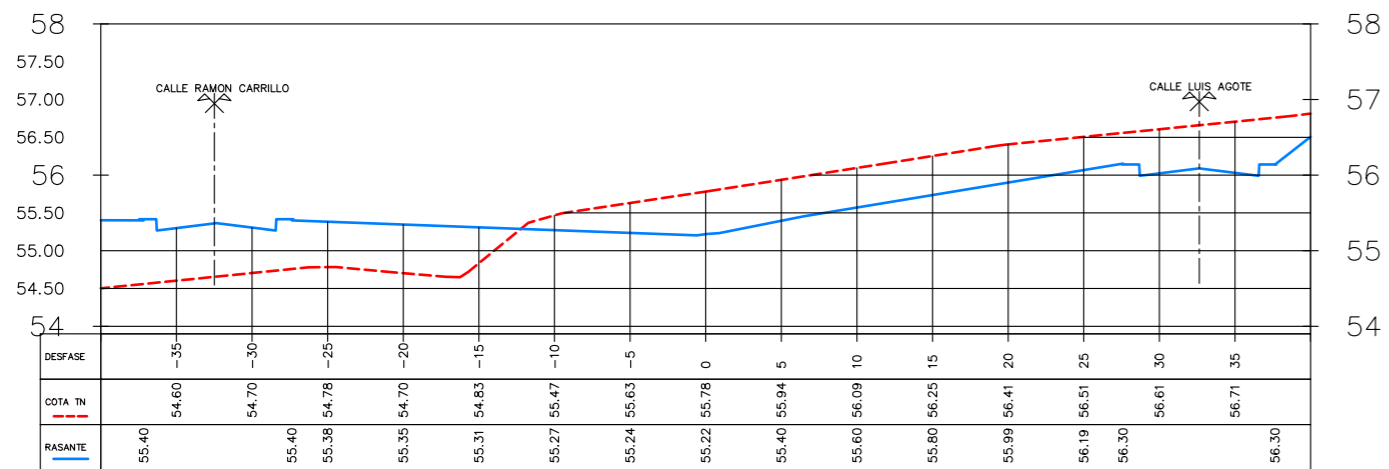
0+208.75



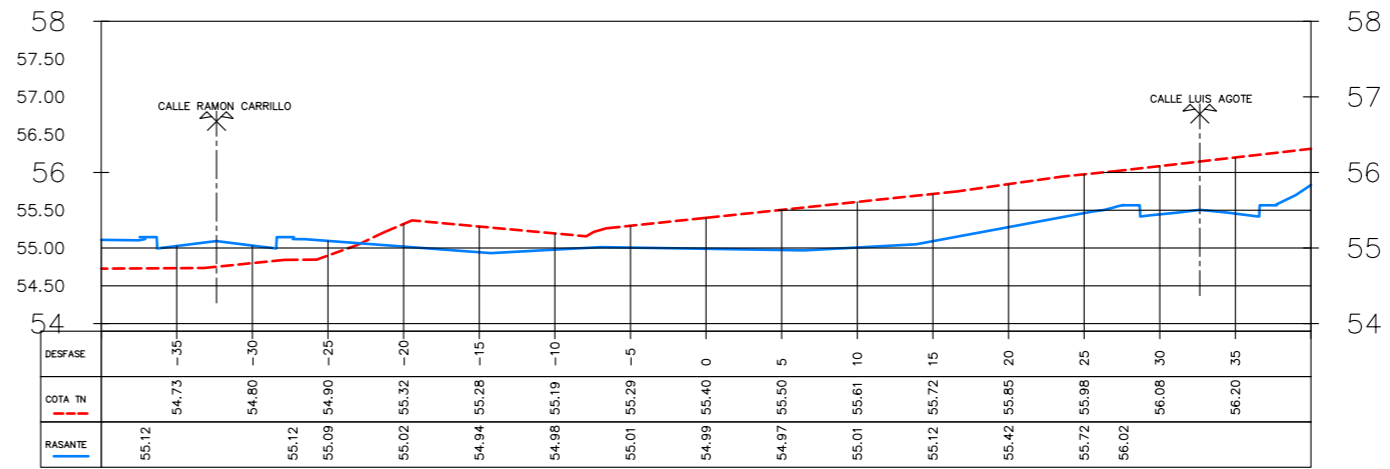
0+220.00



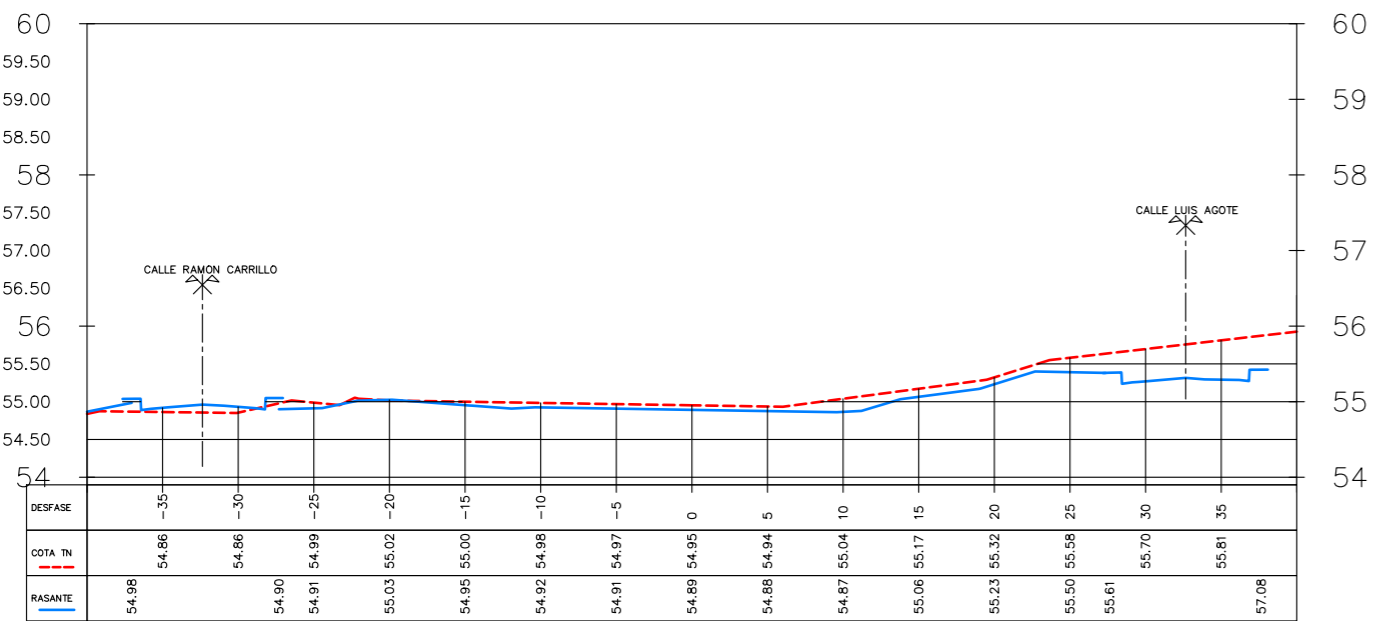
0+240.00



0+260.00



0+269.49



Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Vintersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	223.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	60.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1037.31metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

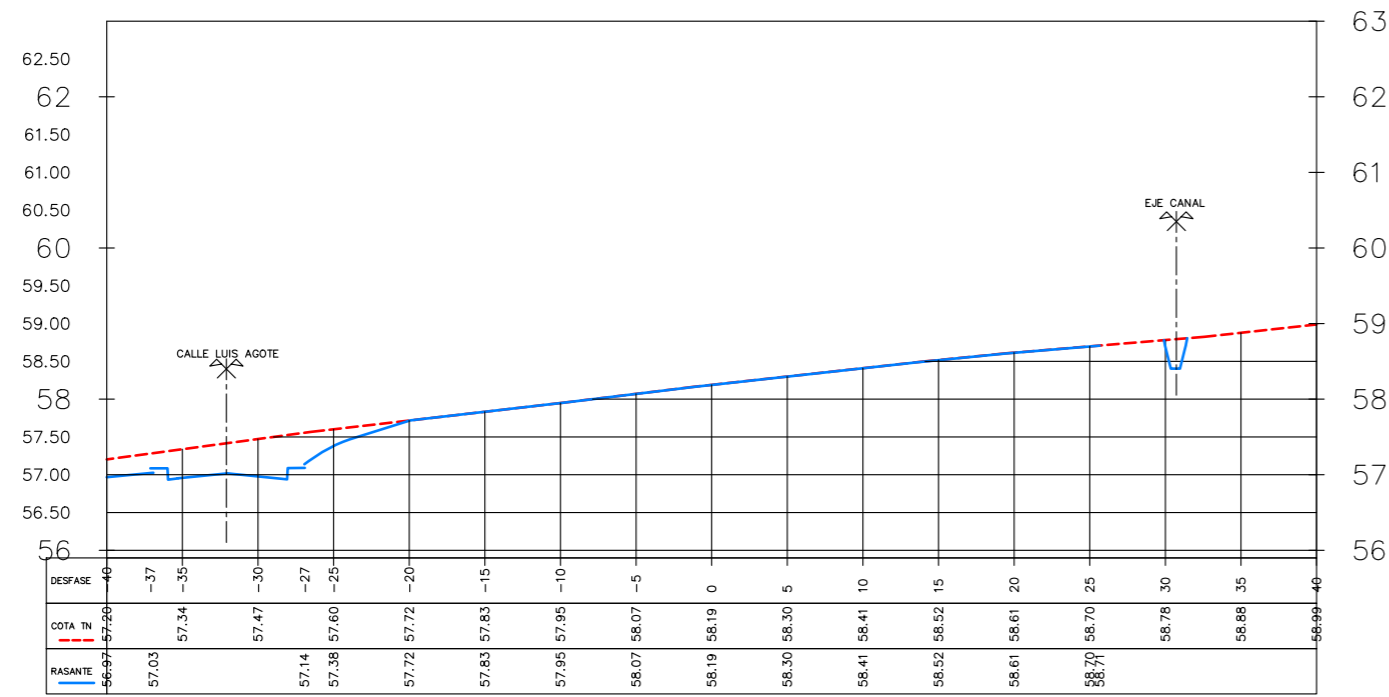
Factor de compactación en terraplén = 1.2



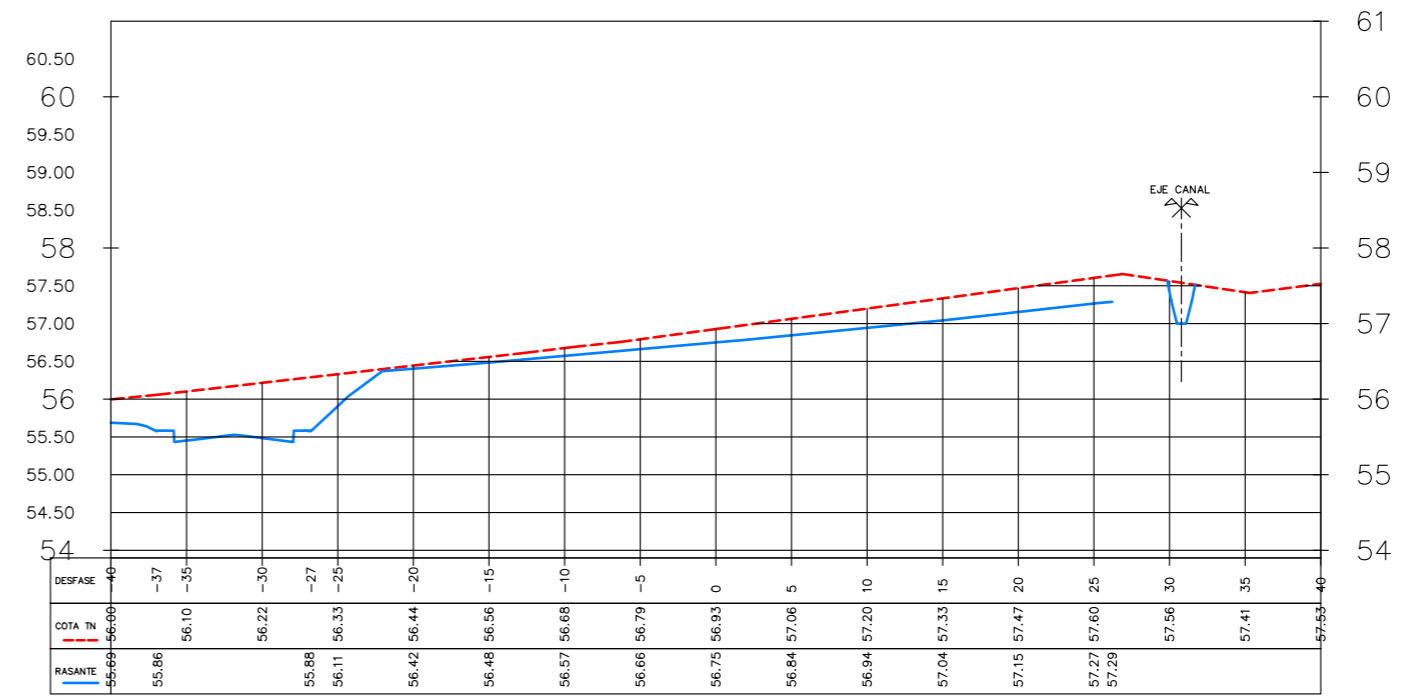
Manzana C

Esc: H=1:500
V=1:100

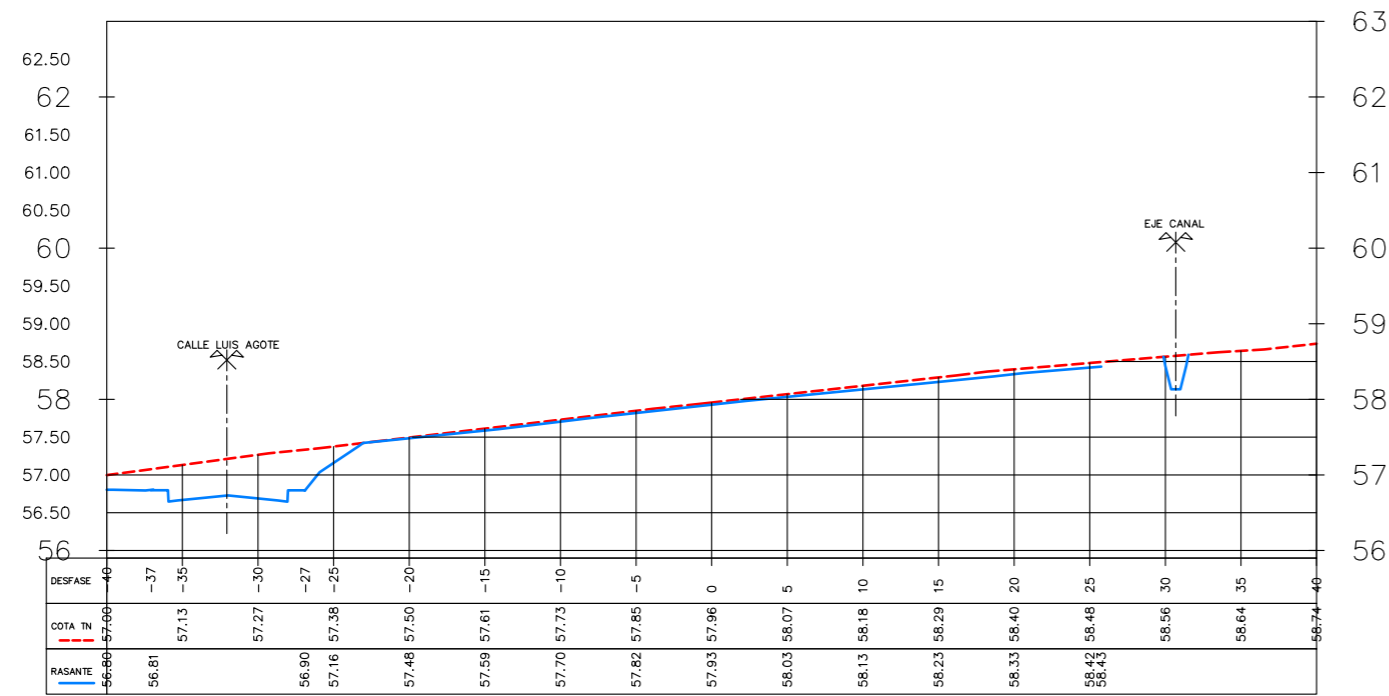
0+210.42



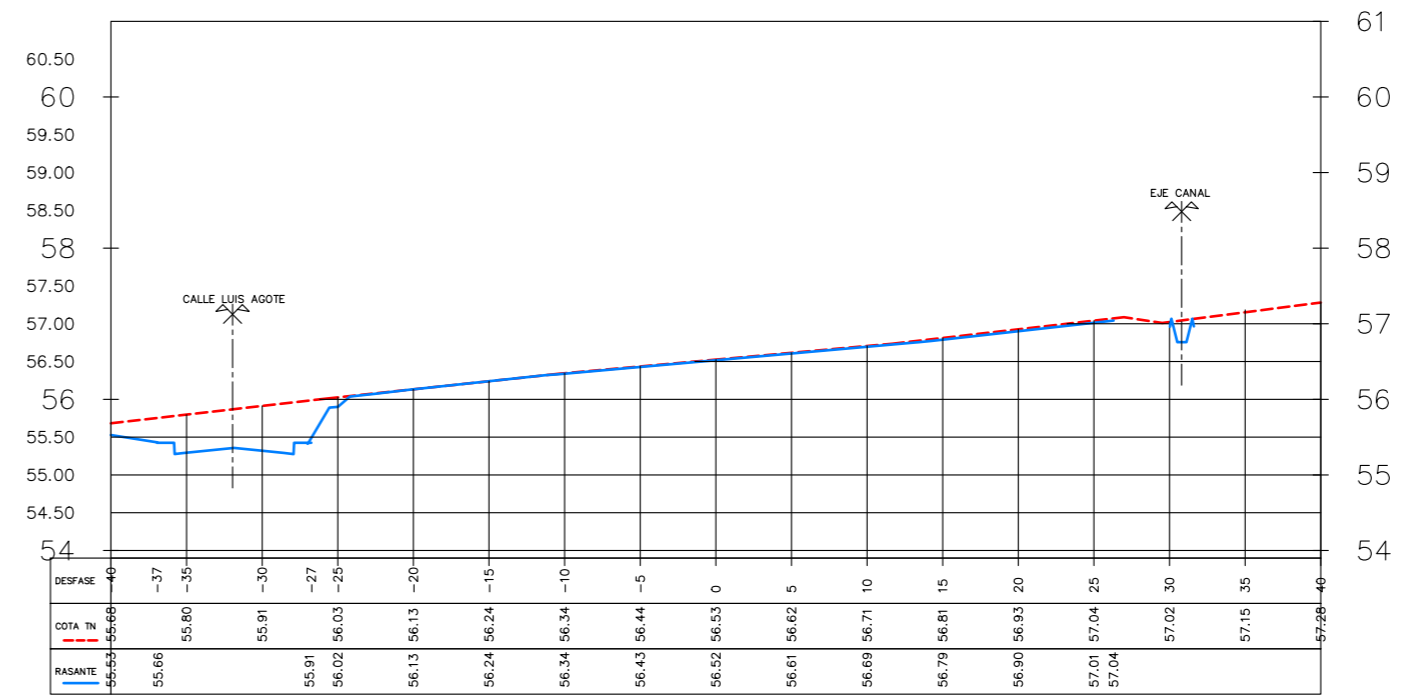
0+260.00



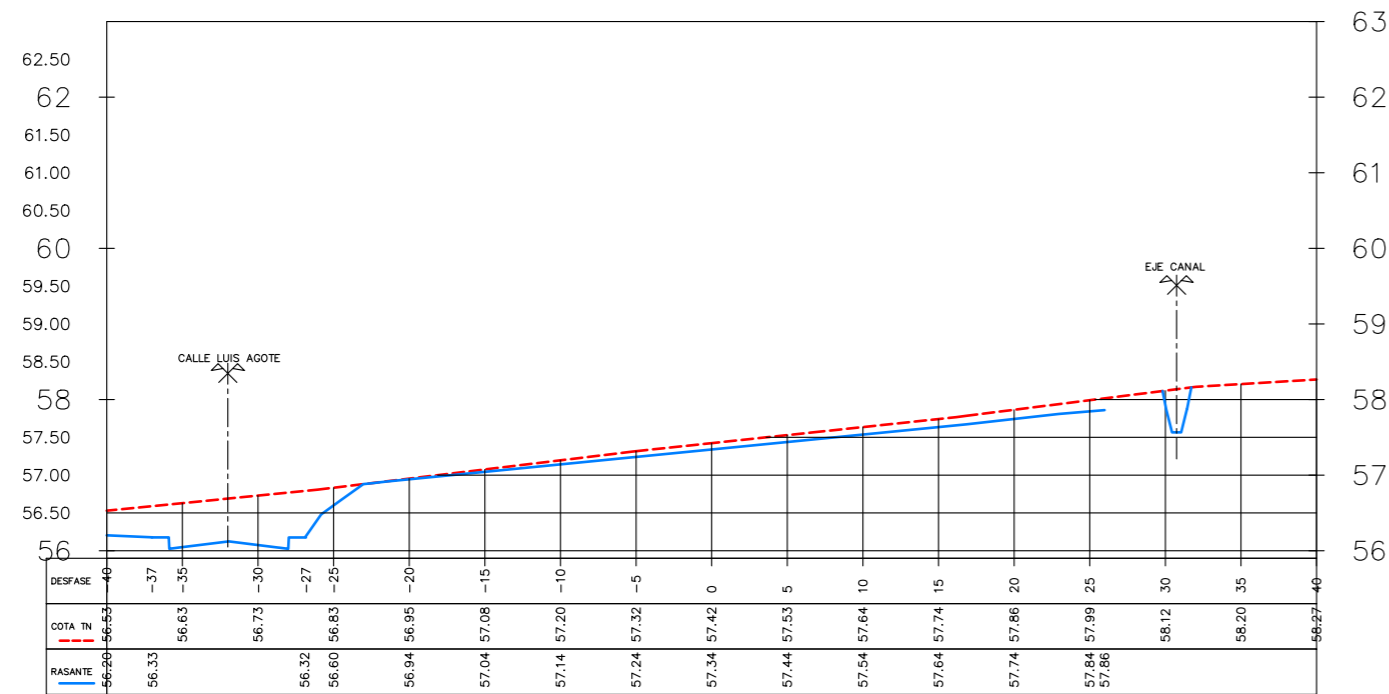
0+220.00



0+268.56



0+240.00



Resumen de desmonte y terraplén

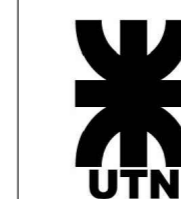
Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Vintersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz J	1.000	1.200	1053.93metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	239.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.53metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz C	1.000	1.200	4416.92metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	91.03 metro cúbico	71.84 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz I	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

