

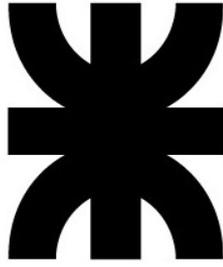
# TRABAJO FINAL INGENIERÍA CIVIL



**BONVÍN, ANDRÉS FACUNDO**  
**CABILLÓN, ALEJO**  
**CALVO, VALENTÍN**

**UTN  
FRCU**  
Facultad Regional  
Concepción del Uruguay

**AÑO 2022**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**Facultad Regional Concepción del Uruguay**

Ingeniería Civil  
Proyecto Final de Carrera

**Nuevo Parque Municipal Multipropósito de  
Colón, Entre Ríos.**

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, realizado por los estudiantes: Bonvín, Andrés Facundo, Cabillón Alejo, Calvo Valentín.

Tutores:

Ing. Penón, Luciano Daniel.  
Arq. Sersewitz, Verónica Elisa.

**Concepción del Uruguay, Entre Ríos**  
**Argentina**

**Año 2022**

## AGRADECIMIENTOS

El presente Trabajo Final de Carrera no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de nuestras familias y amigos.

Queremos agradecer a toda la comunidad de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional, que nos formó como profesionales y personas. También a los tutores de la cátedra de Proyecto Final, Ing. Luciano Penón y Arq. Verónica Sersewitz, por encontrarse a disposición a lo largo del desarrollo de todo el trabajo. A la Municipalidad de Colón y a cada una de las instituciones relevadas mencionadas en el trabajo, por su buena disposición aportando conocimientos, recursos y experiencias.

También, queremos agradecer a todos los profesores y profesionales que nos dedicaron su tiempo, especialmente a:

- Ing. Lara, Juan Claudio.
- Arq. Acuña, Raúl.
- Arq. Brian, Da Silva.
- Ing. Calvo, Francisco Martín.
- Ing. Sanchis Bisio, Celia María.
- Bombig, Carolina.
- Del Real, Nicolás.

A todos ustedes que hicieron posible que estemos cerrando esta hermosa etapa, nuestro mayor reconocimiento y gratitud.

## RESUMEN

En el presente trabajo se analizaron tres problemáticas sobre la ciudad de Colón, provincia de Entre Ríos, elegidas a partir de un relevamiento y búsqueda de necesidades concretas.

La primera problemática abordada fue la cuenca 135, ubicada al sur oeste de la planta urbana, la cual presenta anegamientos producto de lluvias intensas, así como también estancamiento de agua y erosión en zonas particulares debido a la escasa infraestructura.

Es por eso que fue planteado un mejoramiento en las condiciones de escurrimiento superficial, proyectando un sistema pluvial integral a partir de cordones cuneta, sumideros y un conducto subterráneo que evacue el agua correctamente a zonas más bajas aledañas al Arroyo de la Leche.

La segunda problemática tratada fue la intersección de la RN° 130 y la calle Primeros Colonos donde se desarrollan diariamente maniobras riesgosas por parte de los usuarios a causa de una insuficiente infraestructura vial.

Para resolver dicha confluencia se proyectó un perfil tipo bulevar de cuatro carriles con uno de giro extra en cada sentido, sumando veredas en ambas márgenes permitiendo tanto la circulación vehicular como peatonal.

Finalmente, la tercera problemática estudiada fue el Corralón Municipal, el cual presenta innumerables falencias, desde una mala organización hasta precariedad edilicia.

Para ello se proyectó un “Nuevo Parque Municipal Multipropósito” compuesto por tres edificios principales, garantizando una correcta circulación dentro del predio. La solución tiene como fin mejorar la diaria de los empleados públicos como también el servicio brindado a los vecinos, contemplando las necesidades actuales y futuras de la ciudad.

Se puntualizó el uso de energías renovables, el aprovechamiento de agua de lluvia y el uso de todo tipo de tecnologías que disminuyan la huella de carbono.

Colón, tránsito, intersección, boulevard, Primeros Colonos, pavimento rígido, cuenca 135, inundación, lluvia, ductos, canales, cloacas, cordón cuneta, Municipal Corralón, edificio, oficinas, columnas, vigas, terraza verde.

## ABSTRACT

In this document, three problems were analyzed in Colón city, province of Entre Ríos, chosen from research.

The first problem was the basin 135, located on southwest of the city. It presents flooding when intense rains and stagnation of water and erosion in particular areas of it.

It was proposed an improvement of the surface runoff conditions, projecting a ditch, along with drains that lead to an underground conduit that evacuates the water to areas surrounding the La Leche stream.

The second problem treated was the intersection between RN 130 and Primeros Colonos Street. It's risky to use it because of it poor road conditions.

To improve this intersection, it was projected a four-line Boulevard with one extra ways out, adding sidewalks on both sides.

Finally, the third problem analyzed was the workshop and maintenance department, which has innumerable shortcomings, from poor organization to broken structures.

It was projected a workshop and maintenance department consisting of three main buildings with a correct space for people a traffic movement. The solution aims to improve the daily life of public employees as well as the service provided to residents, considering the current and future needs of the city.

The use of renewable energies, the use of rainwater and the use of all kinds of technologies that reduce the carbon footprint were pointed out.

Keywords: Colón, transit, intersection, Boulevard, Primeros Colonos, rigid pavement, Cuenca 135, flooding, rainfall, ducts, canals, sewers, gutter cordon, building, offices, columns, beams, green terrace.



## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	17
1 INTRODUCCIÓN.....	21
2 RELEVAMIENTO GENERAL.....	23
2.1 ARGENTINA.....	23
2.1.1 GEOGRAFÍA.....	23
2.1.2 CLIMA.....	23
2.1.3 ORGANIZACIÓN POLÍTICA Y DIVISIÓN REGIONAL.....	24
2.1.4 DEMOGRAFÍA.....	25
2.1.5 ECONOMÍA.....	25
2.2 ENTRE RÍOS.....	26
2.2.1 GEOGRAFÍA.....	27
2.2.2 CLIMA.....	27
2.2.3 ORGANIZACIÓN POLÍTICA Y DIVISIÓN REGIONAL.....	27
2.2.4 DEMOGRAFÍA.....	28
2.2.5 MATRIZ PRODUCTIVA PROVINCIAL.....	28
2.3 DEPARTAMENTO COLÓN.....	29
2.4 CIUDAD DE COLÓN.....	30
2.4.1 GEOGRAFÍA.....	30
2.4.2 CLIMA.....	30
2.4.3 DEMOGRAFÍA.....	30
2.4.4 EDUCACIÓN.....	31
2.4.5 SALUD.....	33
2.4.6 CULTURA.....	34
2.4.7 MATRIZ PRODUCTIVA DE LA CIUDAD.....	36
2.4.8 TRANSPORTE Y COMUNICACIONES.....	40
2.4.9 SERVICIOS.....	41
2.4.10 ORDENAMIENTO URBANO.....	47
2.4.11 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.....	49
3. DIAGNÓSTICO.....	53



3.1	OBJETIVOS PARTICULARES.....	54
4.	RELEVAMIENTOS PARTICULARES.....	55
4.1	RELEVAMIENTO PARTICULAR INGENIERÍA HIDRÁULICA.....	55
4.1.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	55
4.1.2	NORMATIVAS QUE APLICAN EN LA ZONA GEOGRÁFICA.....	56
4.1.3	ESTUDIO DE CAMPO.....	57
4.1.4	DEFINICIÓN DE CUENCA.....	59
4.2.1	DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.....	61
4.1.5	DEFINICIÓN DE SUBCUENCAS.....	63
4.1.6	ESTADO ACTUAL.....	64
4.1.7	CONCLUSIÓN.....	70
4.2	RELEVAMIENTO PARTICULAR INGENIERÍA VIAL.....	71
4.2.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	71
4.2.2	ESTADO ACTUAL.....	73
4.2.3	ACCIDENTES.....	75
4.2.4	ESTUDIO DE TRÁNSITO.....	77
4.2.5	CONCLUSIÓN.....	87
4.3	RELEVAMIENTO PARTICULAR INGENIERÍA DE ALBERGUE.....	87
4.3.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y BREVE HISTORIA.....	87
4.3.2	TERRENO.....	90
4.3.3	ACCESIBILIDAD.....	92
4.3.4	NORMATIVA.....	93
4.3.5	ORGANIZACIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	94
4.3.6	PERSONAL.....	95
4.3.7	ESTADO ACTUAL.....	97
4.3.8	CONCLUSIÓN.....	103
5.	ANTEPROYECTO.....	104
5.1	ANTEPROYECTO INGENIERÍA HIDRÁULICA.....	104
5.1.1	SISTEMA DE DRENAJE ADOPTADO.....	104
5.1.2	METODOLOGÍA EMPLEADA.....	105
5.1.3	SUPERFICIE IMPERMEABLE Y COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	106
5.1.4	DURACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN.....	108
5.1.5	TIEMPO DE RETORNO E INTENSIDAD DE LLUVIA.....	108
5.1.6	DETERMINACIÓN DE CAUDALES EN CADA SUBCUENCA.....	110
5.1.7	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS CALLES.....	111



5.1.8	PERFIL TIPO - CALLES CON CORDÓN CUNETA.....	111
5.1.9	CÁLCULO DEL ANCHO DE LA INUNDACIÓN.....	112
5.1.10	CRITERIOS DE DESBORDE .....	113
5.1.11	RESULTADOS - CAPACIDAD DE LAS CALLES.....	114
5.1.12	DISEÑO CONDUCTO.....	115
5.1.13	FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO .....	116
5.1.14	DISEÑO DE SUMIDEROS Y CAÑERÍAS DE VINCULACIÓN.....	120
5.1.15	APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE ORIGEN PLUVIAL.....	122
5.1.16	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO .....	126
5.2	ANTEPROYECTO INGENIERÍA VIAL.....	128
5.2.1	DISEÑO PRELIMINAR.....	128
5.2.2	RESOLUCIÓN .....	143
5.2.3	COMPUTO Y PRESUPUESTO.....	186
5.3	ANTEPROYECTO INGENIERÍA DE ALBERGUE.....	188
5.3.1	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	188
5.3.2	MEMORIA TÉCNICA .....	202
5.3.3	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	274
6.	ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ANTEPROYECTO MAS RELEVANTE.....	275
7.	PROYECTO EJECUTIVO .....	279
7.1	MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	279
7.1.1	ANÁLISIS DE CARGAS.....	279
7.1.2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO .....	281
7.1.3	VERIFICACIÓN DE LAS ARMADURAS OBTENIDAS POR EL SOFTWARE 287	
7.1.4	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	296
7.1.5	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	316
7.1.6	PLAN DE TRABAJO.....	324
7.1.7	ANÁLISIS FINANCIERO .....	325
8.	IMPACTO AMBIENTAL .....	327
8.1	EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	327
8.2	PONDERACIÓN DE LOS ATRIBUTOS .....	328
8.3	IMPORTANCIA DEL IMPACTO .....	329
8.4	MATRIZ DE IMPACTO .....	331
8.5	IMPACTOS POTENCIALES.....	331
8.6	ETAPA CONSTRUCTIVA. SUBSISTEMA NATURAL .....	332



8.7	ETAPA CONSTRUCTIVA. SUBSISTEMA SOCIO – CULTURAL .....	332
8.8	ETAPA CONSTRUCTIVA. SUBSISTEMA SOCIO – ECONÓMICO .....	333
8.9	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO. SUBSISTEMA NATURAL.....	333
8.10	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO. SUBSISTEMA SOCIO – CULTURAL....	333
8.11	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO. SUBSISTEMA SOCIO – ECONÓMICO.	334
8.12	ETAPA DE CIERRE. DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	334
8.13	CIERRE Y REUTILIZACIÓN PARA OTRO FIN DE LA ESTRUCTURA....	334
8.14	MATRIZ RESULTANTE .....	335
9	CONCLUSIÓN .....	340
10	BIBLIOGRAFÍA.....	341
11	ANEXOS.....	343
11.1	ANEXO ANTEPROYECTO HIDRÁULICO .....	344
11.2	ANEXO ANTEPROYECTO VIAL.....	361
11.2.1	TABLAS.....	361
11.3	ANEXO ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	371
11.4	ANEXO PROYECTO EJECUTIVO .....	389