A2

Facultad Regional de Paraná



PLANO PERFIL MANZANA C

ESCALA: hoja

FECHA: 10/03/2021

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

UNIDADES: m

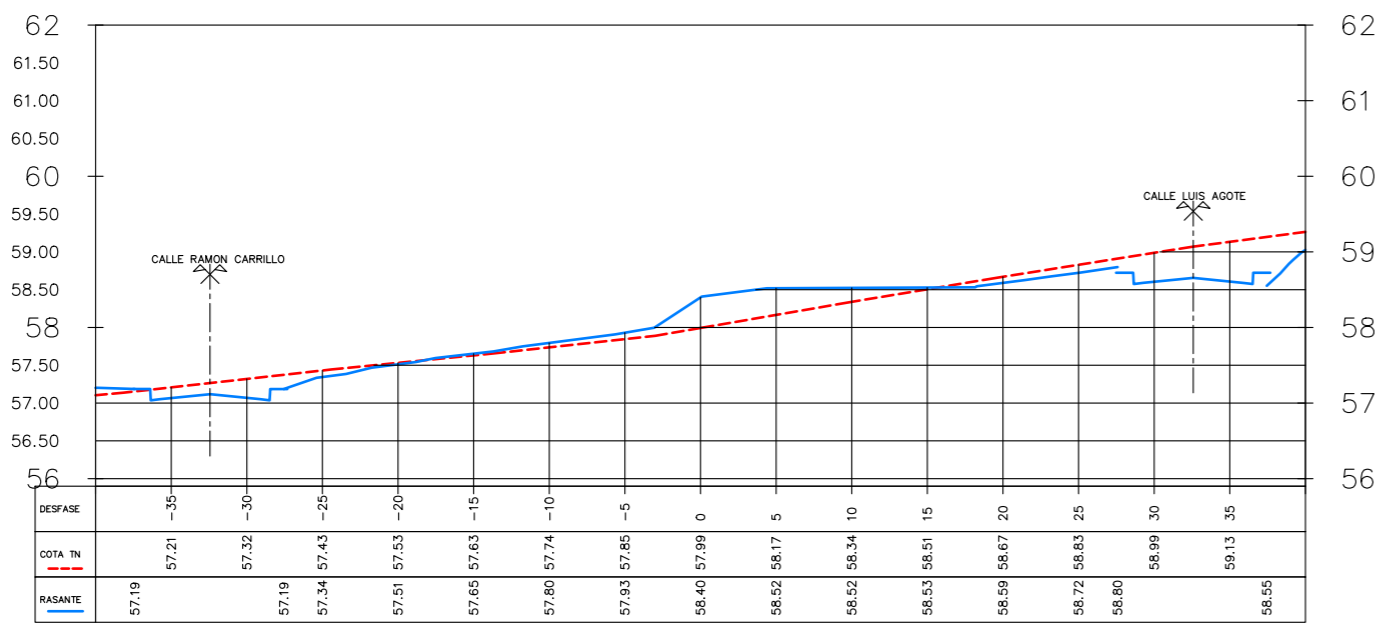
ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

PL. No.: 23

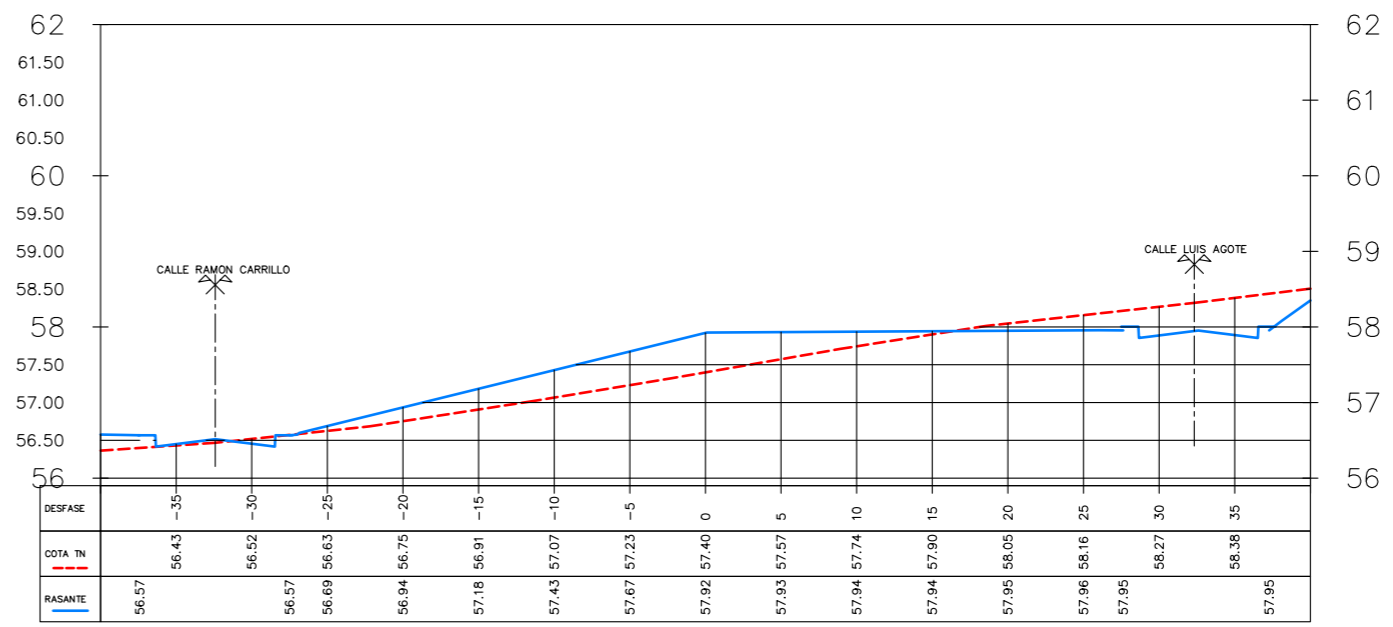
Manzana E

Esc: H=1:500
V=1:100

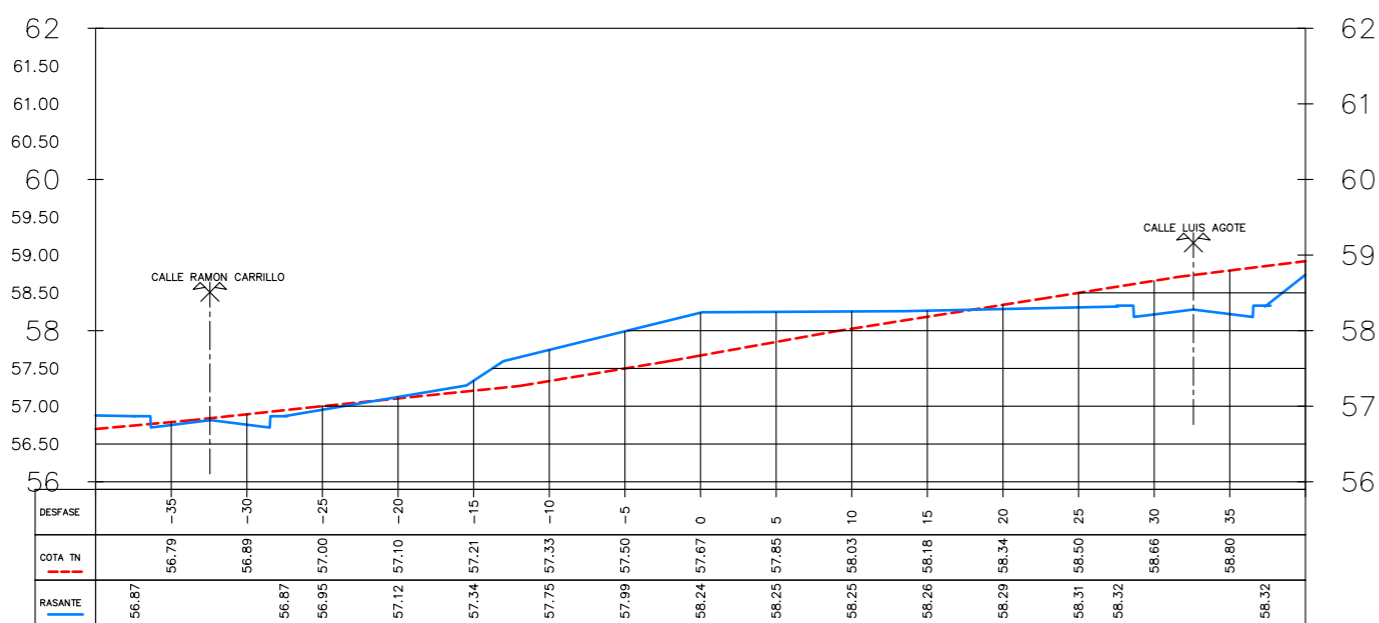
0+120.00



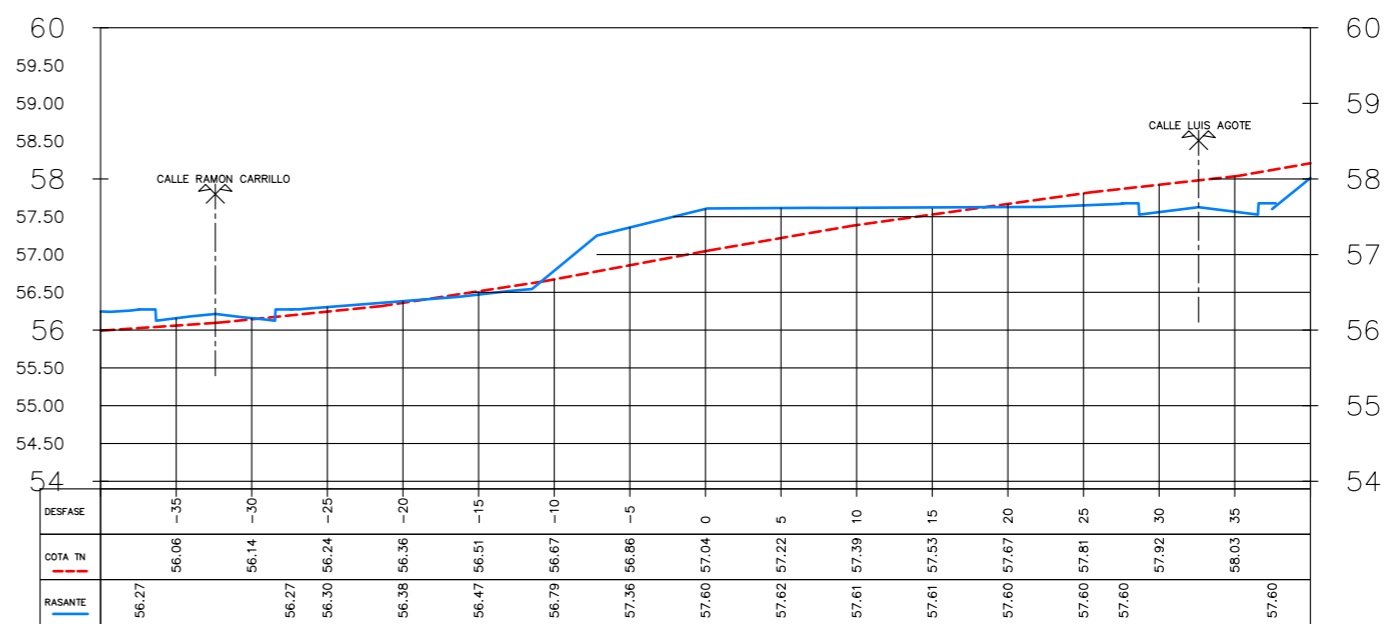
0+160.00



0+140.00



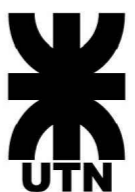
0+180.00



Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Vintersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.94 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	106.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz L	1.000	1.200	343.44metros cuadrados	496.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	496.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

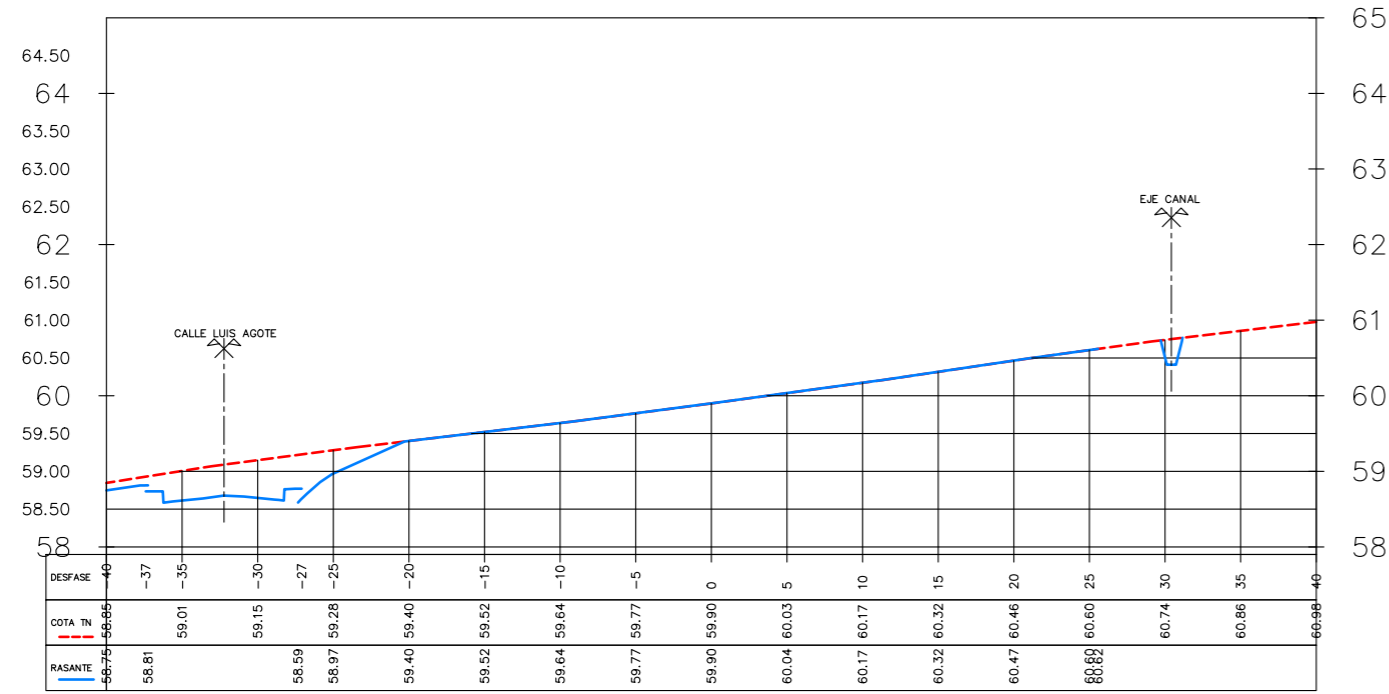
Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO PERFIL MANZANA E	
	PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito	
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	
	ESCALA: hoja	
	FECHA: 10/03/2021	
	UNIDADES: m	
	PL. No.: 25	