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 MAPA.....	23
FIGURA 2.2 ZONAS DE CLIMAS ARGENTINA .....	24
FIGURA 2.3 MAPA DE ENTRE RÍOS .....	28
FIGURA 2.4 FIESTA DE LA ARTESANÍA.....	35
FIGURA 2.5 CORSOS.....	36
FIGURA 2.6 ACCESOS A LA CIUDAD DE COLÓN.....	41
FIGURA 2.7 CUENCAS DE LA CIUDAD DE COLÓN.....	45
FIGURA 2.8 ZONAS.....	49
FIGURA 2.9 VISTA MUNICIPALIDAD .....	50
FIGURA 2.10 VISTA DESDE ENTRADA POR CALLE GOUCHÓN.....	50
FIGURA 2.11 TERMINAL DE ÓMNIBUS.....	51
FIGURA 2.12 PUERTO DE COLÓN.....	52
FIGURA 2.13 PARQUE QUIRÓS.....	52
FIGURA 4.1 UBICACIÓN CUENCA 135.....	55
FIGURA 4.2 UBICACIÓN CUENCA 135.....	56
FIGURA 4.3 COTA MÁXIMA 10 METROS. FUENTE: AUTOR.....	56
FIGURA 4.4 ESTUDIO DE CAMPO.....	57
FIGURA 4.5 INFRAESTRUCTURA VIAL.....	58
FIGURA 4.6 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE.....	59
FIGURA 4.7 PROBLEMÁTICAS RELEVADAS.....	59
FIGURA 4.8 IMAGEN SATELITAL CUENCA 135.....	60
FIGURA 4.9 LÍNEAS DE ESCURRIMIENTO.....	61
FIGURA 4.10 PENDIENTES ENTRE CRUCES DE CALLES.....	62
FIGURA 4.11 SUBCUENCAS RESPECTO AL CAUCE PRINCIPAL.....	63
FIGURA 4.12 RED DE AGUA POTABLE.....	64
FIGURA 4.13 RED DE AGUA DESAGÜES CLOCALES.....	65
FIGURA 4.14 ALCANTARILLAS.....	65
FIGURA 4.15 CANALES. FUENTE: AUTOR.....	66
FIGURA 4.16 PROYECCIÓN CALLE 9 DE MAYO.....	67
FIGURA 4.17 CAÑADÓN NATURAL – PROYECCIÓN CALLE AGUSTÍN CRAVIOTTO.....	67
FIGURA 4.18 DESEMBOCADURA CAÑADÓN.....	68
FIGURA 4.19 CANAL ESTANCADO – ACTUALIDAD FUENTE: GOOGLE EARTH.....	68
FIGURA 4.20 CANAL ESTANCADO – ACTUALIDAD – TUCUMÁN Y FRONDIZI.....	69
FIGURA 4.21 PROBLEMÁTICAS.....	69
FIGURA 4.22 PROBLEMÁTICAS - BASURA FUENTE: AUTOR.....	70
FIGURA 4.23 UBICACIÓN INTERSECCIÓN.....	71



FIGURA 4.24 CRECIMIENTO ZONA BARRIO URUGAÍ Y RURAL.....	72
FIGURA 4.25 DETALLE DE LA INTERSECCIÓN.....	73
FIGURA 4.26 VISTA DE LA INTERSECCIÓN.....	74
FIGURA 4.27 MAL ESTADO DE ALCANTARILLAS.....	74
FIGURA 4.28 MANIOBRAS RIESGOSAS.....	75
FIGURA 4.29 DIRECCIONES DE TRÁNSITO.....	78
FIGURA 4.30 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS.....	84
FIGURA 4.31 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE VEHÍCULOS PESADOS.....	85
FIGURA 4.32 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE ÓMNIBUS.....	85
FIGURA 4.33 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE MOTOVEHÍCULOS.....	85
FIGURA 4.34 CRECIMIENTO ACUMULADO PERIODO 2006 – 2042.....	86
FIGURA 4.35 UBICACIÓN – CORRALÓN MUNICIPAL.....	88
FIGURA 4.36 SITIOS CERCANOS AL CORRALÓN MUNICIPAL.....	88
FIGURA 4.37 INSTALACIÓN BLOQUERA EN VILLA ELISA.....	89
FIGURA 4.38 PLANO DE MENSURA.....	90
FIGURA 4.39 TERRENO.....	91
FIGURA 4.40 DIMENSIONES TERRENO.....	91
FIGURA 4.41 TANQUE ELEVADO DE AGUA POTABLE.....	92
FIGURA 4.42 ACCESIBILIDAD – CORRALÓN MUNICIPAL.....	93
FIGURA 4.43 ZONIFICACIÓN URBANA.....	93
FIGURA 4.44 NÚCLEO URBANO.....	94
FIGURA 4.45 ORGANIGRAMA MUNICIPAL DE COLÓN.....	95
FIGURA 4.46 ÁREA UTILIZADA POR PERSONAL DE BACHEO.....	98
FIGURA 4.47 ÁREAS DE ACOPIO.....	99
FIGURA 4.48 ÁREAS DE ACOPIO.....	99
FIGURA 4.49 OFICINA EN CONSTRUCCIÓN.....	100
FIGURA 4.50 AUTOS RETENIDOS EN EL PREDIO.....	100
FIGURA 4.51 ÁREA DEL PERSONAL.....	101
FIGURA 4.52 FALTA DE CERRAMIENTO.....	101
FIGURA 4.53 INFRAESTRUCTURA DETERIORADA.....	102
FIGURA 4.54 EDIFICACIÓN PRECARIA – ÁREA DE BACHEO.....	102
FIGURA 4.55 ÁREA DE PINTURA VEHICULAR.....	103
FIGURA 5.1 CRITERIOS DE INUNDACIÓN PARA CALLES CON CORDÓN CUNETA.....	111
FIGURA 5.2 CORDÓN CUNETA.....	112
FIGURA 5.3 CONDUCTO PRINCIPAL CON REFERENCIAS DE TRAMOS.....	117
FIGURA 5.4 TAPADAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS.....	118
FIGURA 5.5 PERFIL LONGITUDINAL DE LA CANALIZACIÓN PRINCIPAL.....	119



FIGURA 5.6 SOFTWARE HCANALES. ....	119
FIGURA 5.7 VELOCIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES PARA CANALES NO REVESTIDOS (M/S) .....	120
FIGURA 5.8 UBICACIÓN PROPUESTA PARA RESERVORIO DE AGUA PLUVIAL. ....	122
FIGURA 5.9 CAMIÓN DE RIEGO MUNICIPAL .....	122
FIGURA 5.10 ECOBLOCS - SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE .....	123
FIGURA 5.11 ECOBLOCS - SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE .....	124
FIGURA 5.12 ECOBLOCS - SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE .....	125
FIGURA 5.13 MÍNIMA TRAYECTORIA PARA VEHÍCULO DE DISEÑO SU. ....	132
FIGURA 5.14 MÍNIMA TRAYECTORIA PARA VEHÍCULO DE DISEÑO BUS-14. ....	133
FIGURA 5.15 CRECIMIENTO ACUMULADO PERIODO 2022 – 2042. ....	137
FIGURA 5.16 TMDA POR CLASE VEHICULAR, DIRECCIÓN Y TOTALES AÑO 2042.....	138
FIGURA 5.17 RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO. ....	138
FIGURA 5.18 DISTRIBUCIÓN DEL TRÁNSITO PRINCIPAL. ....	139
FIGURA 5.19 COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO SEGÚN CATEGORÍA VEHICULAR. ....	139
FIGURA 5.20 ABACO IHT AÑO 0. ....	142
FIGURA 5.21 ABACO IHT AÑO 20. ....	142
FIGURA 5.22 DISTANCIA ENTRE PROYECTOS.....	145
FIGURA 5.23 ALTERNATIVA N°1.....	146
FIGURA 5.24 PERFIL TIPO ADOPTADO. ....	151
FIGURA 5.25 PERFIL CON CARRILES DE GIRO A LA IZQUIERDA.....	151
FIGURA 5.26 CORTE – PERFIL DE DOS CARRILES POR SENTIDO.....	154
FIGURA 5.27 ADOQUINES DE HORMIGÓN TIPO H COLOCADOS EN PATRÓN "ESPIÑA DE PEZ" .....	155
FIGURA 5.28 EJEMPLO DE MOBILIARIO A COLOCAR.....	156
FIGURA 5.29 EJEMPLO DE COLUMNAS DE ILUMINACIÓN DOBLE.....	157
FIGURA 5.30 LUMINARIA CAMINO. ....	157
FIGURA 5.31 LUMINARIA ACERA. ....	158
FIGURA 5.32 LAPACHO ROSADO.....	159
FIGURA 5.33 DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE.....	166
FIGURA 5.34 PESO MÁXIMO POR EJE. ....	167
FIGURA 5.35 ESQUEMA DEL PAQUETE ESTRUCTURAL.....	170
FIGURA 5.36 DATOS DE SUELO.....	175
FIGURA 5.37 VALORES TÍPICOS DE MÓDULO DE REACCIÓN. ....	176
FIGURA 5.38 DÍAS DE LLUVIA AL MES EN ENTRE RÍOS .....	177
FIGURA 5.39 PROCESO DE REALIZACIÓN DE JUNTA TRANSVERSAL. ....	181
FIGURA 5.40 DISPOSICIÓN MANUAL MEDIANTE CANASTOS. ....	181



FIGURA 5.41 JUNTA TIPO A-1. JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN CON PASADOR.....	182
FIGURA 5.42 JUNTA TIPO B. JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN.....	182
FIGURA 5.43 JUNTA TIPO E. JUNTA DE DILATACIÓN.....	183
FIGURA 5.44 UBICACIÓN JUNTAS DE DILATACIÓN. ....	183
FIGURA 5.45 JUNTA TIPO C-1. JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN CON BARRA DE UNIÓN.....	184
FIGURA 5.46 JUNTA TIPO D-1. JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN CON BARRAS DE UNIÓN.....	184
FIGURA 5.47 UBICACIÓN JUNTAS DE LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN EN INTERSECCIONES. ....	185
FIGURA 5.48 SUPERFICIE A OCUPAR.....	189
FIGURA 5.49 PROYECTOS SIMILARES.....	193
FIGURA 5.50 EDIFICIO A. ....	194
FIGURA 5.51 EDIFICIO B. ....	194
FIGURA 5.52 EDIFICIO C. ....	195
FIGURA 5.53 INGRESO PRINCIPAL .....	196
FIGURA 5.54 INGRESO SECUNDARIO. ....	196
FIGURA 5.55 ESQUEMA DE CIRCULACIÓN. ....	197
FIGURA 5.56 CERRAMIENTO PERIMETRAL. ....	198
FIGURA 5.57 ORGANIGRAMA FUNCIONAL.....	199
FIGURA 5.58 MORFOLOGÍA BÁSICA - EDIFICIO ADMINISTRATIVO. ....	200
FIGURA 5.59 MORFOLOGÍA BÁSICA - NAVE DE TALLERES.....	201
FIGURA 5.60 MORFOLOGÍA BÁSICA - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	201
FIGURA 5.61 PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO.....	203
FIGURA 5.62 ADOQUINES DE HORMIGÓN TIPO H. ....	204
FIGURA 5.63 COLUMNAS DE ILUMINACIÓN DOBLE. ....	204
FIGURA 5.64 LUMINARIA SOLAR. ....	205
FIGURA 5.65 MUROS PREFABRICADOS.....	205
FIGURA 5.66 PORTAL DE ACCESO.....	206
FIGURA 5.67 ACCESO BIOMÉTRICO.....	206
FIGURA 5.68 ESQUEMA 3D - ESTRUCTURA EDIFICIO ADMINISTRATIVO. ....	208
FIGURA 5.69 COMPARACIÓN DE MAMPUESTOS. ....	209
FIGURA 5.70 DETALLE DE ABERTURA. ....	210
FIGURA 5.71 TABIQUE DRYWALL ADOPTADO.....	211
FIGURA 5.72 MAMPARA DIVISORIA. ....	212
FIGURA 5.73 TABIQUE MÓVIL ACÚSTICO.....	213
FIGURA 5.74 DETALLE DE FACHADAS. ....	214