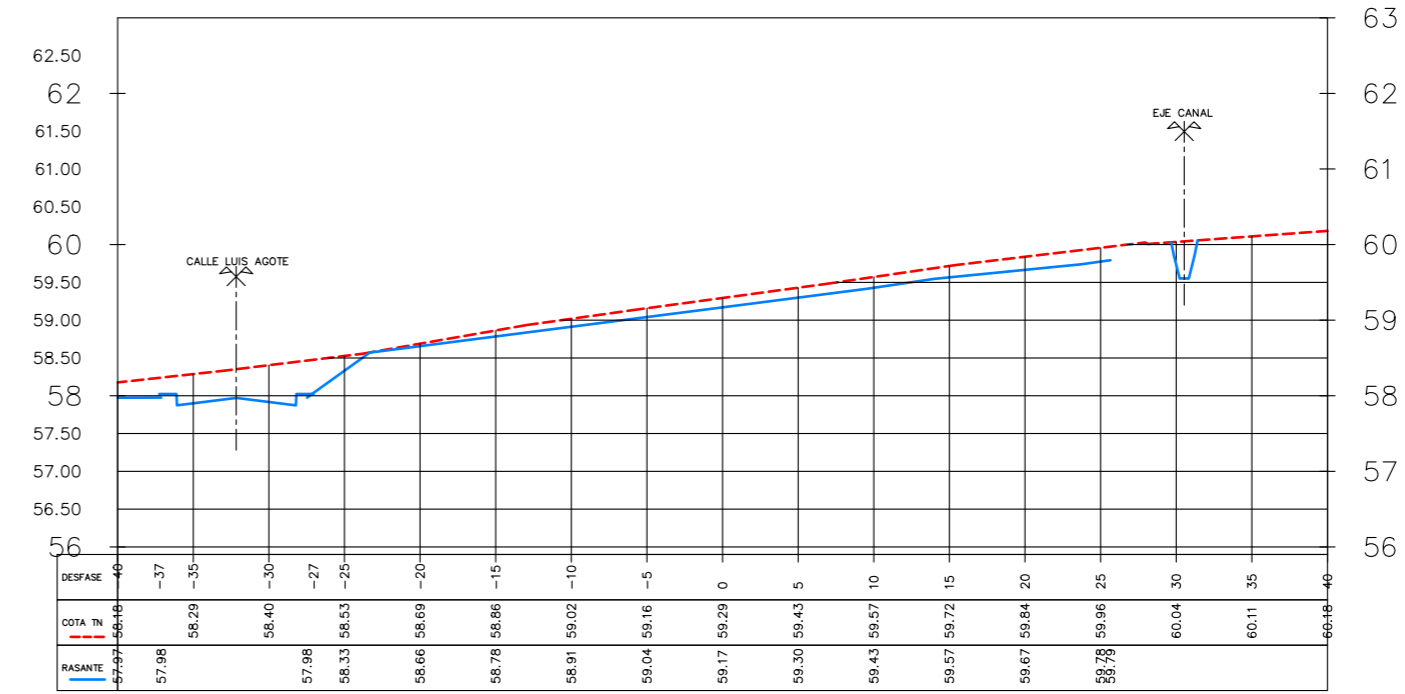
Manzana F

Esc: H=1:500
V=1:100

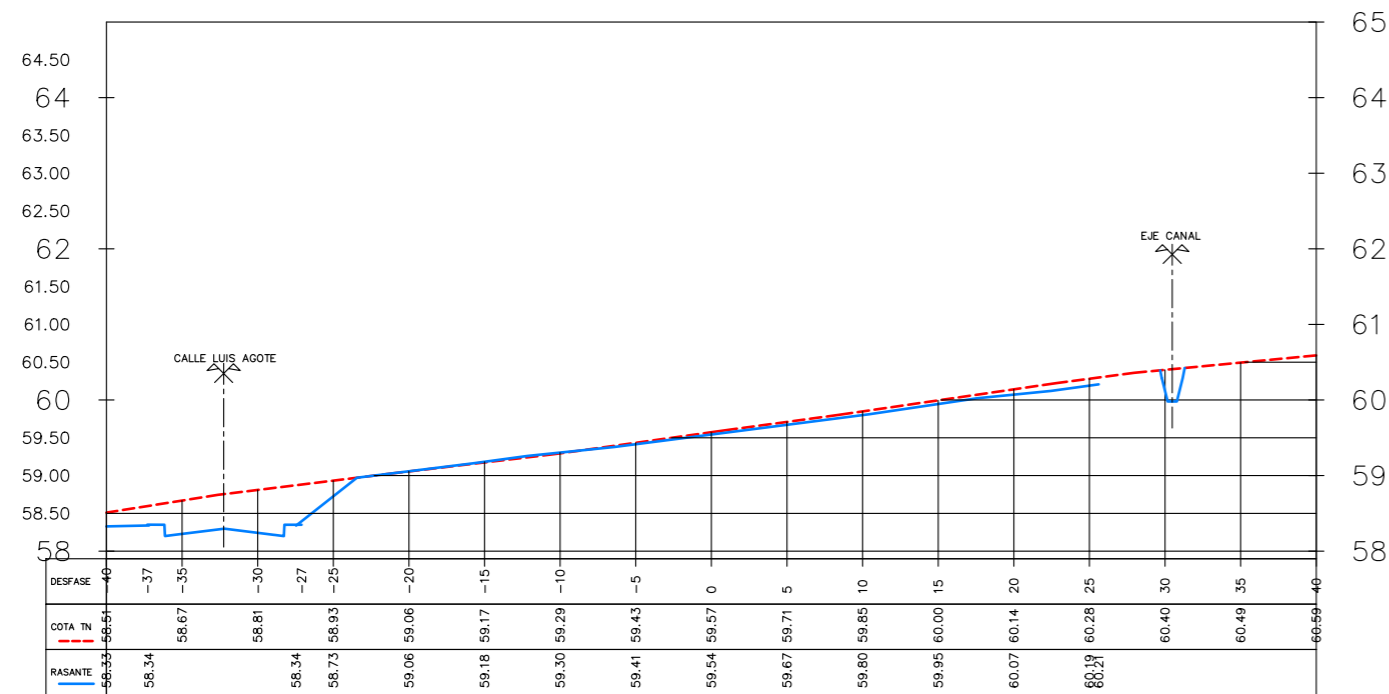
0+120.00



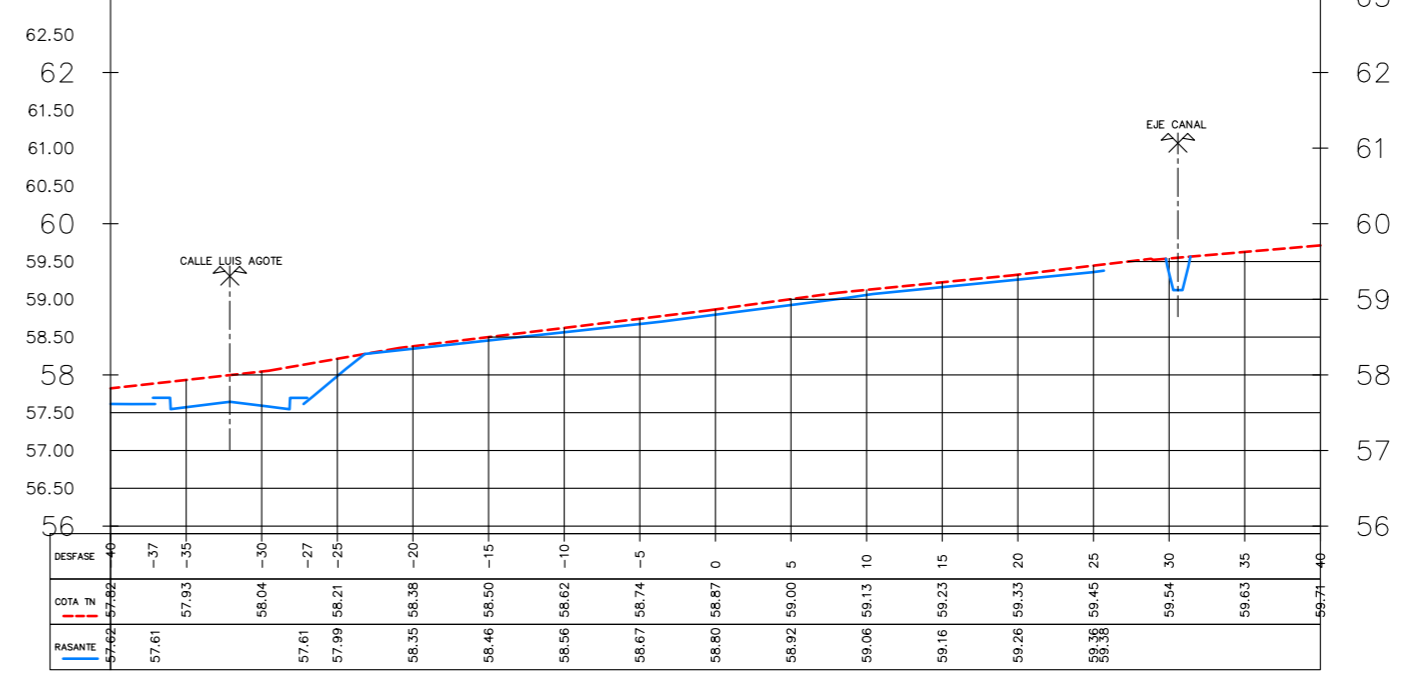
0+160.00



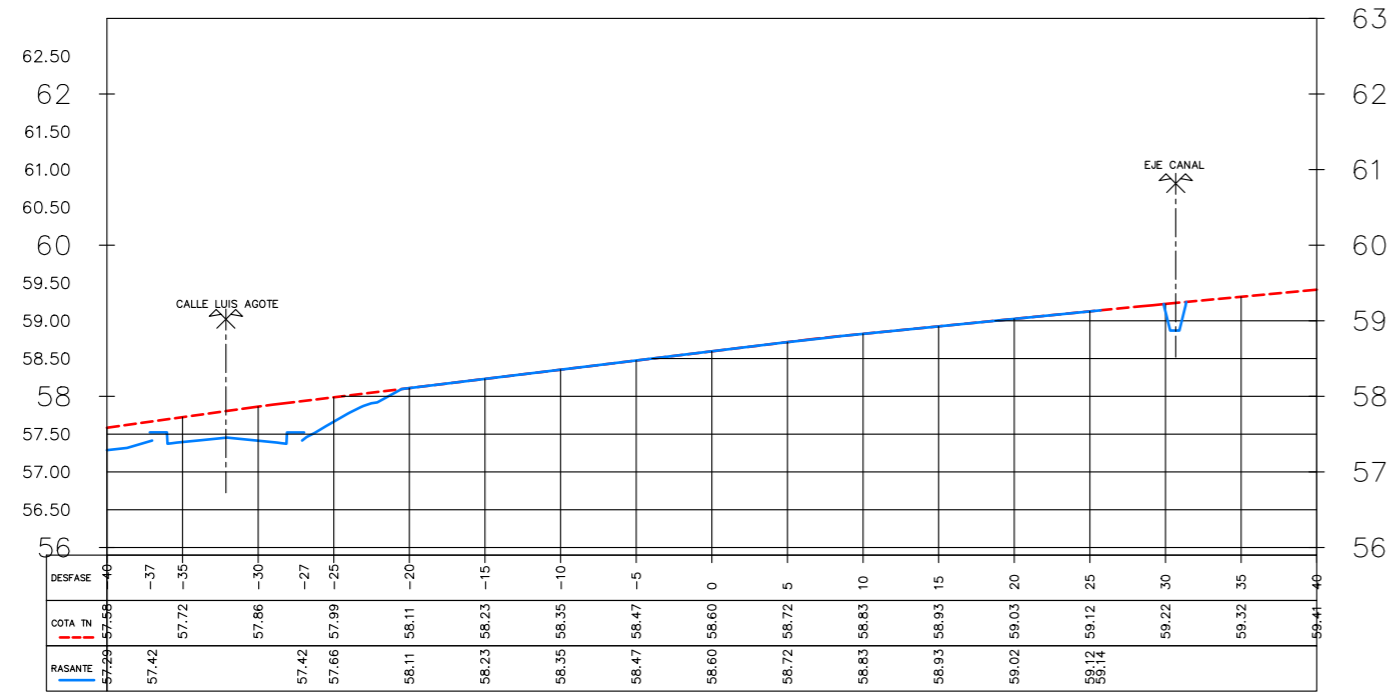
0+140.00



0+180.00



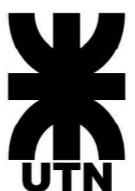
0+191.66



Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Vintersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

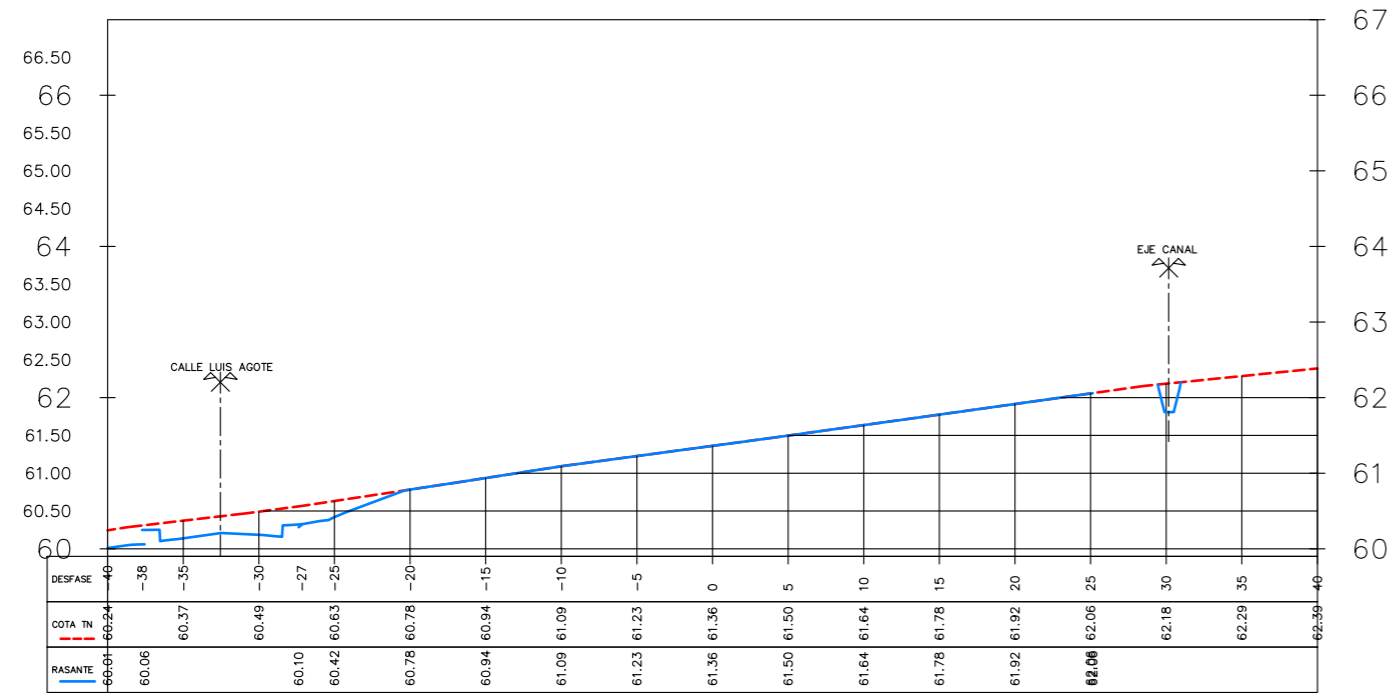
Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO PERFIL MANZANA F	
	PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito	
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	
	ESCALA: hoja	
	FECHA: 10/03/2021	
	UNIDADES: m	
	PL. No.: 26	

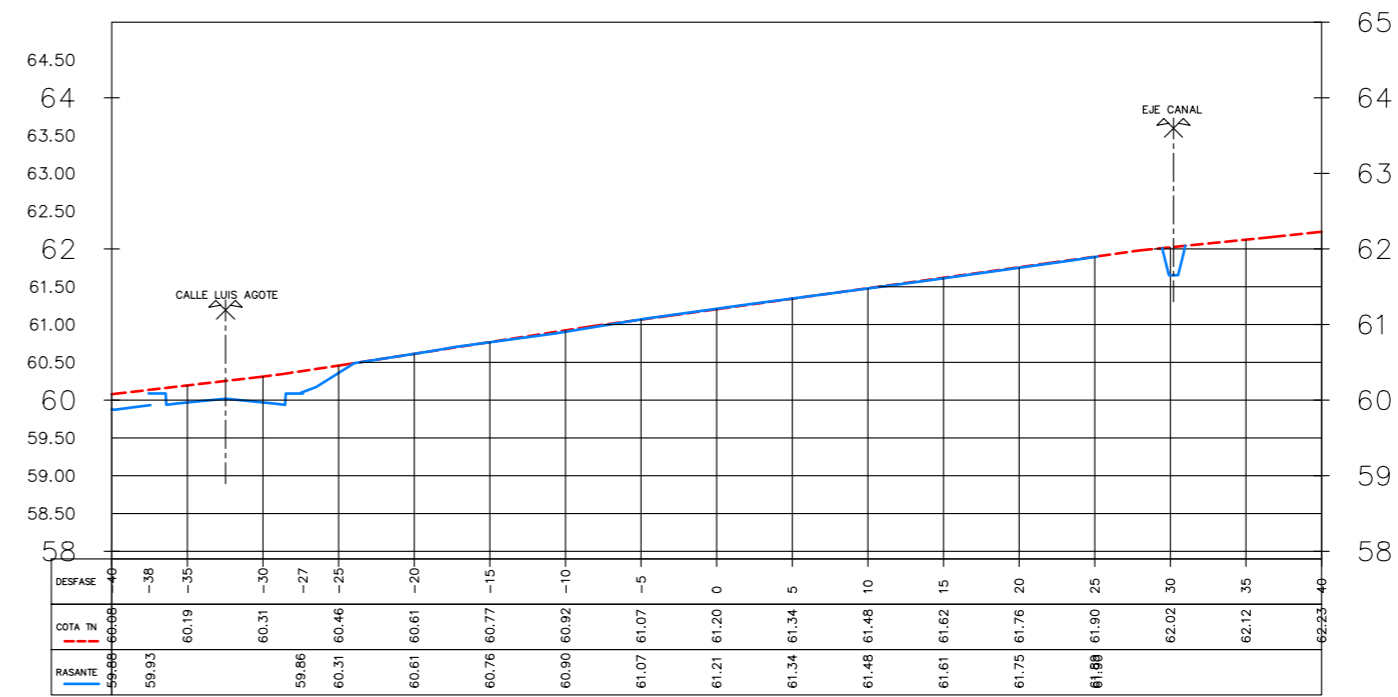
Manzana I

Esc: H=1:500
V=1:100

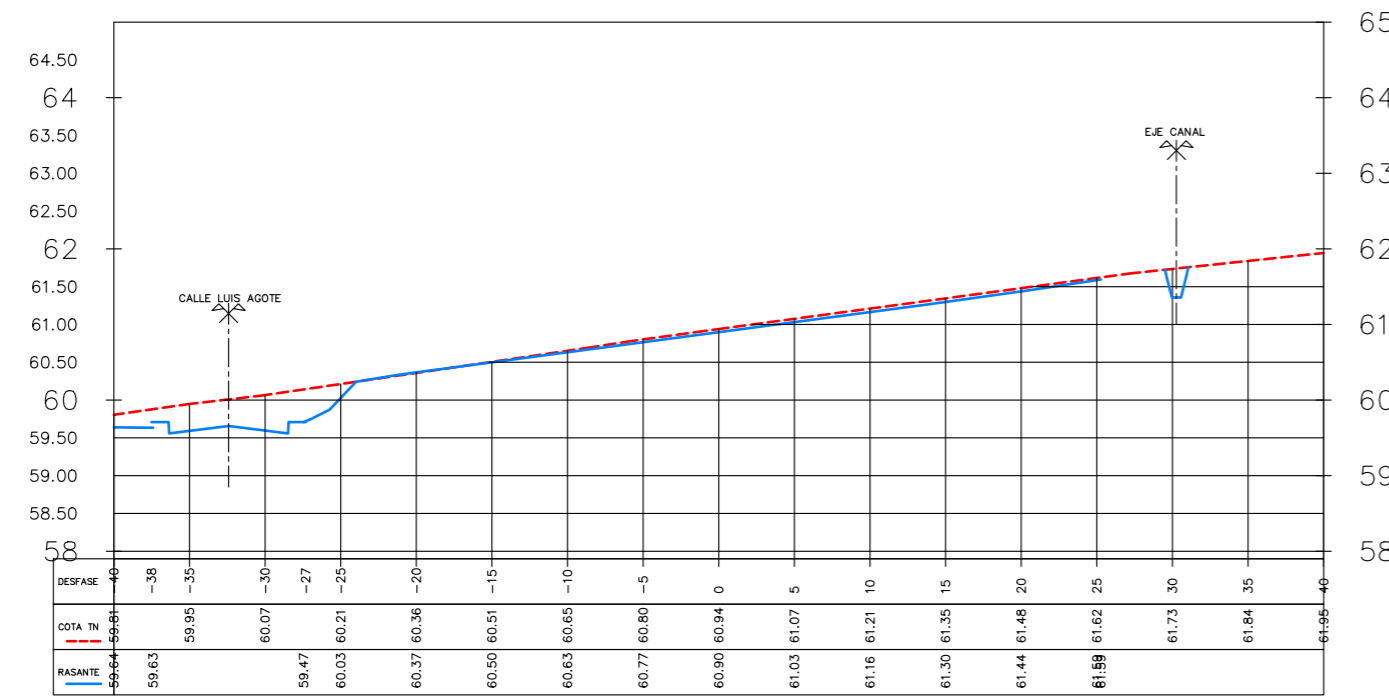
0+029.50



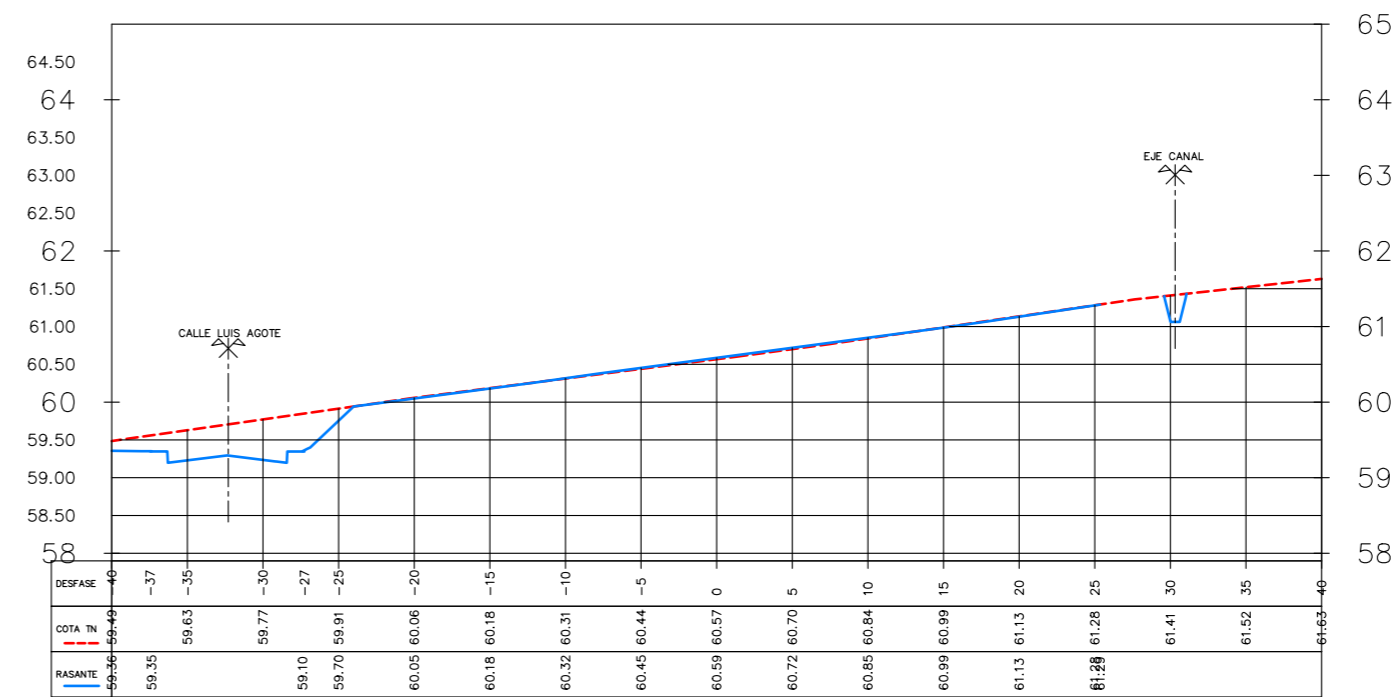
0+040.00



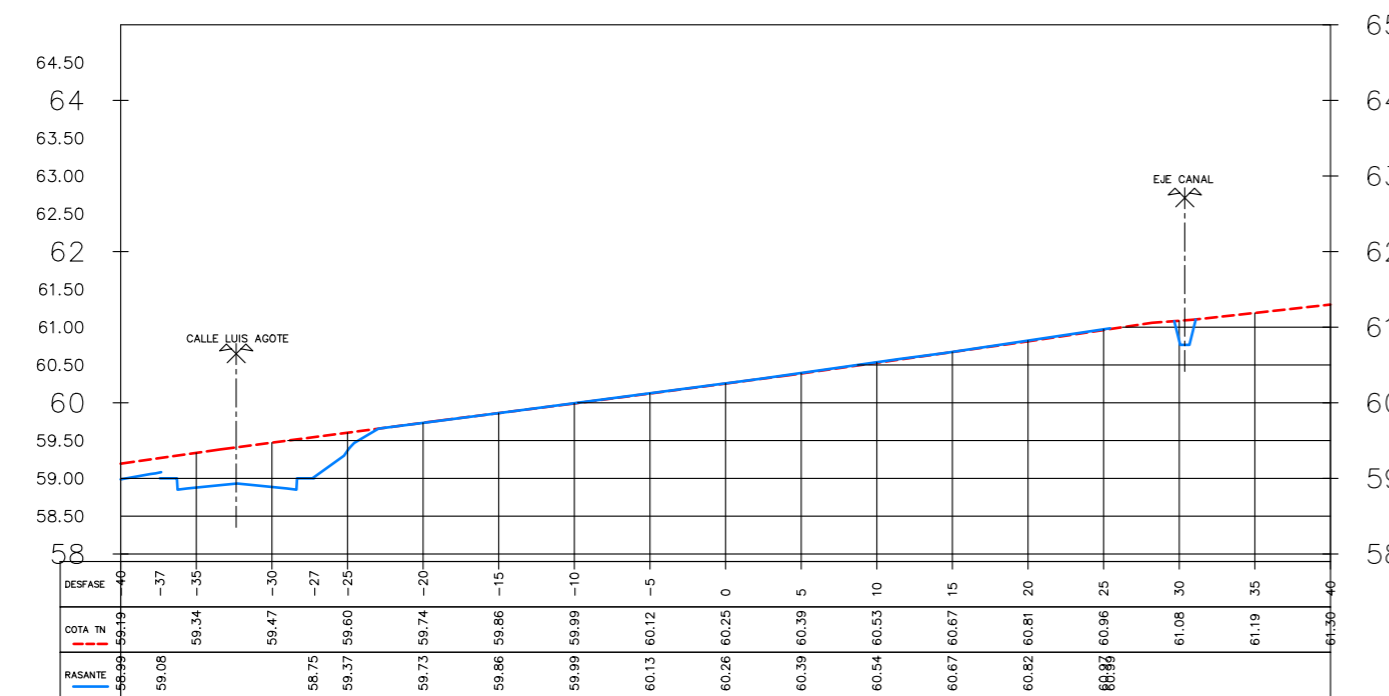
0+060.00



0+080.00



0+100.00



Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Vintersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz A	1.000	1.200	5231.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	339.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmnz L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmnz B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A2