FIGURA 5.75 CORTE DE MUROS.....	214
FIGURA 5.76 DATOS INGRESADOS AL SOFTWARE.....	215
FIGURA 5.77 VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K.....	215
FIGURA 5.78 DATOS INGRESADOS AL SOFTWARE.....	216
FIGURA 5.79 VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K.....	216
FIGURA 5.80 CUBIERTAS EDIFICIO ADMINISTRATIVO.....	217
FIGURA 5.81 DETALLE TERRAZA VERDE.....	218
FIGURA 5.82 UNIDADES EXTERIORES - SISTEMA VRF.....	218
FIGURA 5.83 CUBIERTA VIDRIADA.....	219
FIGURA 5.84 CUBIERTA DE BAÑO.....	219
FIGURA 5.85 MATERIALES DECORATIVOS ACÚSTICOS.....	220
FIGURA 5.86 PANELES DECORATIVOS ACÚSTICOS.....	221
FIGURA 5.87 CIELORRASO PVC.....	221
FIGURA 5.88 VESTUARIO CON CIELORRASO DE PVC.....	222
FIGURA 5.89 CIELORRASO PVC.....	224
FIGURA 5.90 GARDEN BLOCK.....	225
FIGURA 5.91 FORMA DE COLOCACIÓN.....	225
FIGURA 5.92 GREEN BLOCK.....	226
FIGURA 5.93 PISO TÉCNICO.....	226
FIGURA 5.94 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJO PISO TÉCNICO.....	227
FIGURA 5.95 TANQUE AGUA ROTOPLAS MULTICAPA FLAT 1000 LT CHATO.....	229
FIGURA 5.96 TANQUE PARA ENTERRAR CISTERNA SINGLE WATERPLAST 1500 L.....	229
FIGURA 5.97 GRÁFICO DE RENDIMIENTO BOMBA IMPULSIÓN AGUA POTABLE.....	230
FIGURA 5.98 TERMOTANQUE SOLAR PRESURIZADO HP.....	231
FIGURA 5.99 TANQUE TERMODINÁMICO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).....	232
FIGURA 5.100 CAÑOS DE DESAGÜE CLOACAL.....	232
FIGURA 5.101 CORTE - INSTALACIÓN PLUVIAL TIPO.....	234
FIGURA 5.102 ÁREAS DE APORTE PLUVIAL – EDIFICIO ADMINISTRATIVO.....	234
FIGURA 5.103 COCINA ELÉCTRICA.....	236
FIGURA 5.104 DIMENSIONES ASCENSOR TIPO 1.....	237
FIGURA 5.105 IMPACTO AMBIENTAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	238
FIGURA 5.106 CARPORT SOLAR.....	238
FIGURA 5.107 EJEMPLO CARPORT SOLAR – BUENOS AIRES.....	239
FIGURA 5.108 PANELERÍA SOLAR.....	239
FIGURA 5.109 INVERSOR SOLAR HÍBRIDO.....	240
FIGURA 5.110 BATERÍAS DE LITIO.....	240
FIGURA 5.111 ESTRUCTURA 3D - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	243



FIGURA 5.112 PÓRTICO PRINCIPAL - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	243
FIGURA 5.113 VIGA - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	243
FIGURA 5.114 ESQUEMA DE CÁLCULO.....	244
FIGURA 5.115 DESPLAZAMIENTOS.....	246
FIGURA 5.116 SULZBERGER PARA ZAPATAS.....	246
FIGURA 5.117 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	247
FIGURA 5.118 DIMENSIONES FINALES DE ZAPATAS.....	248
FIGURA 5.119 DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE.....	248
FIGURA 5.120 FUENTE: AUTOR.....	249
FIGURA 5.121 CHAPA LISA - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	249
FIGURA 5.122 CHAPAS GALVANIZADAS.....	250
FIGURA 5.123 ILUMINACIÓN NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	250
FIGURA 5.124 PISO NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	251
FIGURA 5.125 INSTALACIÓN ELÉCTRICA A LA VISTA.....	252
FIGURA 5.126 ÁREAS DE APORTE PLUVIAL - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.....	253
FIGURA 5.127 TANQUE DE RESERVA.....	255
FIGURA 5.128 SEPARADOR DE HIDROCARBUROS.....	256
FIGURA 5.129 PRESUPUESTO ESTIMADO.....	256
FIGURA 5.130 PÓRTICO DE LA NAVE DE TALLERES.....	258
FIGURA 5.131 ESTRUCTURA NAVE TALLERES.....	259
FIGURA 5.132 ESQUEMA DE CÁLCULO.....	260
FIGURA 5.133 DESPLAZAMIENTOS CONSIDERANDO ENVOLVENTE.....	262
FIGURA 5.134 DESPLAZAMIENTOS CONSIDERANDO ENVOLVENTE.....	263
FIGURA 5.135 SULZBERGER PARA ZAPATAS.....	263
FIGURA 5.136 REACCIONES EN NAVE INDUSTRIAL.....	264
FIGURA 5.137 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.....	265
FIGURA 5.138 DIMENSIONES FINALES DE ZAPATAS.....	266
FIGURA 5.139 DETALLE DE ANCLAJES DE COLUMNAS.....	266
FIGURA 5.140 CURTAIN WALL.....	267
FIGURA 5.141 CERRAMIENTO DE NAVE INDUSTRIAL.....	268
FIGURA 5.142 CERRAMIENTO DE NAVE INDUSTRIAL.....	269
FIGURA 5.143 CUBIERTA TIPO DIENTE DE SIERRA.....	269
FIGURA 5.144 EXTRACTOR EÓLICO.....	270
FIGURA 5.145 SISTEMA DE PISO CEMENTICIO.....	270
FIGURA 5.146 ESQUEMA DE APLICACIÓN.....	271
FIGURA 7.1 FLECHA EN LOSA MACIZA.....	284
FIGURA 7.2 FLECHA EN LOSA PRETENSADA.....	284



FIGURA 7.3 ISOVALORES DE MOMENTO FLECTOR EN EJE Y. ....	286
FIGURA 7.4 ISOVALORES DE MOMENTO FLECTOR EN EJE Y. ....	287
FIGURA 7.5 VALOR DE MOMENTO FLECTOR MÁXIMO EN VIGUETA LOSA 8.....	288
FIGURA 7.6 VALORES DE MOMENTO FLECTOR EN EJE Y CORTE EN EL PÓRTICO 15.....	289
FIGURA 7.7 ARMADURA PÓRTICO 15. ....	290
FIGURA 7.8 COMBINACIÓN 1.2D+1.6L. ....	291
FIGURA 7.9 COMBINACIÓN 1.2D+0.5L+1.6W. ....	291
FIGURA 7.10 REQUISITOS DE ESTRIBOS EN COLUMNAS. ....	292
FIGURA 7.11 PESO PROPIO. ....	293
FIGURA 7.12 CARGAS PERMANENTES. ....	293
FIGURA 7.13 SOBRECARGAS DE USO. ....	294
FIGURA 7.14 "TABLA 3 DE FLEXIÓN" ....	296
FIGURA 7.15 AVANCE PARCIAL Y MENSUAL EN \$ DE LA ESTRUCTURA EDIFICIO ADMINISTRATIVO. ....	325
FIGURA 7.16 AVANCE PARCIAL Y MENSUAL EN % DE LA ESTRUCTURA EDIFICIO ADMINISTRATIVO. ....	326

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 TOTAL DEL PAÍS. POBLACIÓN TOTAL Y VARIACIÓN INTERCENSAL ABSOLUTA Y RELATIVA POR PROVINCIA. AÑOS 2001-2010.....	25
TABLA 2.2 DATOS DE CÉNSALE.....	31
TABLA 2.3 MÉTODO DE TASAS GEOMÉTRICAS DECRECIENTES.....	31
TABLA 2.4 ALUMNOS SEGÚN EL NIVEL EDUCATIVO EN COLÓN.....	32
TABLA 2.5 ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN COLÓN.....	33
TABLA 2.6 CENTROS DE ATENCIÓN PRIMARIA.....	34
TABLA 2.7 FACTORES DE OCUPACIÓN Y ALTURA MÁX DE VIVIENDAS INDIVIDUALES O COLECTIVAS.....	48
TABLA 2.8 . FACTORES DE OCUPACIÓN DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS COLECTIVAS U HOTELES CONSTRUIDOS EN FORMA DE “TORRES” AISLADOS EN TODO SU PERÍMETRO.....	48
TABLA 4.1 DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.....	62
TABLA 4.2 SUBCUENCAS.....	63
TABLA 4.3 ACCIDENTES DE TRÁNSITO.....	76
TABLA 4.4 ACCIDENTES DE TRÁNSITO.....	76
TABLA 4.5 ACCIDENTES DE TRÁNSITO. FUENTE: BOMBEROS VOLUNTARIOS SAN JOSÉ.....	76
TABLA 4.6 TMDA POR VEHÍCULO, DIRECCIÓN Y TOTALES.....	81
TABLA 4.7 TMDA RESUMEN.....	81
TABLA 4.8 PARQUE DE VEHÍCULOS EN ARGENTINA.....	82
TABLA 4.9 CRECIMIENTO VEHICULAR INTERANUAL.....	82
TABLA 4.10 PARQUE DE MOTOVEHÍCULOS EN ARGENTINA.....	83
TABLA 4.11 CRECIMIENTO VEHICULAR INTERANUAL.....	83
TABLA 4.12 EVOLUCIÓN HISTÓRICA PERSONAL.....	96
TABLA 4.13 PERSONAL EN CADA ÁREA.....	96
TABLA 4.14 CRECIMIENTO PERSONAL MUNICIPAL 2011 – 2022.....	97
TABLA 5.1 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA EN LOTES.....	107
TABLA 5.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA EN ÁREAS PÚBLICAS.....	107
TABLA 5.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA 135.....	108
TABLA 5.4 CAUDALES DE CADA SUBCUENCA.....	110
TABLA 5.5 CAUDAL DE LA “CUENCA 135”.....	111
TABLA 5.6 RESUMEN DE CAPACIDAD DE CALLES – PERFIL TIPO.....	114
TABLA 5.7 COMPARACIÓN DE CAUDALES EN CADA SUBCUENCA.....	115
TABLA 5.8 TRAMOS DEL CANAL CERRADO DE SECCIÓN CIRCULAR.....	117
TABLA 5.9 PERFIL LONGITUDINAL.....	118
TABLA 5.10 BOCAS DE TORMENTA TIPO SEGÚN IMM.....	120