PLANO PERFIL MANZANA I

PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

ESCALA: hoja

FECHA: 10/03/2021

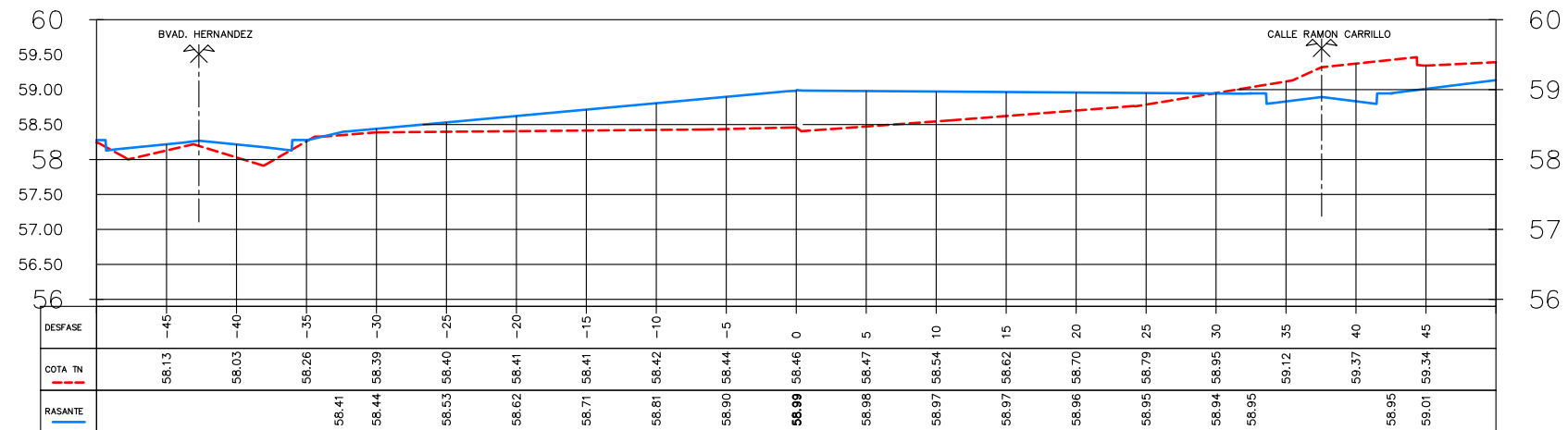
UNIDADES: m

PL. No.: 29

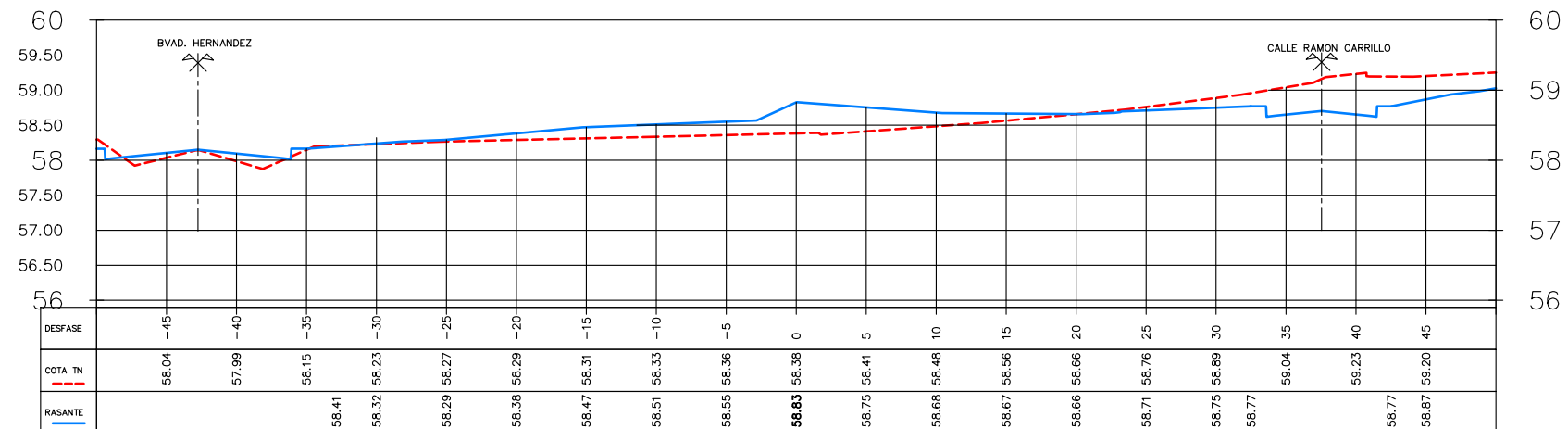
Manzana J

Esc: H=1:500
V=1:100

0+000.00



0+010.74



Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
VIntersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn G	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn C	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3

PLANO PERFIL MANZANA J

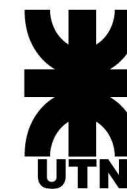
ESCALA: hoja
FECHA: 10/03/2021

PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

UNIDADES: m

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

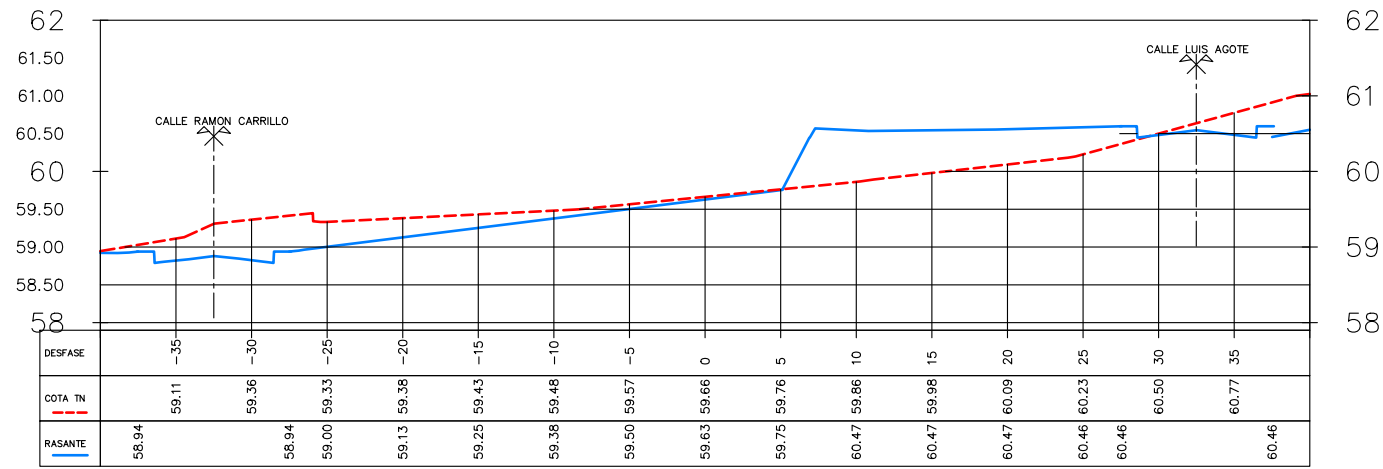
PL. No.: 30



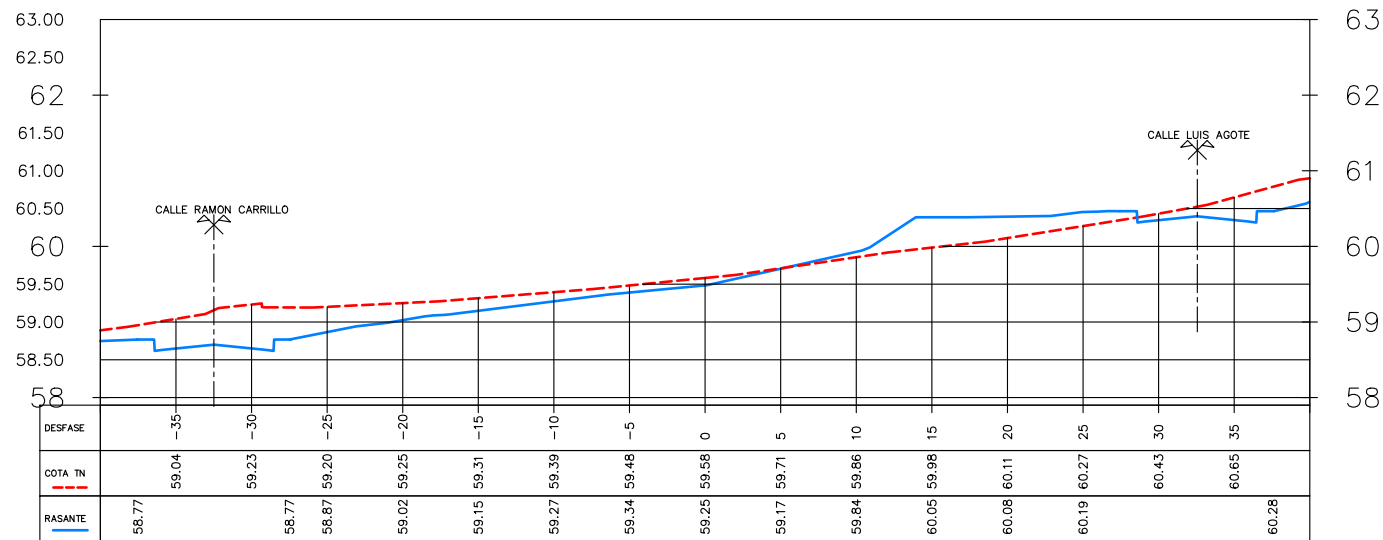
Manzana K

Esc: H=1:500
V=1:100

0+000.00



0+010.09



Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
VIntersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn K	1.000	1.200	865.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>

Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3

PLANO PERFIL MANZANA K

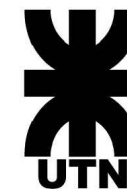
ESCALA: hoja
FECHA: 10/03/2021

PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

UNIDADES: m

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

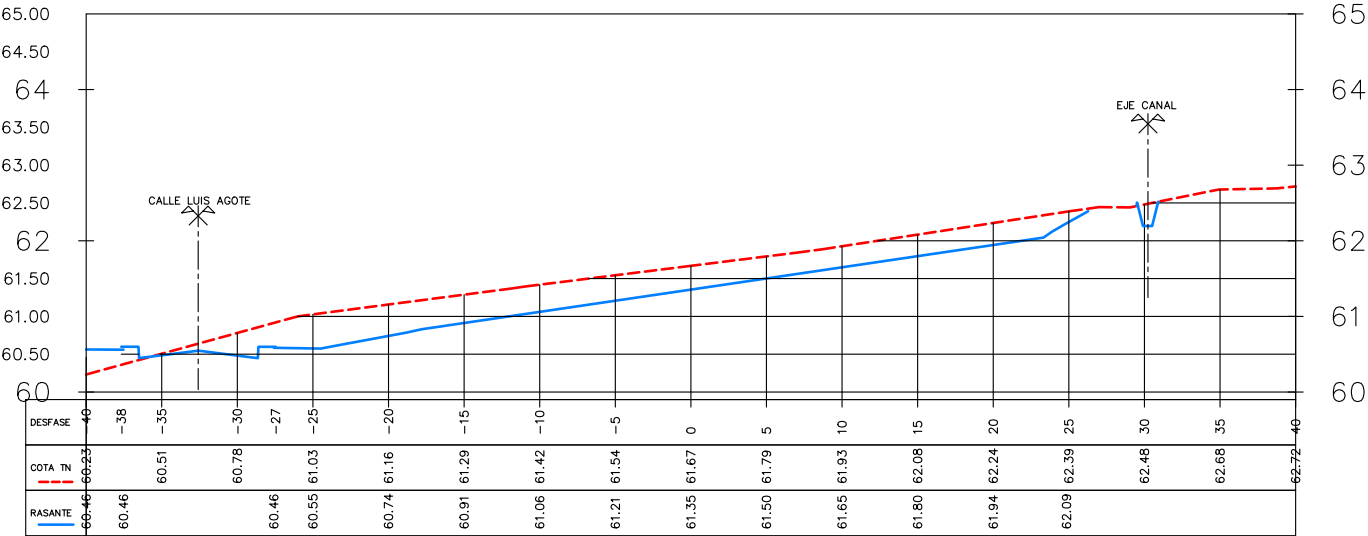
PL. No.: 31



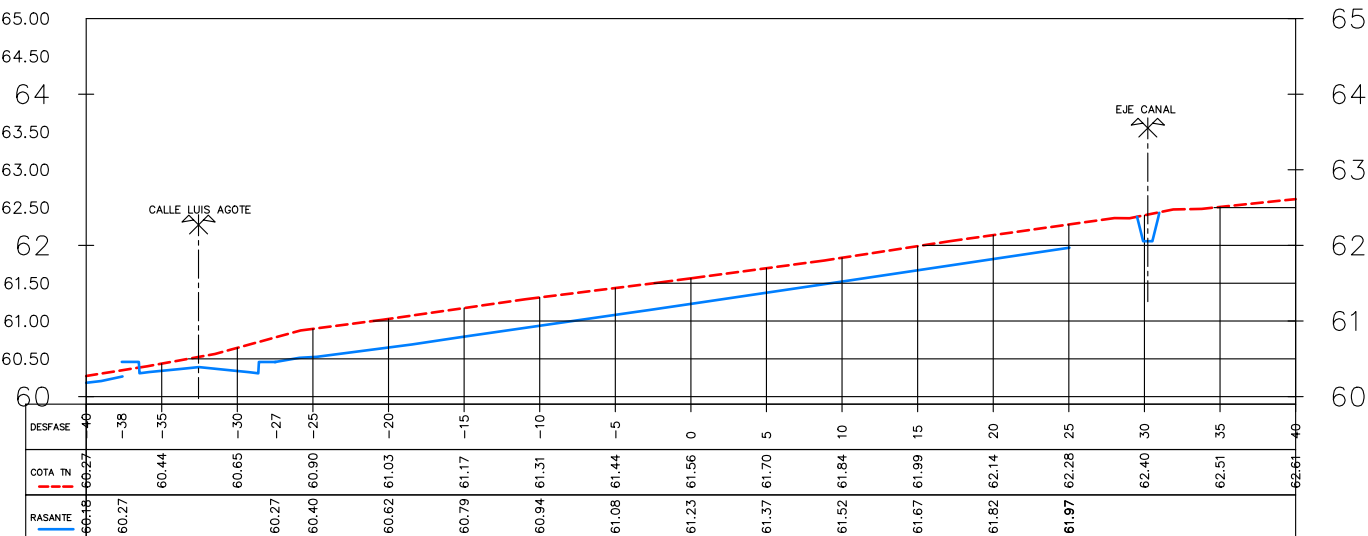
Manzana L

Esc: H=1:500
V=1:100

0+001.09



0+011.72

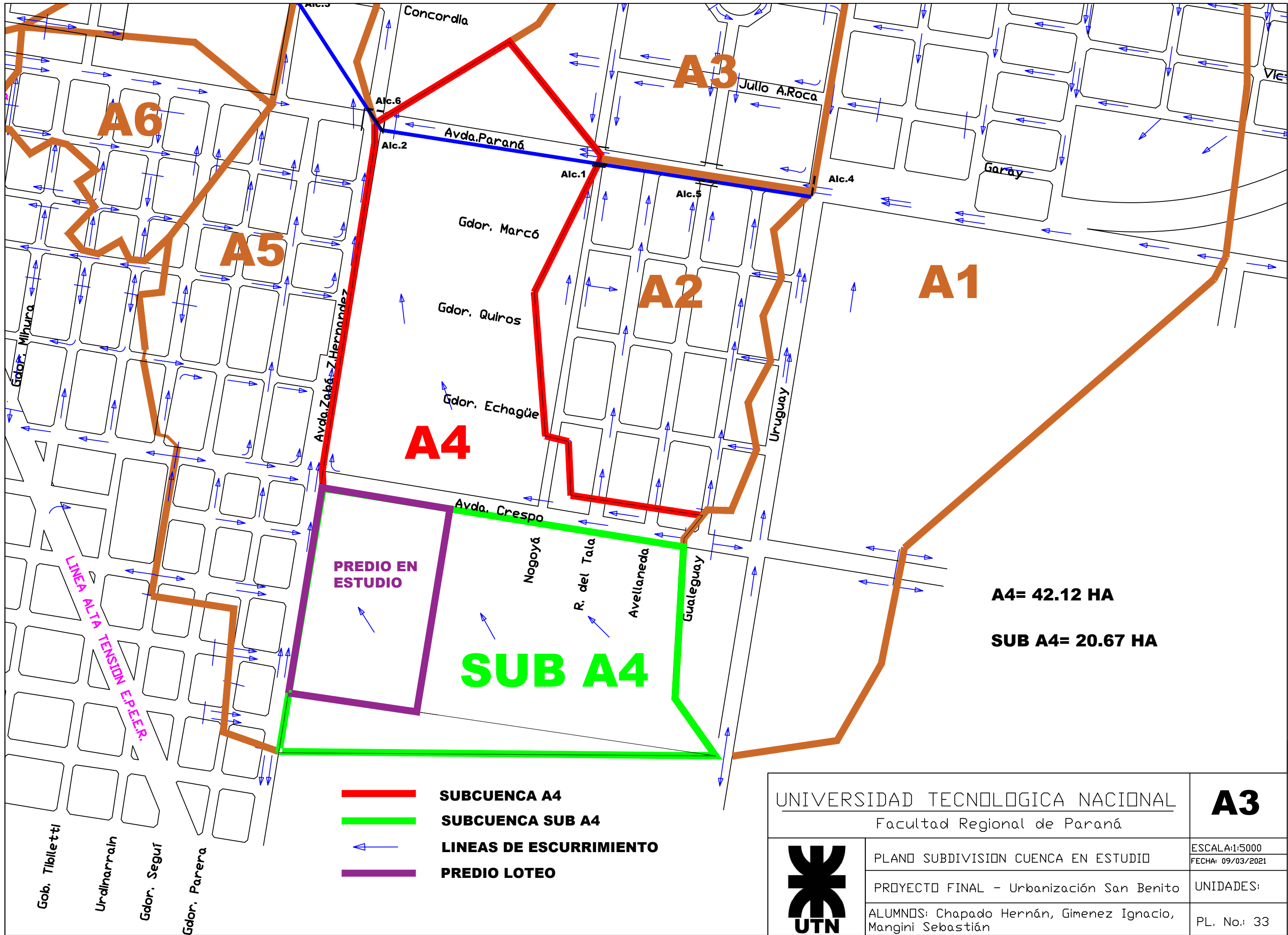


Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
VIntersecciones	1.000	1.200	4210.69metros cuadrados	2216.13 metro cúbico	112.04 metro cúbico	2104.08 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn I	1.000	1.200	5251.91metros cuadrados	117.20 metro cúbico	593.90 metro cúbico	476.70 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn J	1.000	1.200	1053.83metros cuadrados	11.85 metro cúbico	231.81 metro cúbico	219.96 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn F	1.000	1.200	5209.78metros cuadrados	23.97 metro cúbico	2237.77 metro cúbico	2213.79 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn H	1.000	1.200	4388.85metros cuadrados	248.33 metro cúbico	1049.19 metro cúbico	800.86 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn D	1.000	1.200	4243.02metros cuadrados	389.01 metro cúbico	9.65 metro cúbico	379.36 metro cúbico<Desmonte>
VCarrillo	1.000	1.200	1544.55metros cuadrados	484.62 metro cúbico	198.84 metro cúbico	285.78 metro cúbico<Desmonte>
VBuenos Aires	1.000	1.200	1067.54metros cuadrados	460.32 metro cúbico	5.73 metro cúbico	454.59 metro cúbico<Desmonte>
VCapital Federal	1.000	1.200	1050.68metros cuadrados	464.98 metro cúbico	73.23 metro cúbico	391.75 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn A	1.000	1.200	3427.31metros cuadrados	331.18 metro cúbico	2.15 metro cúbico	329.03 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn C	1.000	1.200	4416.82metros cuadrados	14.81 metro cúbico	3332.29 metro cúbico	3317.47 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn G	1.000	1.200	4208.09metros cuadrados	193.22 metro cúbico	16.77 metro cúbico	176.45 metro cúbico<Desmonte>
VAgote	1.000	1.200	1503.56metros cuadrados	1084.22 metro cúbico	0.34 metro cúbico	1083.88 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn E	1.000	1.200	4399.82metros cuadrados	162.87 metro cúbico	910.03 metro cúbico	747.16 metro cúbico<Terraplén>
Vmzn L	1.000	1.200	843.44metros cuadrados	296.60 metro cúbico	0.00 metro cúbico	296.60 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn K	1.000	1.200	863.25metros cuadrados	130.85 metro cúbico	69.78 metro cúbico	61.07 metro cúbico<Desmonte>
Vmzn B	1.000	1.200	3680.48metros cuadrados	793.80 metro cúbico	500.37 metro cúbico	293.43 metro cúbico<Desmonte>
VUrquiza	1.000	1.200	1057.30metros cuadrados	460.32 metro cúbico	0.00 metro cúbico	460.32 metro cúbico<Desmonte>
Totales			52422.93metros cuadrados	7884.28 metro cúbico	9343.89 metro cúbico	1459.61 metro cúbico<Terraplén>


Factor de compactación en terraplén = 1.2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		A3
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO PERFIL MANZANA L	
	PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito	
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	
		ESCALA: hoja FECHA: 10/03/2021
		UNIDADES: m
		PL. No.: 32

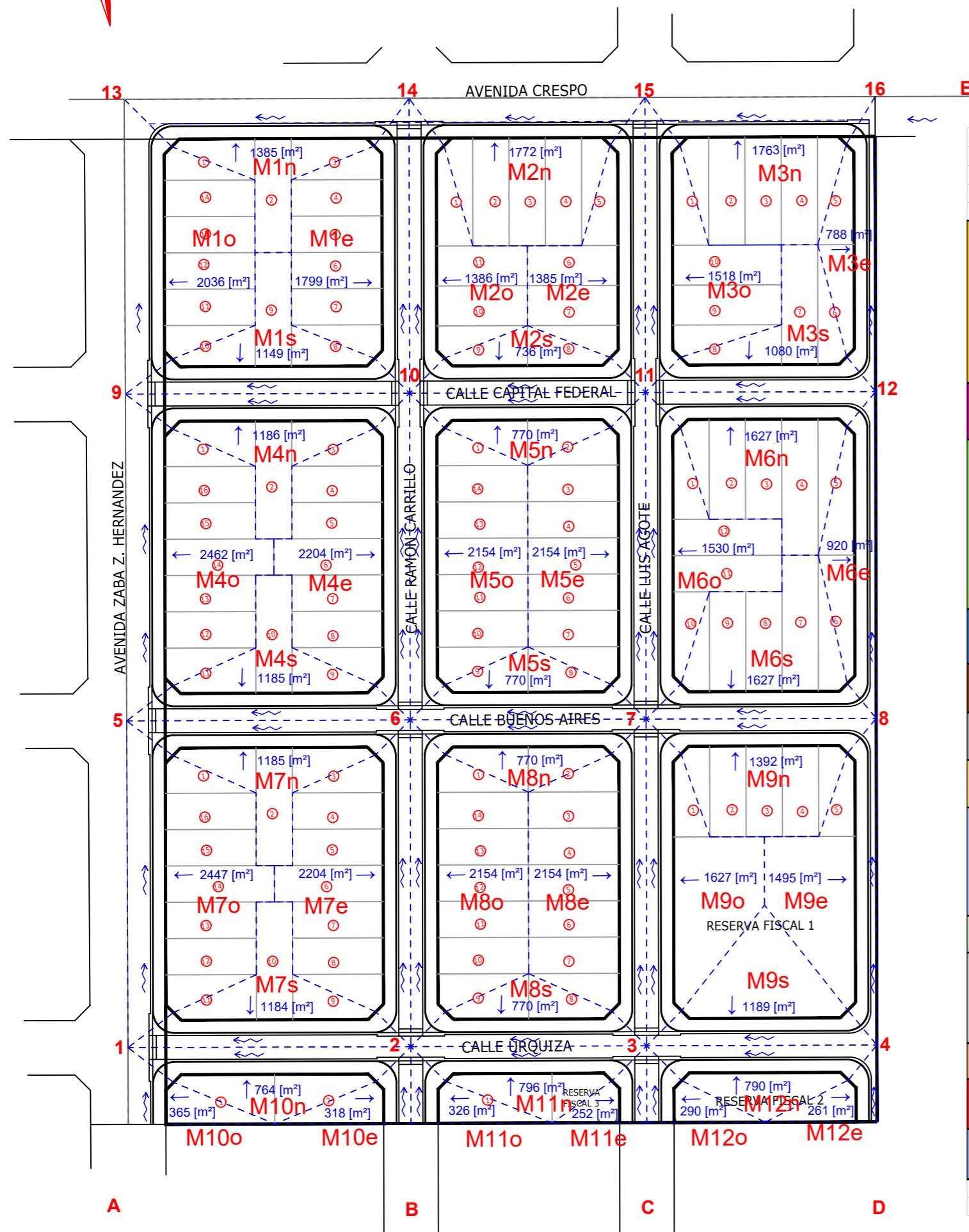


- ▬ **SUBCUENCA A4**
- ▬ **SUBCUENCA SUB A4**
- ↔ **LINEAS DE ESCURRIMIENTO**
- ▬ **PREDIO LOTEO**

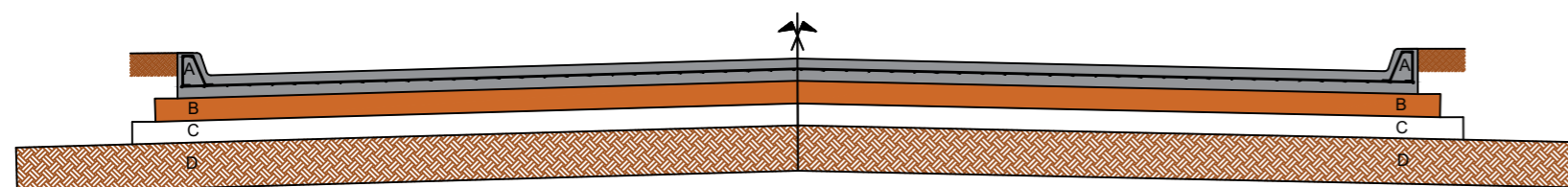
A4= 42.12 HA
SUB A4= 20.67 HA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional de Paraná		A3
	PLANO SUBDIVISION CUENCA EN ESTUDIO	ESCALA: 1:5000 FECHA: 09/03/2021
	PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito	UNIDADES:
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	PL. No.: 33

DISEÑO Y CÁLCULO DE SISTEMA DE DRENAJE



Esquema Paquete Estructural



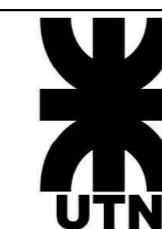
- (A) Pavimento de Hormigón - 15cm
- (B) Base granular estabilizada con 4% de cemento - 15cm
- (C) Subrasante estabilizada con 3% de cal - 15cm
- (D) Suelo núcleo

Cuenca	Cuneta	Sentido	Pavimento (mm)		Long. Cordon Cuneta [m]	Cotas Calzada		Cotas Cuneta		Pendiente Calzada [m/m]	Superficies			Deficit Potencial [mm]	Retencion Inicial [mm]	Escorrentamiento Directo [mm]	Caudal [l/s]	Q ACUM [l/s]	Ubicación Tramo	Traslado por	Caudal Adm. Q adm [l/s]	Verifica Tramo Q ≤ Q adm	Verifica Acumulado Q acum ≤ Q adm		
			de nodo a nodo	Sup [m ²]		Ag. Ar. [m]	Ag. Ab. [m]	TN	65% IMP		CALLE														
CUNETAS SUR N1	M12e	oeste	D	4	1992	80,00	63	61,85	62,9025	61,7525	1,44%	30,00%	50,00%	20,00%	86,8	38,627	7,725	20,917	1,398	11,728	Interno	Cordon Cuneta	230,180	VERIFICA	VERIFICA

Características de la calzada interior		Características de la calzada exterior	
Ancho cuneta	0,6 [m]	Ancho cuneta	0,6 [m]
Pendiente Trans. de cuneta	2,50%	Pendiente Trans. de cuneta	2,50%
Ancho de media calzada	3,30 [m]	Ancho de media calzada	5,40 [m]
Material de cuneta	Hormigón	Material de cuneta	Hormigón
Pendiente Trans. de calzada	2,5%	Pendiente Trans. de calzada	2,5%
H. máx cuneta	0,15 [m]	H. máx cuneta	0,15 [m]
Material de calzada	Hormigón	Material de calzada	Hormigón
n	0,013	n	0,013
Area mojada cuneta	0,1901 [m ²]	Area mojada cuneta	0,4500 [m ²]
Perimetro mojado	3,9975 [m]	Perimetro mojado	6,15 [m]

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná



PLANO SISTEMA DE DREJANE

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

A2

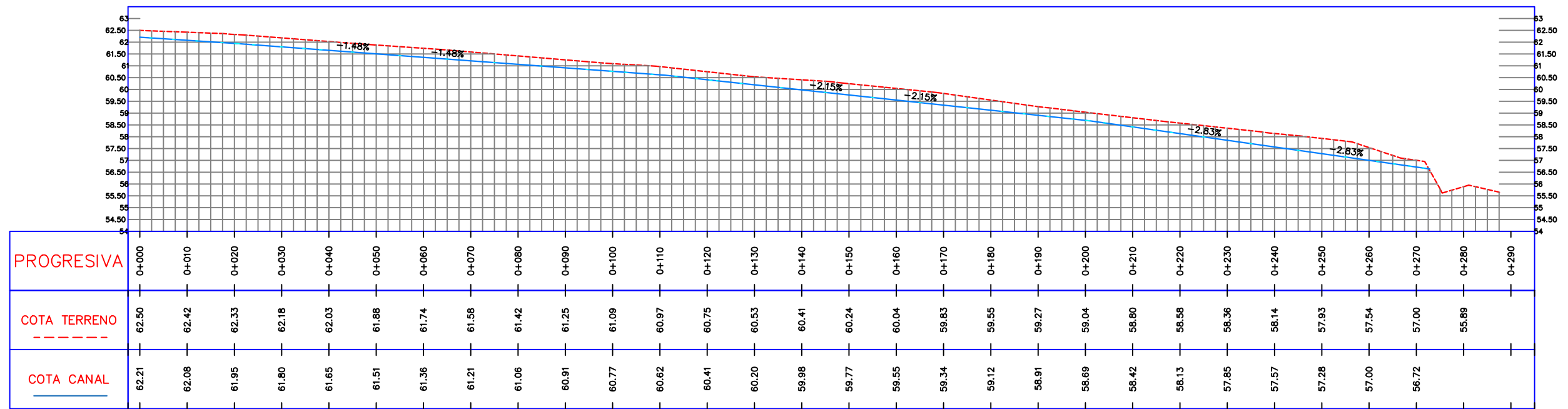
ESCALA: 1:1,3

FECHA: 11/03/2021

UNIDADES:

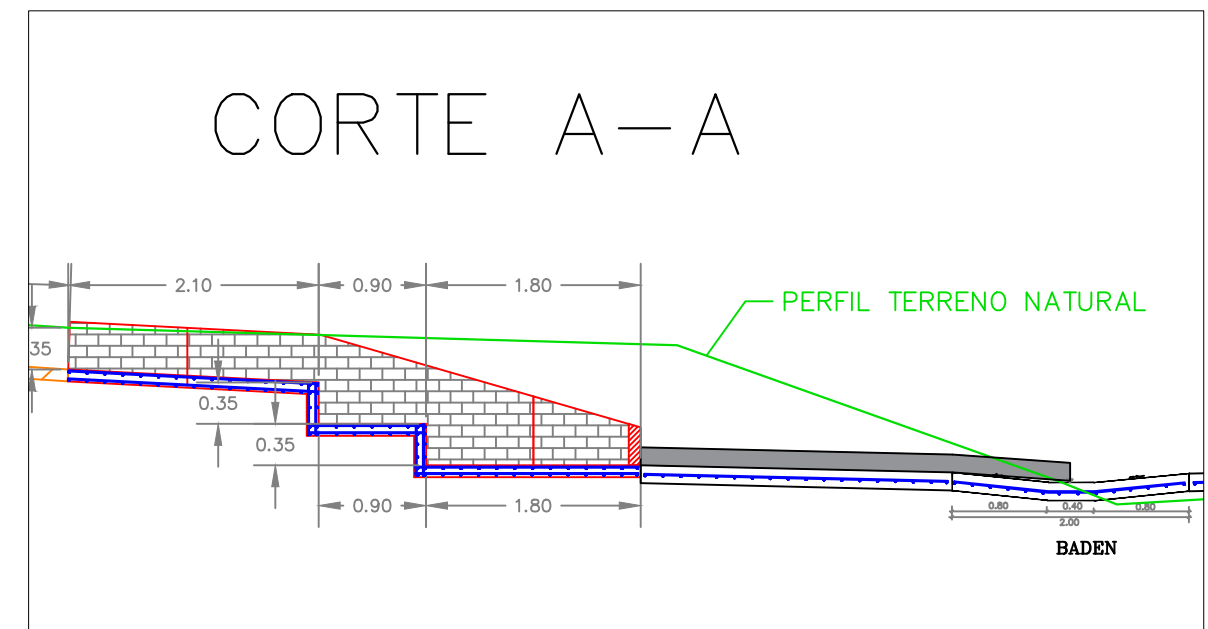
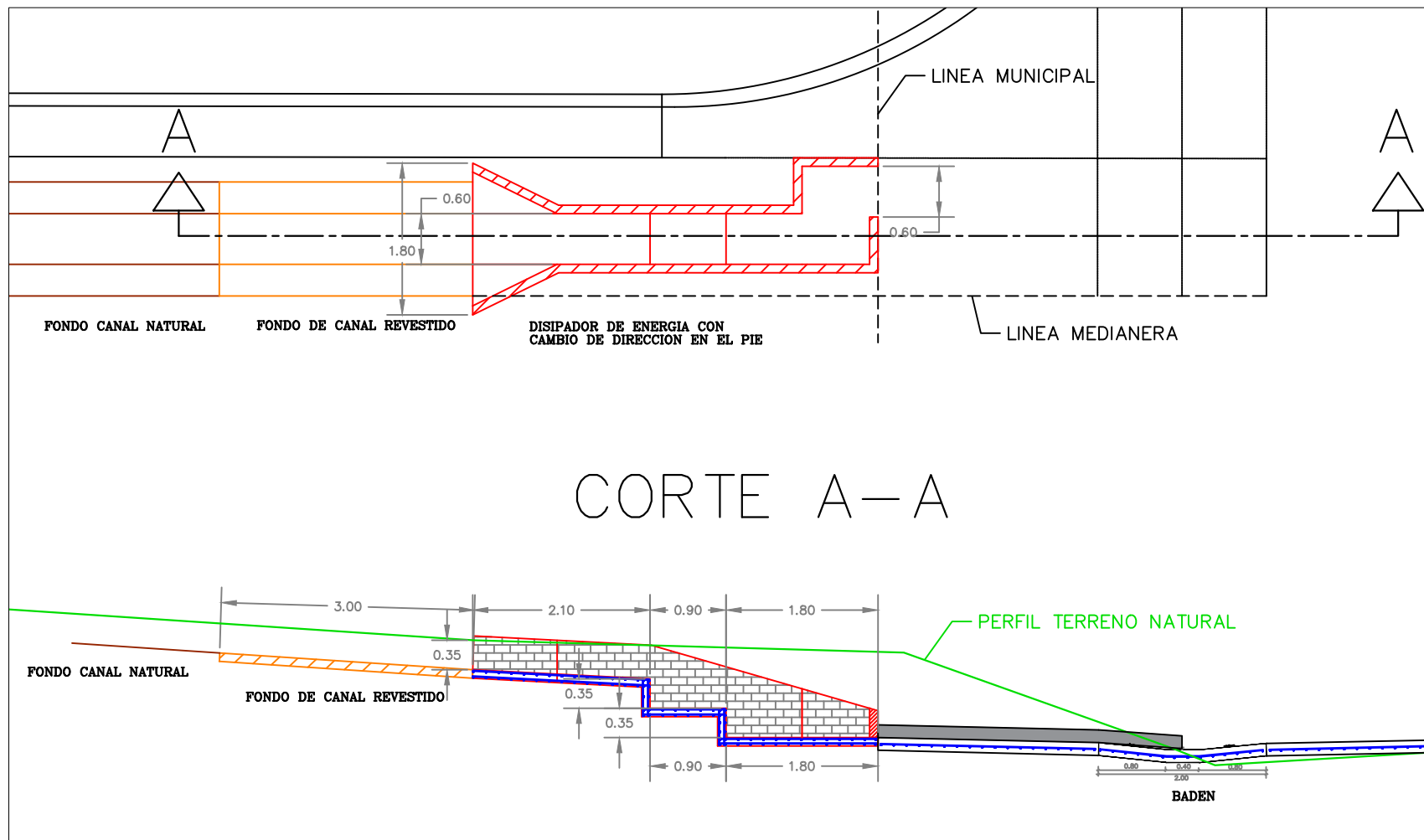
PL. No.: 34

PERFIL Longitudinal CANAL S-N



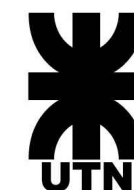
Resumen de desmonte y terraplén

Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
VCanal	1.000	1.000	431.00 metros cuadrados	126.35 metro cúbico	0.15 metro cúbico	126.20 metro cúbico<Desmonte>
Totales			431.00 metros cuadrados	126.35 metro cúbico	0.15 metro cúbico	126.20 metro cúbico<Desmonte>