TABLA 5.11 CAP MÁX DE LAS BOCAS DE TORMENTA TIPO DE LA IMM CON TACHO 50% SUCIO.....	121
TABLA 5.12 DIMENSIONAMIENTO DE SUMIDERO.....	121
TABLA 5.13 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO ANTEPROYECTO HIDRÁULICO.....	127
TABLA 5.14 DIMENSIONES VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS.....	130
TABLA 5.15 RADIOS DE MÍNIMOS.....	132
TABLA 5.16 INTENSIDAD TOTAL DE CALZADA PARA CADA NIVEL DE SERVICIO.....	135
TABLA 5.17 INTENSIDAD HORARIA Y NIVEL DE SERVICIO DE CADA TRAMO.....	136
TABLA 5.18 INTENSIDAD TOTAL DE CALZADA PARA CADA NIVEL DE SERVICIO.....	147
TABLA 5.19 INTENSIDAD HORARIA Y NIVEL DE SERVICIO DE CADA TRAMO EN AÑO DE PROYECTO 0 Y 20.....	147
TABLA 5.20 INTENSIDAD TOTAL DE CALZADA PARA CADA NIVEL DE SERVICIO. FUENTE: AUTOR.....	149
TABLA 5.21 INTENSIDAD HORARIA Y NIVEL DE SERVICIO DE CADA TRAMO Y SENTIDO EN AÑO DE PROYECTO 0 Y 20.....	149
TABLA 5.22 RESUMEN ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	152
TABLA 5.23 PENDIENTES DE RAMPAS.....	156
TABLA 5.24 RESUMEN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL ADOPTADA.....	162
TABLA 5.25 RESUMEN SEÑALIZACIÓN VERTICAL ADOPTADA.....	165
TABLA 5.26 TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL POR CATEGORÍAS VEHICULARES AÑO 0.....	167
TABLA 5.27 CRECIMIENTO PROMEDIO POR CATEGORÍAS VEHICULARES EN 20 AÑOS.....	167
TABLA 5.28 CRECIMIENTO PROMEDIO POR CATEGORÍAS VEHICULARES EN 20 AÑOS   CONFIGURACIÓN DE EJES CAMIONES.....	168
TABLA 5.29 CÁLCULO ESAL.....	169
TABLA 5.30 NIVELES DE CONFIABILIDAD RECOMENDADOS.....	172
TABLA 5.31 VALORES RECOMENDADOS DE CD PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS.....	176
TABLA 5.32 COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CARGA J SUGERIDOS.....	177
TABLA 5.33 RESUMEN CÁLCULO ESPESOR PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....	178
TABLA 5.34 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO ANTEPROYECTO VIAL.....	187
TABLA 5.35 LIMITACIONES DE USO DEL SUELO.....	189
TABLA 5.36 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	192
TABLA 5.37 CÓMPUTO DE SUPERFICIES.....	202
TABLA 5.38 INTENSIDAD MÍNIMA DE ILUMINACIÓN.....	223
TABLA 5.39 CÁLCULO RESERVA DE AGUA – EDIFICIO PRINCIPAL.....	228
TABLA 5.40 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CANALETAS IMPERMEABLES.....	235
TABLA 5.41 SUPERFICIE MÁXIMA CAÑOS DE LLUVIA.....	235
TABLA 5.42 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.....	236
TABLA 5.43 PRESUPUESTO ESTIMADO DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO.....	241



TABLA 5.44 PRESUPUESTO ESTIMADO POR RUBRO EDIFICIO ADMINISTRATIVO. ....	242
TABLA 5.45 VALORES LÍMITES PARA DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS LATERALES .....	245
TABLA 5.46 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CANALETAS IMPERMEABLES...	253
TABLA 5.47 SUPERFICIE MÁXIMA CAÑOS DE LLUVIA.....	254
TABLA 5.48 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.....	254
TABLA 5.49 PRESUPUESTO ESTIMADO POR RUBRO. ....	257
TABLA 5.50 TABLA A-L.4.1.....	261
TABLA 5.51 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CANALETAS IMPERMEABLES...	272
TABLA 5.52 SUPERFICIE MÁXIMA CAÑOS DE LLUVIA.....	272
TABLA 5.53 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.....	272
TABLA 5.54 PRESUPUESTO ESTIMADO.....	273
TABLA 5.55 PRESUPUESTO ESTIMADO POR RUBRO. ....	274
TABLA 6.1 VARIABLES A EVALUAR Y PONDERACIÓN. ....	275
TABLA 6.2 PONDERACIÓN ANTEPROYECTO INGENIERÍA DE ALBERGUE. ....	276
TABLA 6.3 PONDERACIÓN ANTEPROYECTO INGENIERÍA VIAL. ....	277
TABLA 6.4 PONDERACIÓN ANTEPROYECTO INGENIERÍA HIDRÁULICA.....	277
TABLA 6.5 RESUMEN PORCENTAJE DE MEJORAS ANTEPROYECTOS.....	278
TABLA 7.1 CARGA SUPERFICIAL TERRAZAS VERDES ACCESIBLES.....	279
TABLA 7.2 CARGAS SUPERFICIALES.....	280
TABLA 7.3 SOBRECARGAS DE USO SUPERFICIALES.....	280
TABLA 7.4 CARGA LINEAL DE MUROS.....	280
TABLA 7.5 CARGA LINEAL ABERTURAS.....	281
TABLA 7.6 CARGA PUNTUAL INSTALACIÓN TERMOMECAÁNICA. ....	281
TABLA 7.7 RECUBRIMIENTOS.....	282
TABLA 7.8 FLECHAS MÁXIMAS ADMISIBLES.....	283
TABLA 7.9 VALOR DE MOMENTO FLECTOR ADMISIBLE.....	288
TABLA 7.10 DIMENSIONADO A FLEXIÓN.....	289
TABLA 7.11 DIMENSIONADO A CORTE.....	290
TABLA 7.12 ANÁLISIS DE PRECIOS – BASES DE COLUMNAS DE H°A°.....	317
TABLA 7.13 ANÁLISIS DE PRECIOS – VIGAS DE H°A°.....	318
TABLA 7.14 ANÁLISIS DE PRECIOS – COLUMNAS DE H°A°.....	319
TABLA 7.15 ANÁLISIS DE PRECIOS – LOSAS MACIZAS DE H°A°.....	320
TABLA 7.16 ANÁLISIS DE PRECIOS – LOSAS ALIVIANADAS DE VIGUETAS PRETENSADAS. .....	321
TABLA 7.17 ANÁLISIS DE PRECIOS – ESCALERAS DE H°A°.....	322
TABLA 7.18 ANÁLISIS DE PRECIOS – RUBROS.....	323
TABLA 8.1 PONDERACIÓN DE ATRIBUTOS.....	329