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional de Paraná

A3



PERFIL LONGITUDINAL CANAL

PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

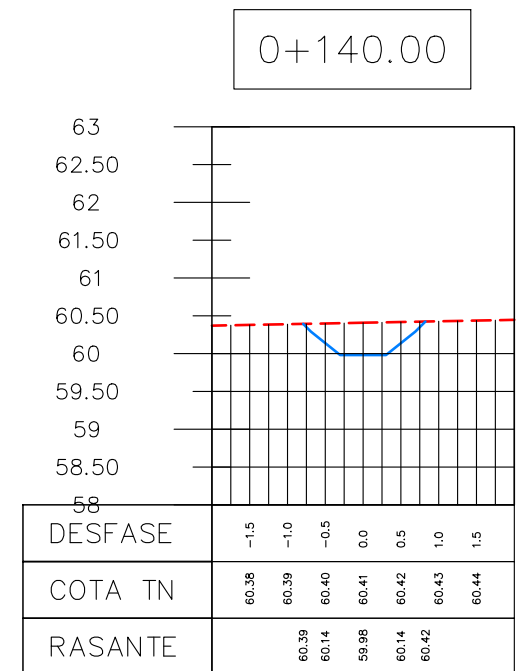
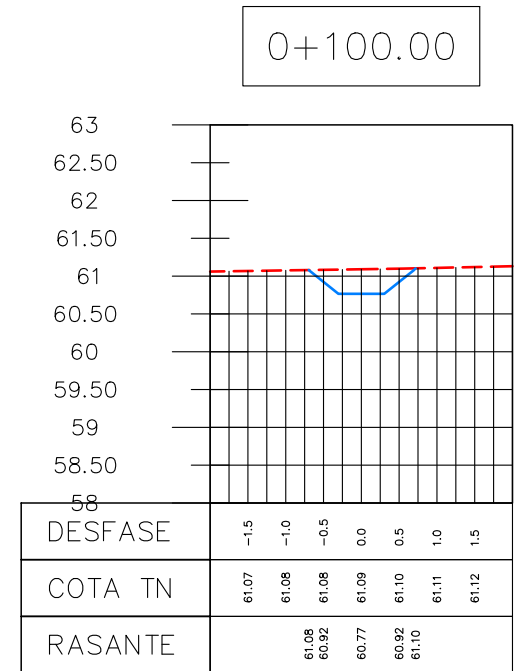
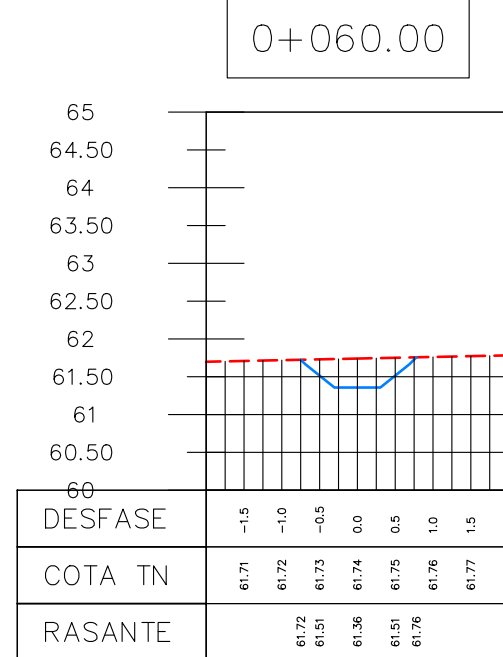
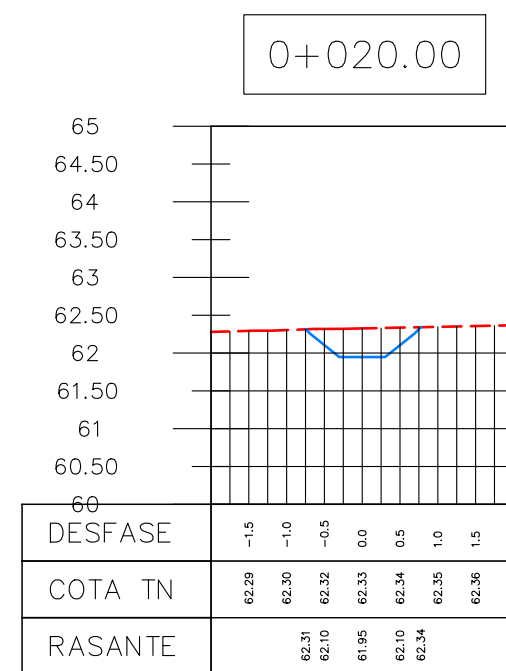
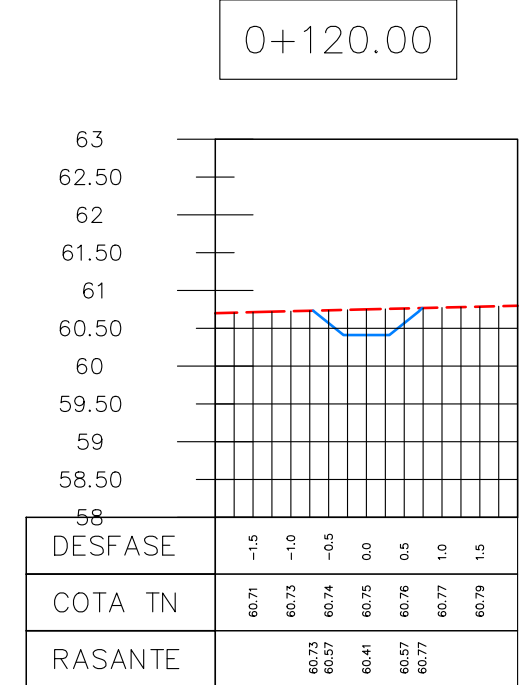
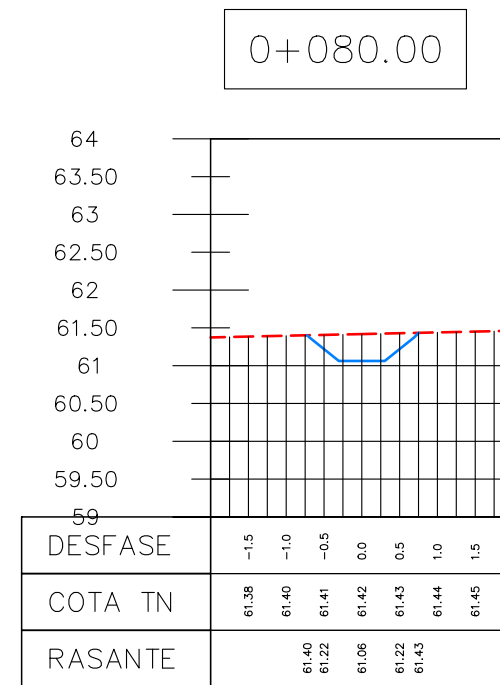
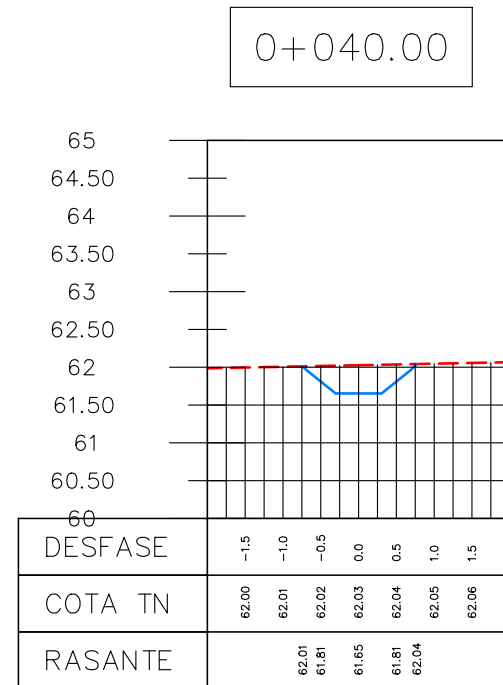
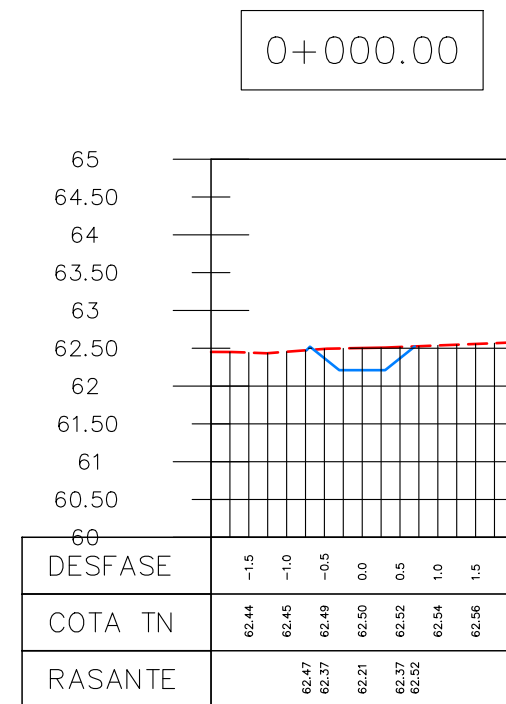
ESCALA: H= 1:1000
V= 1:200

FECHA: 10/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 35

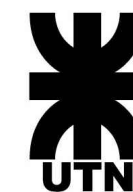
PERFIL TRANSVERSAL CANAL (1)



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3



PERFIL TRANSVERSAL CANAL

PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

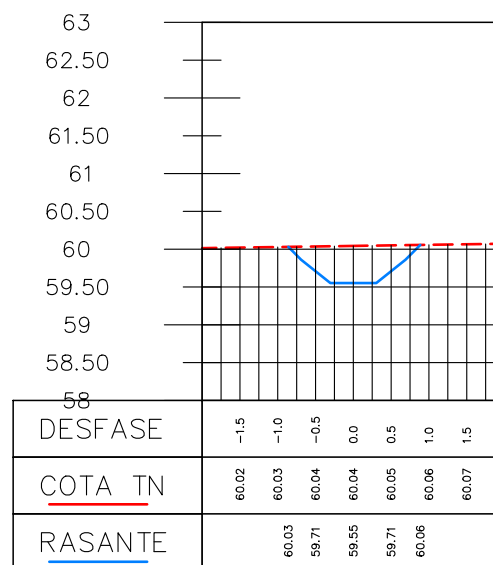
ESCALA: 1:100
FECHA: 10/03/2021

UNIDADES: m

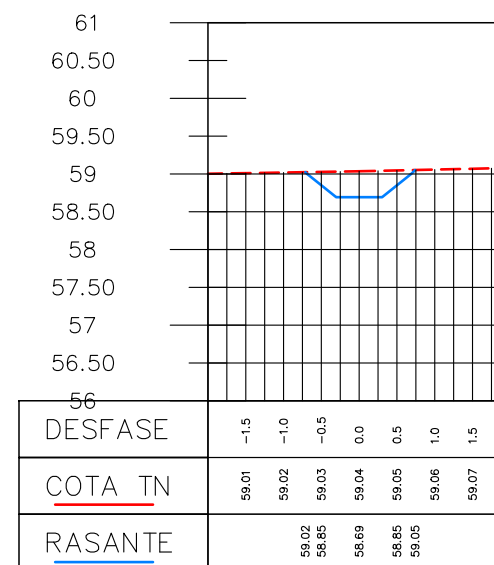
PL. No.: 36

PERFIL TRANSVERSAL CANAL (2)

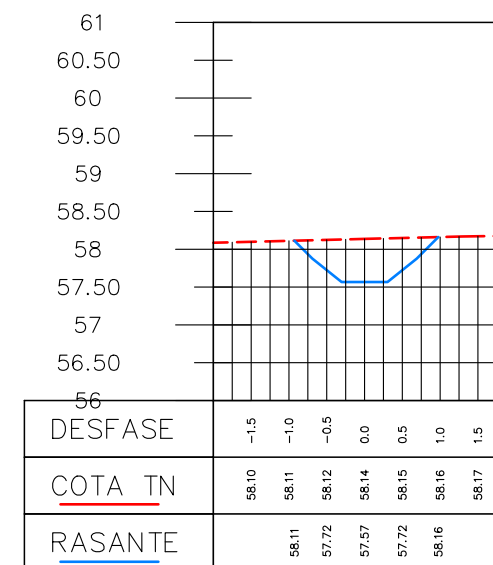
0+160.00



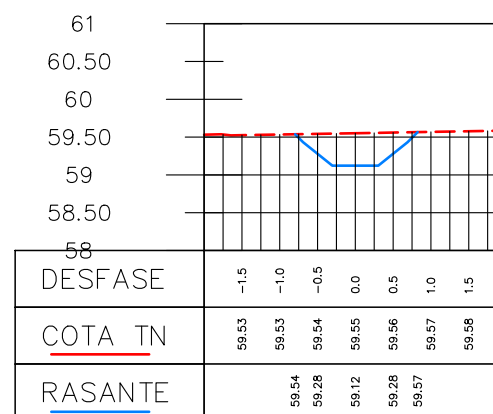
0+200.00



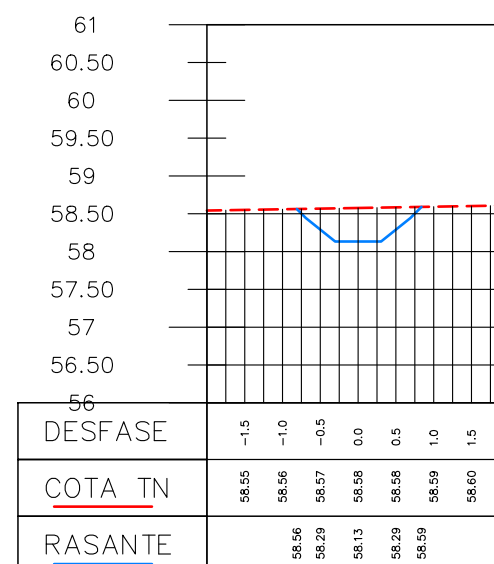
0+240.00



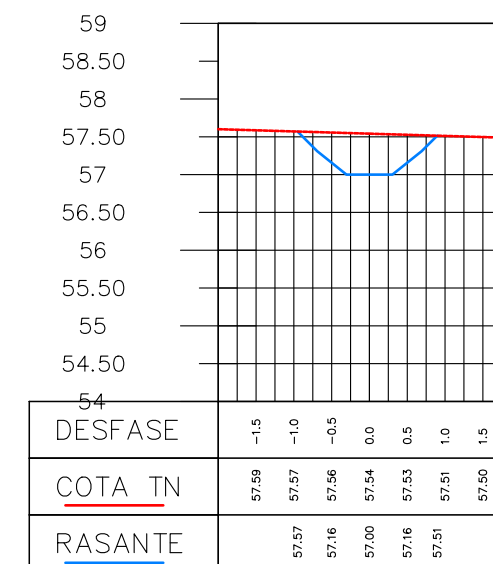
0+180.00



0+220.00

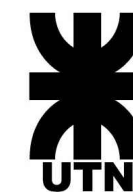


0+260.00



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional de Paraná

A3



PERFIL TRANSVERSAL CANAL

PROYECTO FINAL – Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

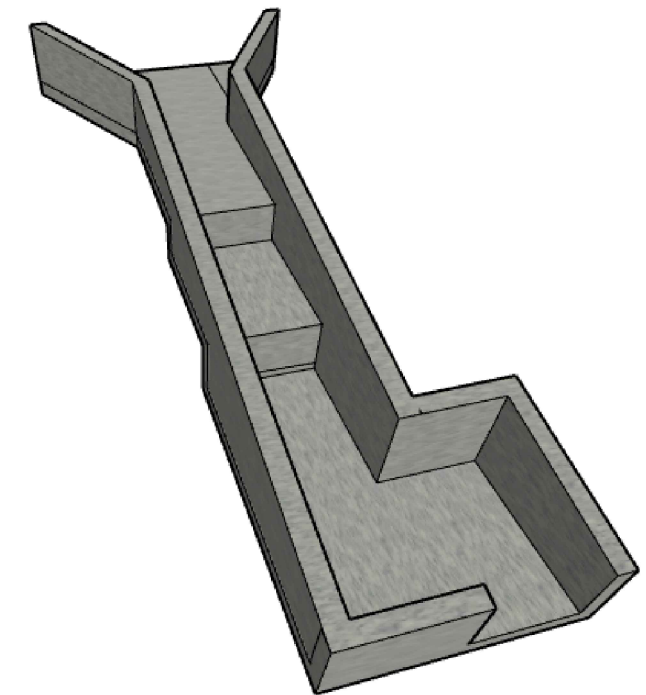
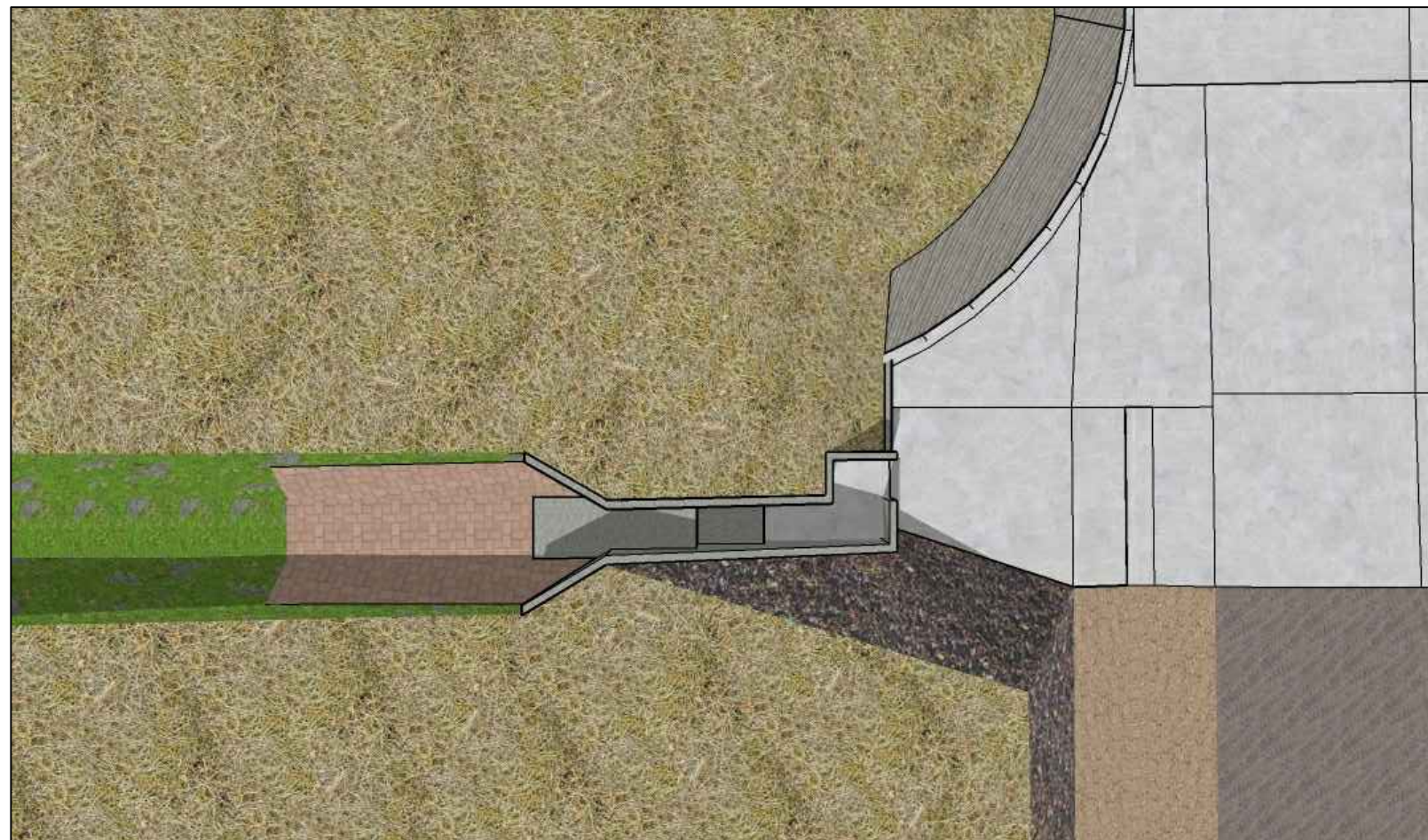
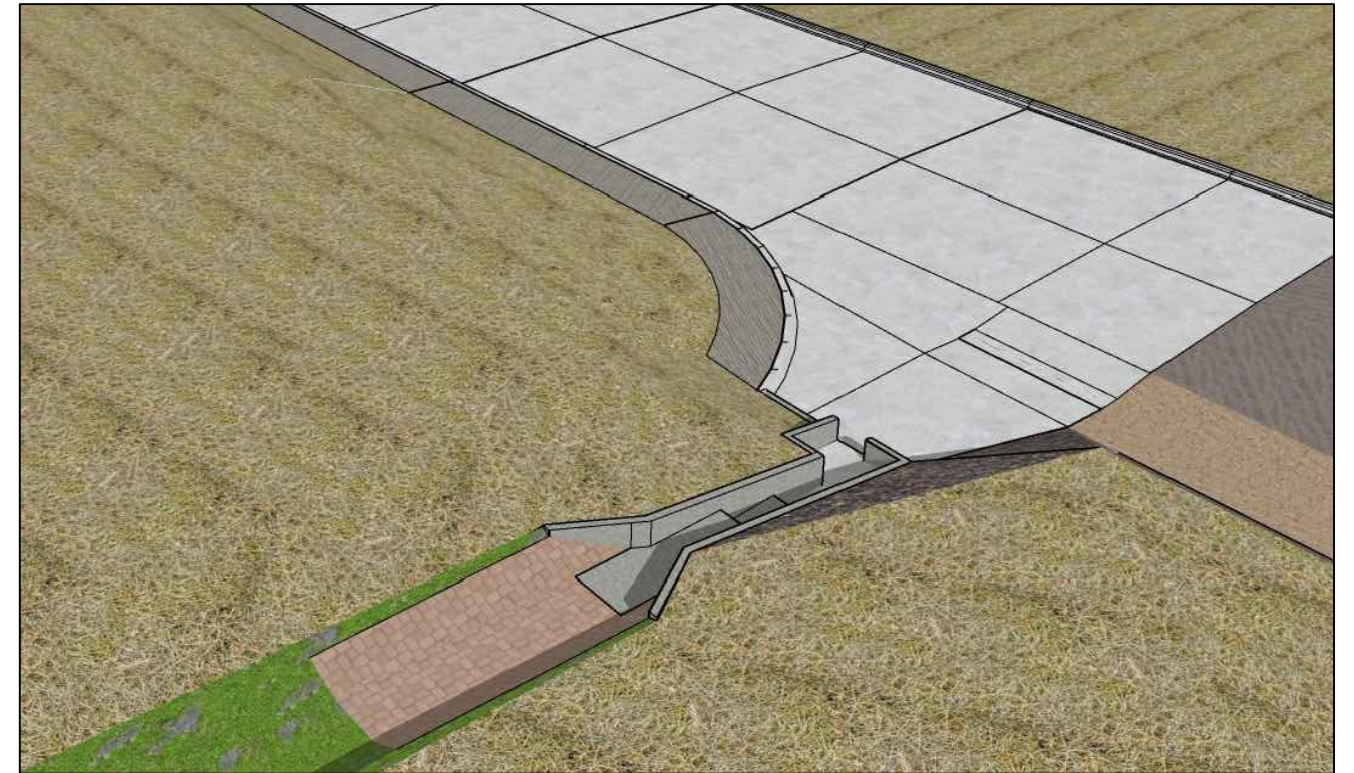
ESCALA: 1:100

FECHA: 10/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 36

MODELO DISIPADOR 3D



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3



MODELO DISIPADOR 3D

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

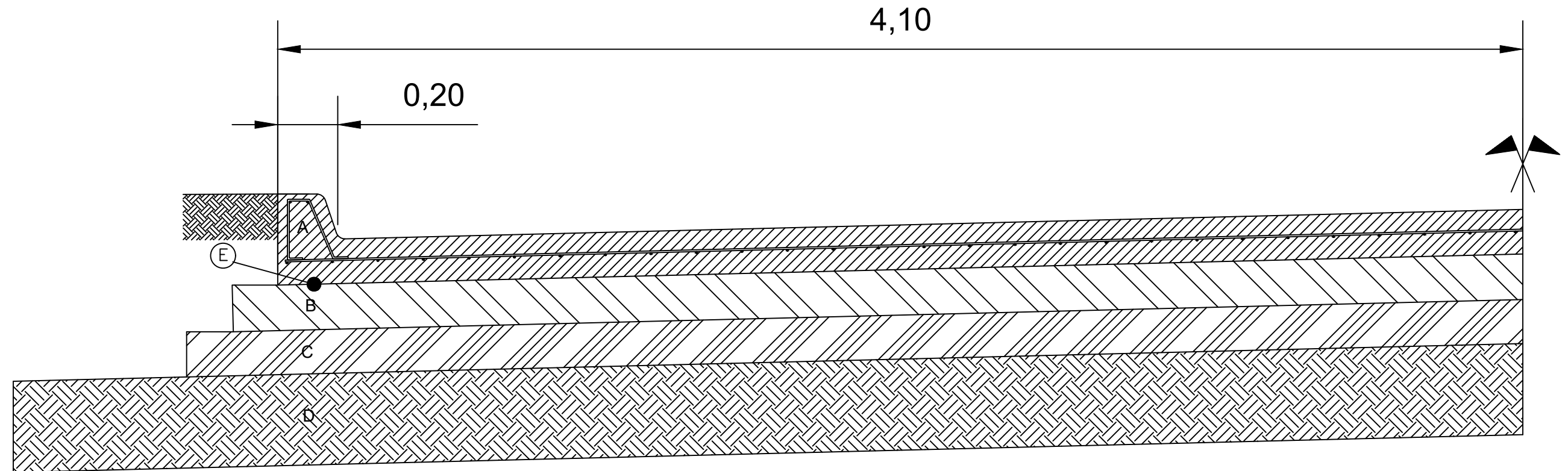
ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

ESCALA: VARIOS
FECHA: 12/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 37

PAQUETE ESTRUCTURAL



- (A) Pavimento de Hormigón - 15cm
- (B) Base granular estabilizada con 4% de cemento - 15cm
- (C) Subrasante estabilizada con 3% de cal - 15cm
- (D) Suelo núcleo
- (E) Riego de liga con material tipo EM1 a razón de 0,001m³/m²

Esc.: 1 : 15

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná



PAQUETE ESTRUCTURAL

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

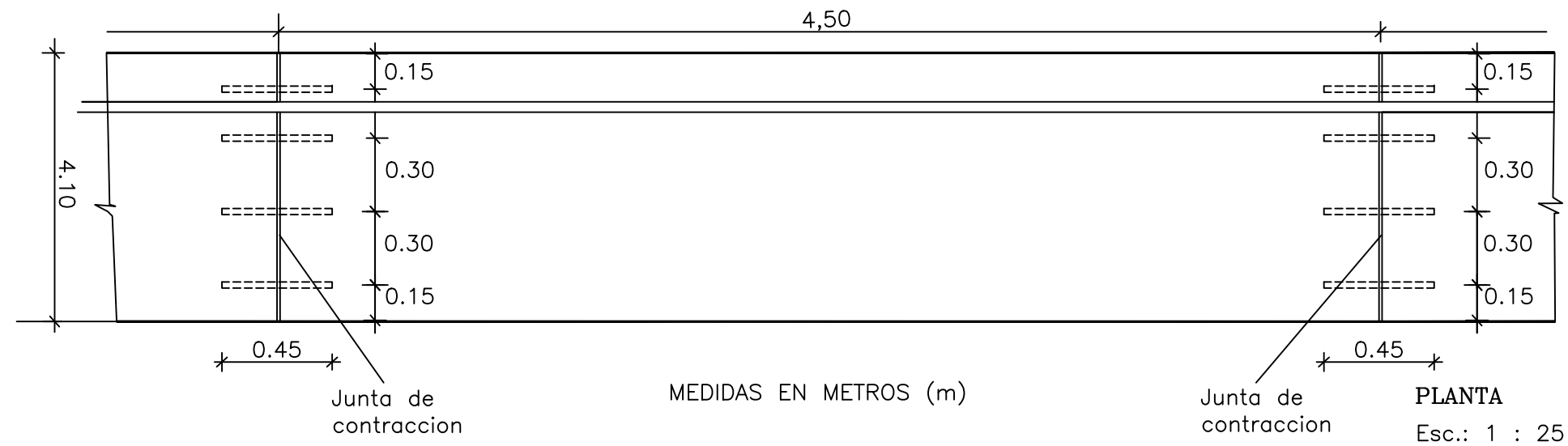
A3

ESCALA: 1:15
FECHA: 12/03/2021

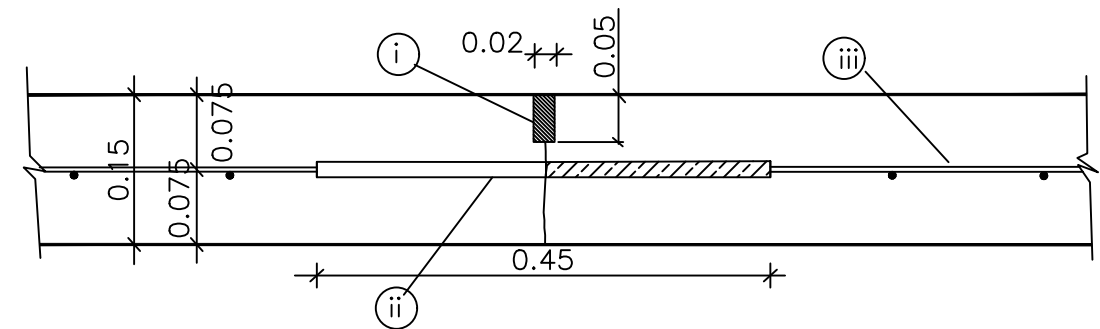
UNIDADES: m

PL. No.: 38

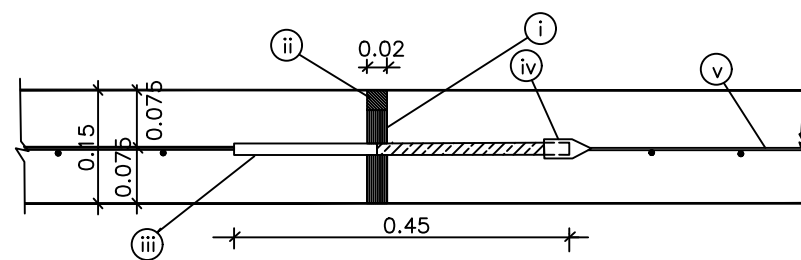
JUNTA DE CONTRACCION (planta)



JUNTA DE CONTRACCION (sección)



JUNTA DE DILATACION (sección)



- i Relleno de junta de madera blanda compresible
- ii Sellado con material asfáltico de colado
- iii Pasadores de acero liso, Ø 25mm. cada 30cm. longitud 45cm., la mitad engrasada para permitir el desplazamiento de las losas
- iv Capuchon metalico para permitir la expansion del pasador
- v Malla de acero especial, Ø 5mm. de 15 x 15cm.

- i Sellado con material asfáltico de colado
- ii Pasadores de acero liso, Ø 25mm. cada 30 cm de centro a centro y 15 cm de centro a borde; longitud 45cm., la mitad engrasada para permitir el desplazamiento de las losas
- iii Malla de acero especial, Ø 5mm. de 15x15cm.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3



PLANO DETALLE DE JUNTAS

PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

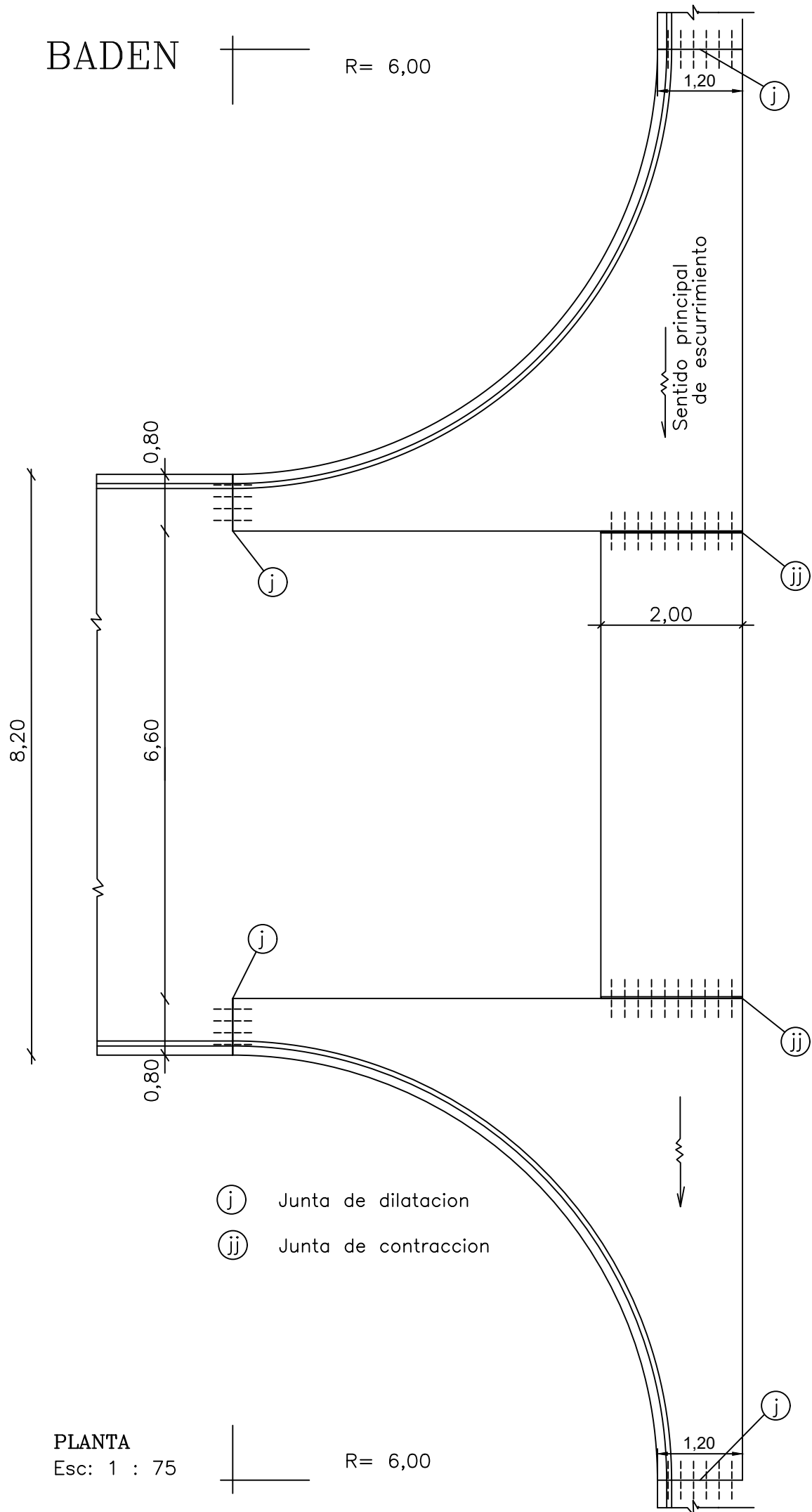
ESCALA: VARIAS
FECHA: 12/03/2021

UNIDADES: m

PL. No.: 39

BADEN

R= 6,00

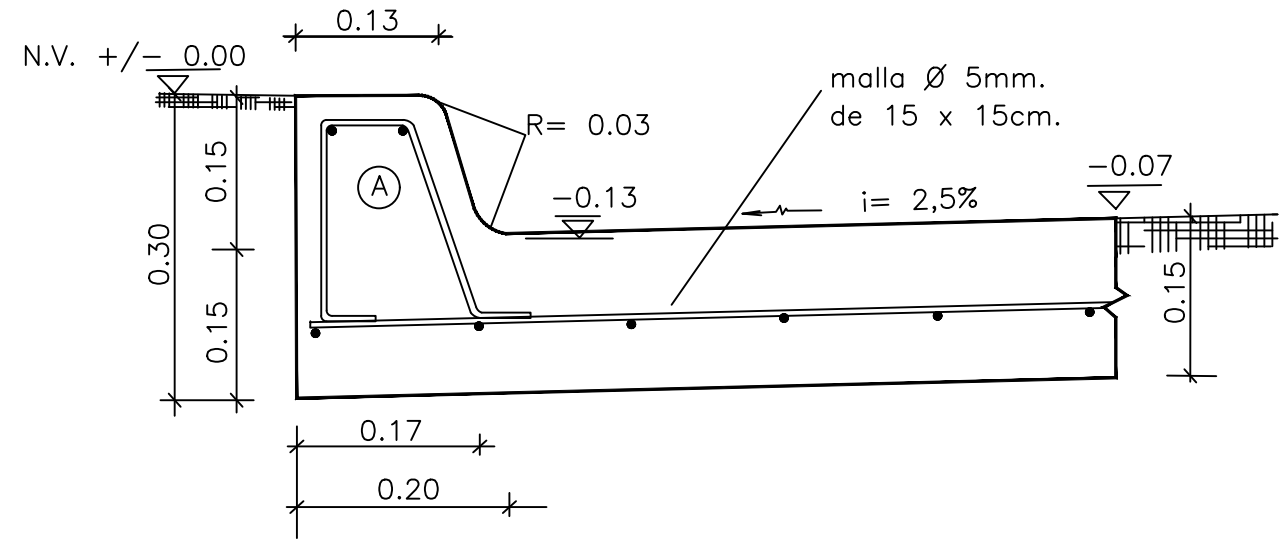


- (j) Junta de dilatacion
- (jj) Junta de contraccion

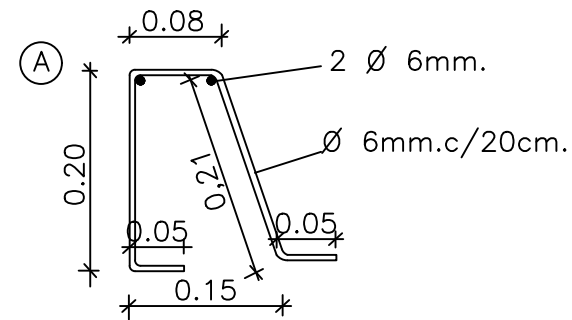
PLANTA
Esc: 1 : 75

R= 6,00

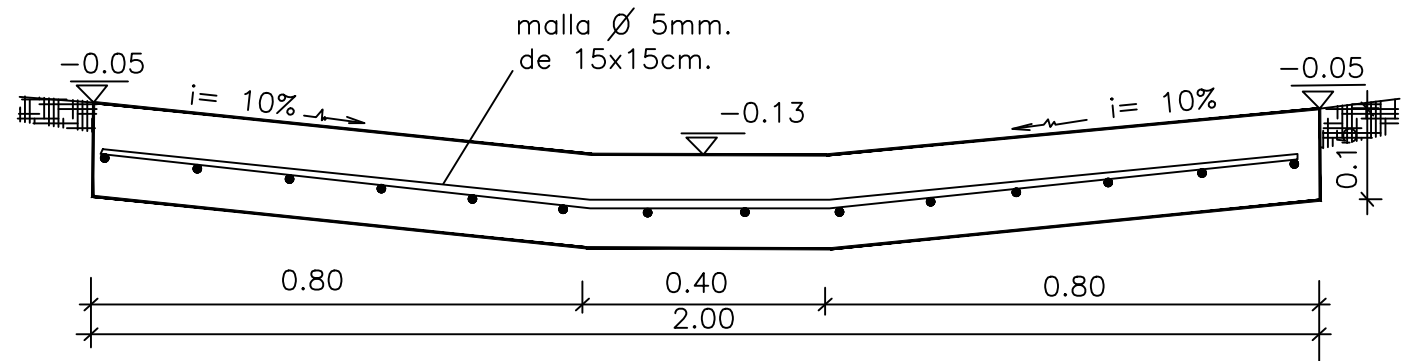
CORDON - CUNETETA



SECCION TRANSVERSAL
CORDON - CUNETETA
Esc.: 1:7,5



BADEN



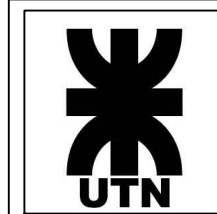
SECCION TRANSVERSAL
BADEN
Esc.: 1 : 12,5

NOTA: Se toma como nivel de referencia
+/- 0.00, el nivel de cordon

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Facultad Regional de Paraná

A3



PLANO DETALLES CORDON Y BADEN

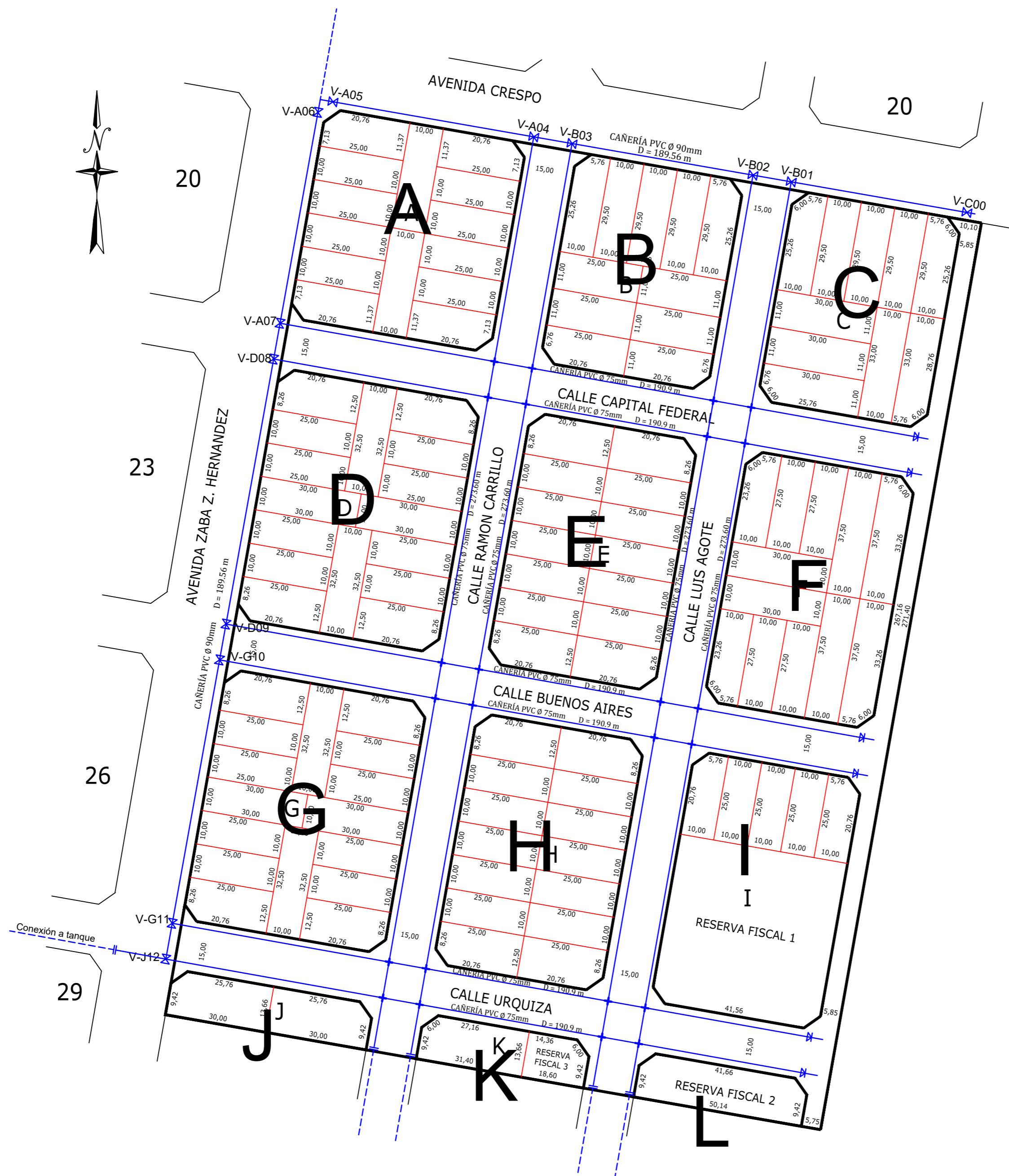
PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

ESCALA: VARIOS
FECHA: 12/03/2021

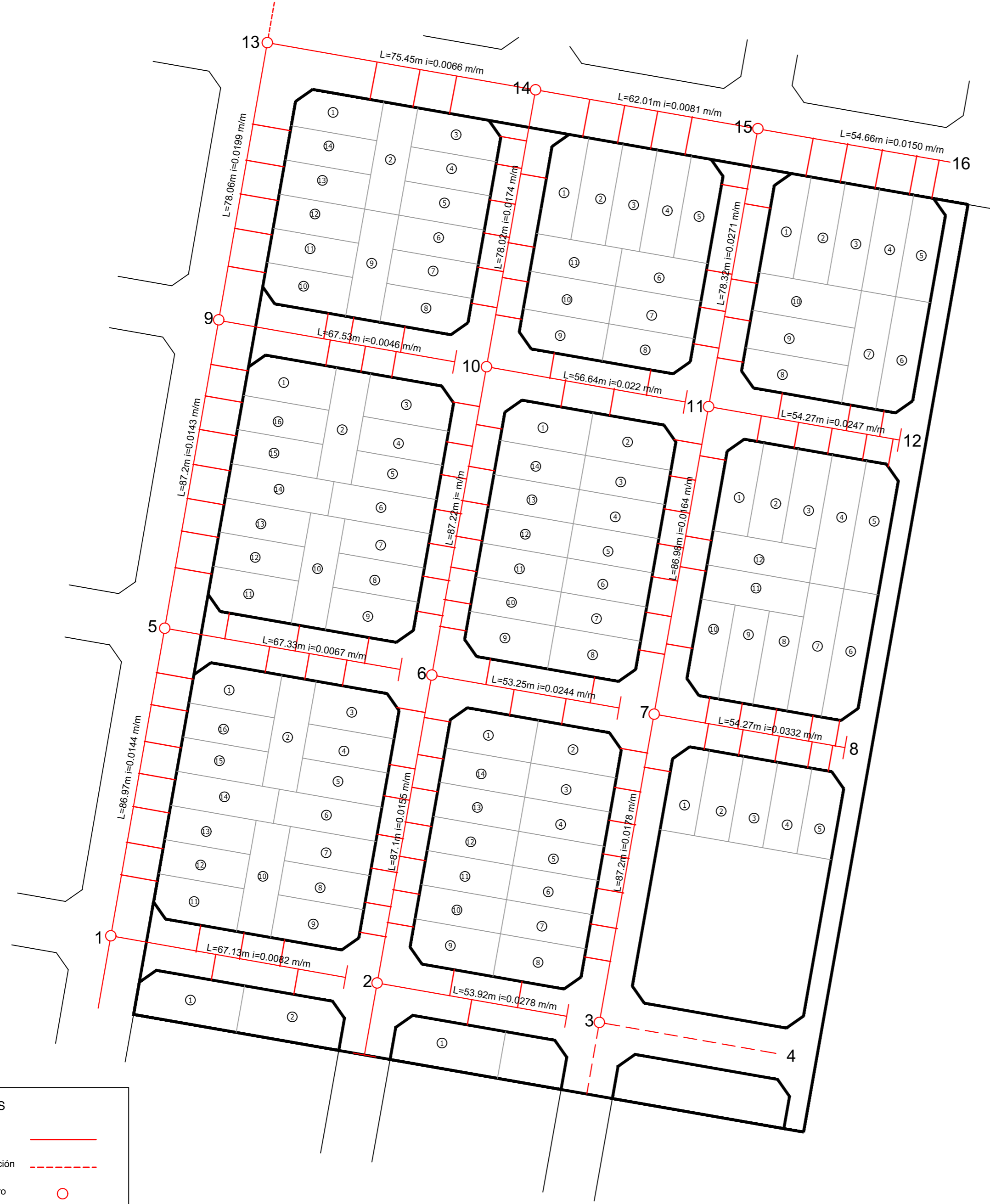
UNIDADES: m

PL. No.: 40



REFERENCIAS	
	Conexión tipo "Cruz"
	Llave de paso
	Conexión cerrada
	Conexión con red existente
	Red proyectada
	Red existente

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO INSTALACION DE AGUA	ESCALA: 1:1000
	PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito	FECHA: 15/03/2021
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	UNIDADES: m
		PL. No.: 41



Tramo n-n	BOCA REGISTRO		Long. Tramo (m)	QE TRAMO (lts/seg)	QE ACUMULADO (lts/seg)	PENDIENTE ADOP. (m/m)	DIAMETRO INTERNO (mm)	DIAMETRO ADOPTADO (mm)	PENDIENTE MIN. (m/m)	VELOCIDAD CAÑERÍA (m/s)	COTA INTRADOS ag. arriba (m)	COTA INTRADOS ag. abajo (m)	TAPADA ag. arriba (m)	TAPADA ag. abajo (m)
	Ag. Arriba	Ag. Abajo												
3 7	3	7	87,2	0,287	0,287	0,0178	28,70	156	0,003	1,394	58,52	56,97	1,63	1,63
8 7	8	7	54,27	0,179	0,179	0,0332	21,37	156	0,003	1,904	58,82	56,97	1,63	1,63
7 11	7	11	86,98	0,286	0,752	0,0164	41,79	156	0,003	1,341	56,97	55,54	1,63	1,63
12 11	12	11	54,27	0,179	0,179	0,0247	22,59	156	0,003	1,643	56,93	55,54	1,63	1,63
11 15	11	15	78,32	0,258	1,188	0,0271	45,19	156	0,003	1,720	55,12	53,42	1,63	1,63
16 15	16	15	54,66	0,180	0,180	0,0150	24,87	156	0,003	1,281	54,29	53,42	1,63	1,63
15 14	15	14	62,01	0,204	1,572	0,0081	62,98	156	0,003	0,939	53,42	52,92	1,63	1,63
3 2	3	2	53,92	0,177	0,177	0,0278	22,03	156	0,003	1,744	58,52	57,02	1,63	1,63
2 6	2	6	87,1	0,287	0,464	0,0155	35,26	156	0,003	1,302	57,02	55,67	1,63	1,63
7 6	7	6	53,25	0,175	0,175	0,0244	22,47	156	0,003	1,634	56,97	55,67	1,63	1,63
6 10	6	10	87,22	0,287	0,926	0,0159	45,46	156	0,003	1,320	55,67	54,28	1,63	1,63
11 10	11	10	56,64	0,186	0,186	0,0222	23,41	156	0,003	1,559	55,54	54,28	1,63	1,63
10 14	10	14	78,02	0,257	1,369	0,0174	51,76	156	0,003	1,380	54,28	52,92	1,63	1,63
14 13	14	13	75,45	0,248	3,189	0,0066	85,20	156	0,003	0,851	52,92	52,42	1,63	1,63
2 1	2	1	67,13	0,221	0,221	0,0082	30,08	156	0,003	0,946	57,02	56,47	1,63	1,63
1 5	1	5	86,97	0,286	0,507	0,0144	36,97	156	0,003	1,253	56,47	55,22	1,63	1,63
6 5	6	5	67,33	0,222	0,222	0,0067	31,29	156	0,003	0,855	55,67	55,22	1,63	1,63
5 9	5	9	87,2	0,287	1,016	0,0143	48,00	156	0,003	1,252	55,22	53,97	1,63	1,63
10 9	10	9	67,53	0,222	0,222	0,0046	33,61	156	0,003	0,708	54,28	53,97	1,63	1,63
9 13	9	13	78,06	0,257	1,495	0,0199	52,19	156	0,003	1,473	53,97	52,42	1,63	1,63

REFERENCIAS

Cañería PVC 160mm

Cañería a proyección

Cámara de registro

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional de Paraná

A2

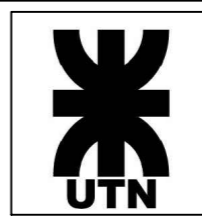
RED CLOACAL
PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián

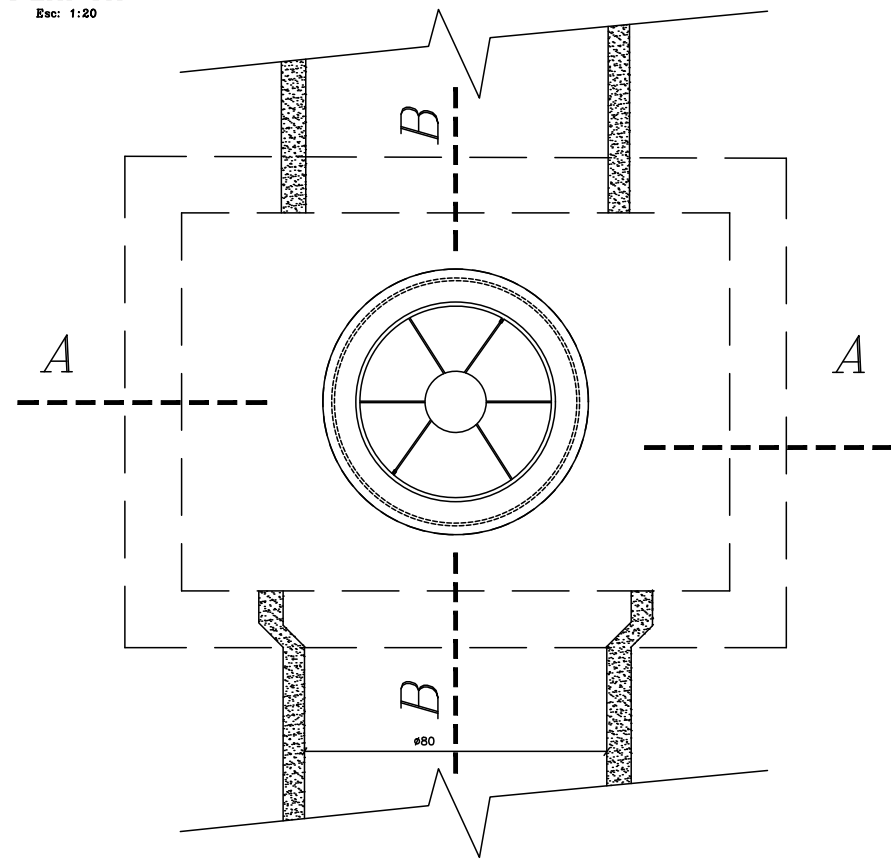
ESCALA: 1:1000
FECHA: 15/03/2021

UNIDADES: m

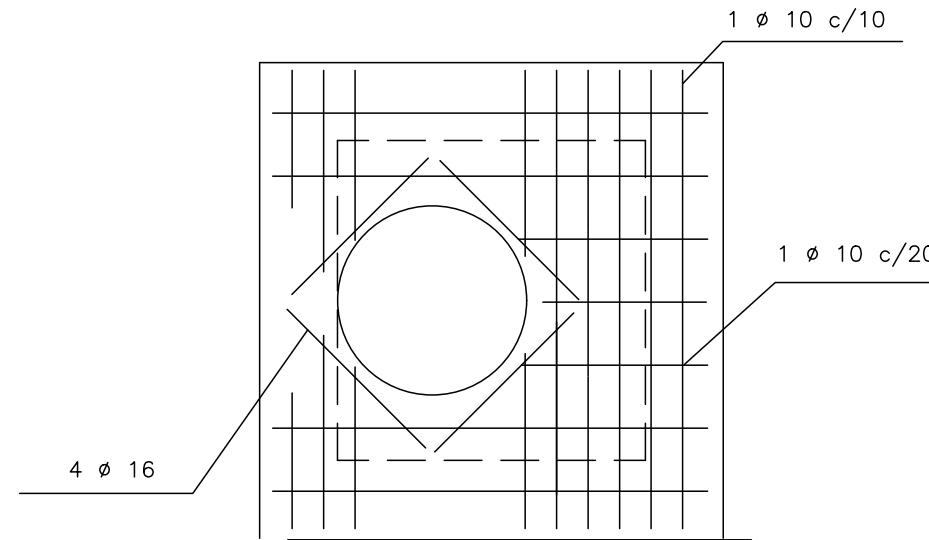
PL. No.: 42



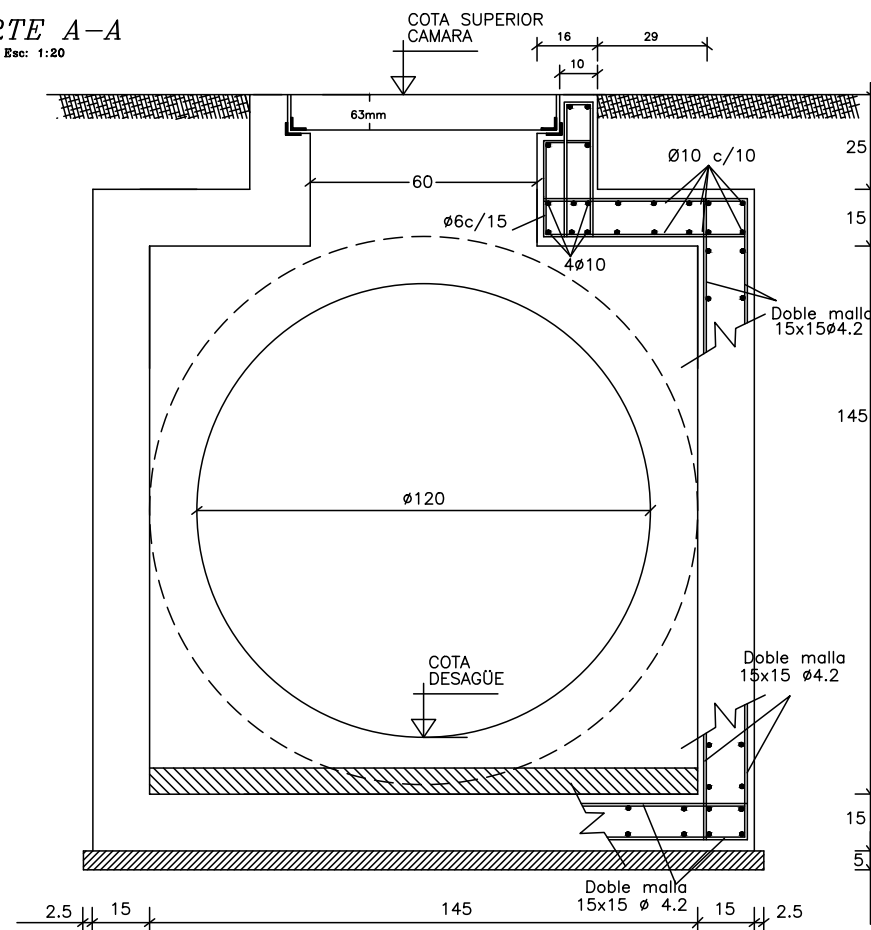
PLANTA
Esc: 1:20



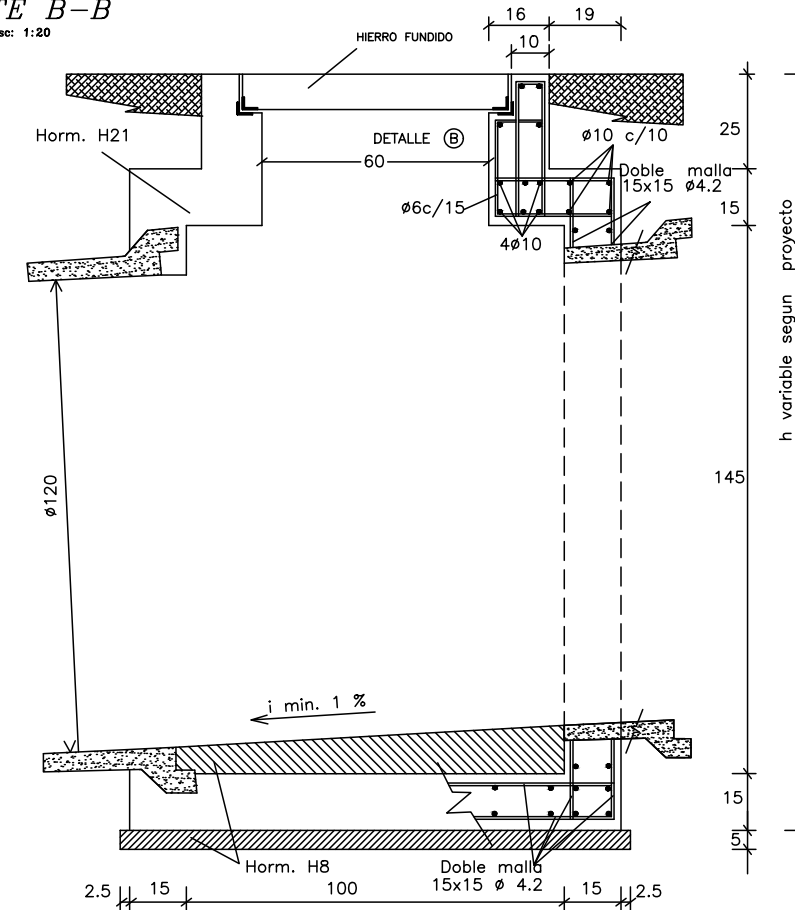
DISTRIBUCION DE LA ARMADURA
DE LA LOSA



CORTE A-A
Esc: 1:20



CORTE B-B
Esc: 1:20



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional de Paraná

A3

PLANO DETALLE CAMARA DE REGISTRO

ESCALA: 1:20
FECHA: 15/03/2021

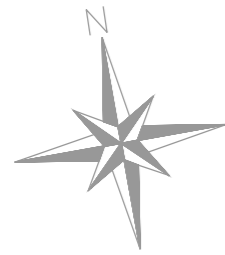
PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito

UNIDADES: CM

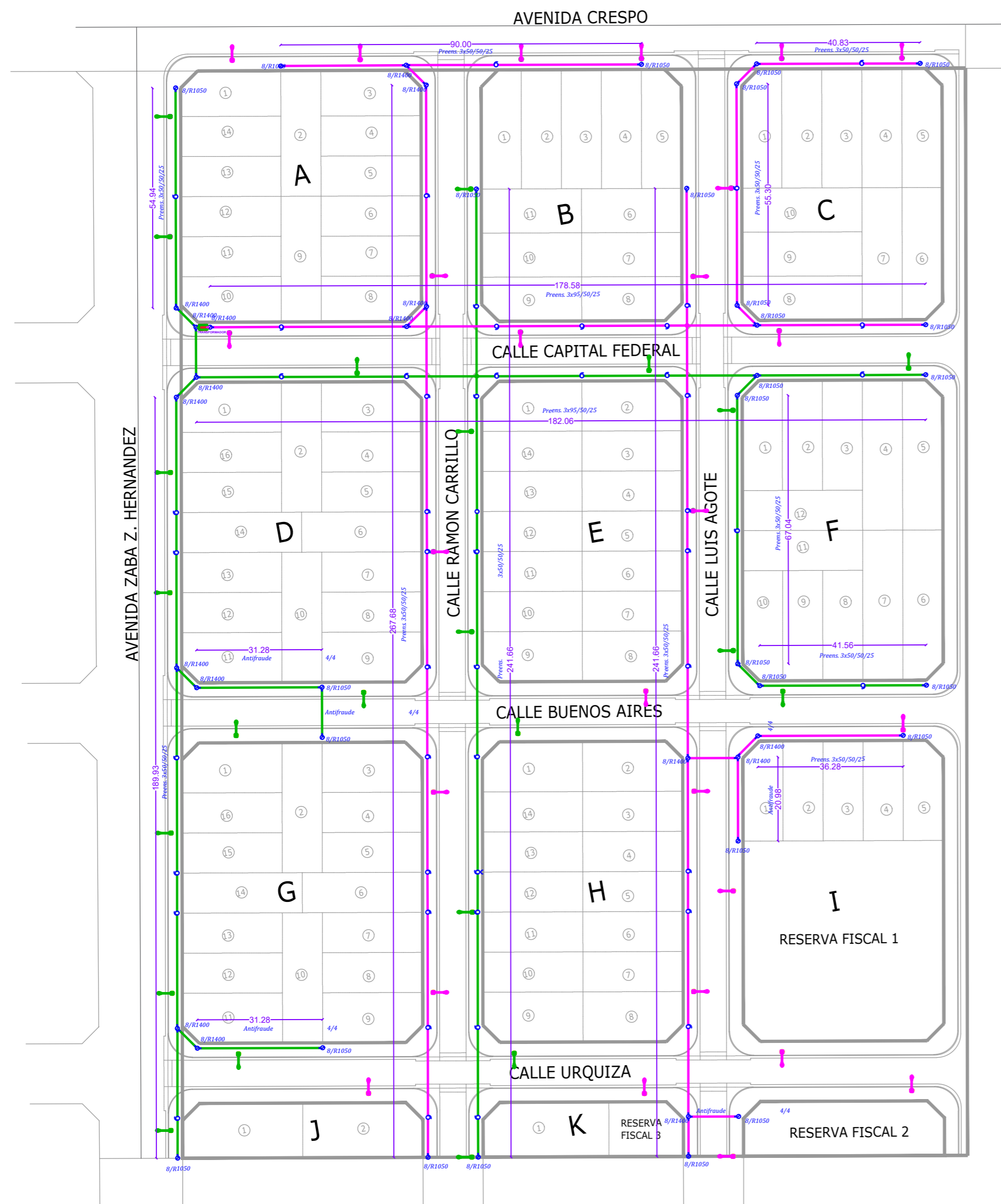
ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio,
Mangini Sebastián

PL. No.: 43





Plano de Red Eléctrica



Cálculo Consumo por Redes

Consumo de Urbanización							
Lugar	Cantidad Total [1]	Consumo c/u [KW] [2]	Factor de Potencia [3]	Consumo c/u [KVA] [4]	Factor de Simultaneidad viviendas [5]	Cantidad en simultaneo [6]	Consumo total [KVA] [7]
				[2]/[3]		[1]*[5]	[4]*[6]
Viviendas Clase Media	118,00	5,00	0,90	5,56	0,60	70,80	393,33
Alumbrado Publico	49,00	0,10	0,90	0,11	1,00	49,00	5,44

Consumo por horarios							
Lugar	Cons. Tot. [KVA]	FS 00:00-6:00	Consumo	FS 6:00-18:00	Consumo	FS 18:00-24:00	Consumo
Viviendas	393,33	0,70	275,33	0,60	236,00	0,80	314,67
Alumbrado	5,44	1,00	5,44	0,00	0,00	1,00	5,44
Total [KVA]	398,78		280,78		236,00		320,11

Consumo por línea			
LINEA N°	Viviendas	Alumbrado	Consumo total [KVA]
1	55	23	149,22
2	63	26	170,89
		Suma	320,11

- Línea Eléctrica N°1
- Línea Eléctrica N°2

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		A2
Facultad Regional de Paraná		
	PLANO TENDIDO ELECTRICO	ESCALA: 1:1000
	PROYECTO FINAL - Urbanización San Benito	FECHA: 12/03/2021
	ALUMNOS: Chapado Hernán, Gimenez Ignacio, Mangini Sebastián	UNIDADES:
		PL. No.: 44