TABLA 8.2 ASIGNACIÓN DE VALORES DE LOS ATRIBUTOS. ....	330
TABLA 8.3 CATEGORÍA DE ATRIBUTOS NEGATIVOS. ....	330
TABLA 8.4 CATEGORÍA DE ATRIBUTOS POSITIVOS. ....	331
TABLA 8.5 MATRIZ DE BEJERMAN ALFANUMÉRICA.....	336
TABLA 8.6 MATRIZ DE BEJERMAN ALFANUMÉRICA PARTE II. ....	337
TABLA 8.7 MATRIZ DE BEJERMAN NUMÉRICA. PARTE I.....	338
TABLA 8.8 MATRIZ DE BEJERMAN NUMÉRICA. PARTE II.....	340
TABLA 11.1 CAUDALES DE CADA SUBCUENCA. ....	344
TABLA 11.2 CAUDAL DE LA “CUENCA 135”.....	345
TABLA 11.3 RESUMEN DE CAPACIDAD DE CALLES – PERFIL TIPO. ....	345
TABLA 11.4 TRAMOS DEL CANAL CERRADO DE SECCIÓN CIRCULAR. ....	346



## 1 INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Final de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional elaborado por los alumnos Bonvín Andrés Facundo, Cabillón Alejo y Calvo Valentín fue producto del trabajo generado según las exigencias de la Cátedra que lleva este nombre.

Dicho proyecto tuvo como objetivo solucionar un problema real, de ámbito público y existente en una región considerando su viabilidad técnica y económica, e involucrando tres enfoques principales de la Ingeniería Civil: el diseño hidráulico, vial y arquitectónico.

Para el desarrollo del trabajo se decidió tomar como zona de intervención la ciudad de Colón, provincia de Entre Ríos, Argentina; comenzando con un relevamiento general a nivel nacional, provincial, departamental y, por último, uno de la ciudad en cuestión.

Se procedió a elaborar un diagnóstico en base a los datos obtenidos por medio de consultas a diversas autoridades, organismos del municipio y estudios de campo en los distintos lugares de la ciudad de interés para este proyecto; a partir de esto, se detectaron diferentes falencias y así se plantearon los objetivos con el fin de solucionar los problemas más relevantes encontrados.

Para el eje hidráulico se trabajó sobre la cuenca denominada 135, ubicada en la zona sur oeste de la ciudad donde se observaron diferentes falencias en lo que respecta al sistema de drenaje pluvial. Esto produce que los habitantes de la zona sufran inundaciones, anegamientos y diferentes problemas producto de las precipitaciones ocurrentes en la zona.

Para el eje vial realizó un relevamiento en la intersección entre RN N°130 y calle Primeros Colonos sobre el acceso Norte de la ciudad de Colón. En la misma se habían detectado falencias en la situación actual, generando constantemente maniobras riesgosas y accidentes de tránsito. Se analizaron diversas alternativas y se determinó a partir de un análisis geométrico y de tránsito la que mejor se adaptaba.

Para el último eje arquitectónico se decidió trabajar sobre el predio del actual Corralón Municipal de la ciudad de Colón, ubicado sobre calles Cabo Primero Pereyra y Gouchón. Para el mismo se realizó un recorrido de las instalaciones y entrevistas a funcionarios de la dependencia, donde se detectaron deficiencias edilicias con respecto a las necesidades de los empleados que repercuten en la diaria de todos los vecinos. A partir de esto se proyectaron tres



edificios en el predio existente que responden a las necesidades actuales y futuras, para brindarle tanto a los empleados como a la ciudadanía un mejor servicio.

A continuación, se realizó un análisis y selección de los anteproyectos, obteniendo con mayor relevancia la intervención del Corralón Municipal a nivel de proyecto ejecutivo. En el mismo se realizó el cálculo estructural del edificio administrativo, determinando su costo, cronograma de trabajo y análisis financiero.

Para finalizar se desarrolló el análisis de impacto ambiental mediante el método de Bejerman proponiendo acciones mitigatorias para los impactos negativos y detectando los beneficios que traerá la ejecución del proyecto.

## 2 RELEVAMIENTO GENERAL

En este capítulo se presentarán aspectos generales desde la República Argentina hasta la ciudad de Colón, provincia de Entre Ríos, lugar de desarrollo de los proyectos.

### 2.1 ARGENTINA

La República Argentina se encuentra en el extremo Sur del continente americano. Dicha denominación oficial le fue recibida en la Constitución Nacional, sancionada en 1853. El término Argentina proviene del latín *argentum*, que significa *plata*.

#### 2.1.1 GEOGRAFÍA



FIGURA 2.1 MAPA

FUENTE: AUTOR

Por sus 2.780.400 km<sup>2</sup>, es el país hispanohablante más extenso del planeta, el segundo más grande de América Latina, cuarto en el continente y octavo en el mundo, si se considera sólo la superficie continental sujeta a soberanía efectiva.

Limita al norte con las Repúblicas de Bolivia y del Paraguay; al oeste y parte del sur limita con la República de Chile; al este limita con la República Federativa del Brasil, República Oriental del Uruguay y el Océano Atlántico. La Antártida Argentina está comprendida entre los meridianos 25° y 74° de Longitud Oeste, al sur del paralelo 60° Sur.

#### 2.1.2 CLIMA

Argentina se encuentra dentro de la zona subtropical-templada a nivel global. Sin embargo, su extensión latitudinal americana, entre los 22° y los 55° S, supone el desarrollo de una gran diversidad climática que abarca desde los climas tropicales de las ecorregiones chaqueña, tucumano-oranense y misionera, hasta los climas fríos del sur. Por otro lado, excepto en el Noroeste, se goza de un clima principalmente oceánico.

En el Oeste, en tanto, la cordillera de los Andes es un gran condicionante del clima regional, ya que los picos altos desde 40° S y hacia el norte, junto con la lejanía del Atlántico, determinan características continentales en el noroeste y Chaco.

Hacia el Sur, en cambio, la cordillera es baja y el ascenso de los vientos del Oeste produce precipitaciones del lado chileno y sobre una angosta franja del lado argentino, aunque luego los vientos continúan secos hacia la meseta patagónica.

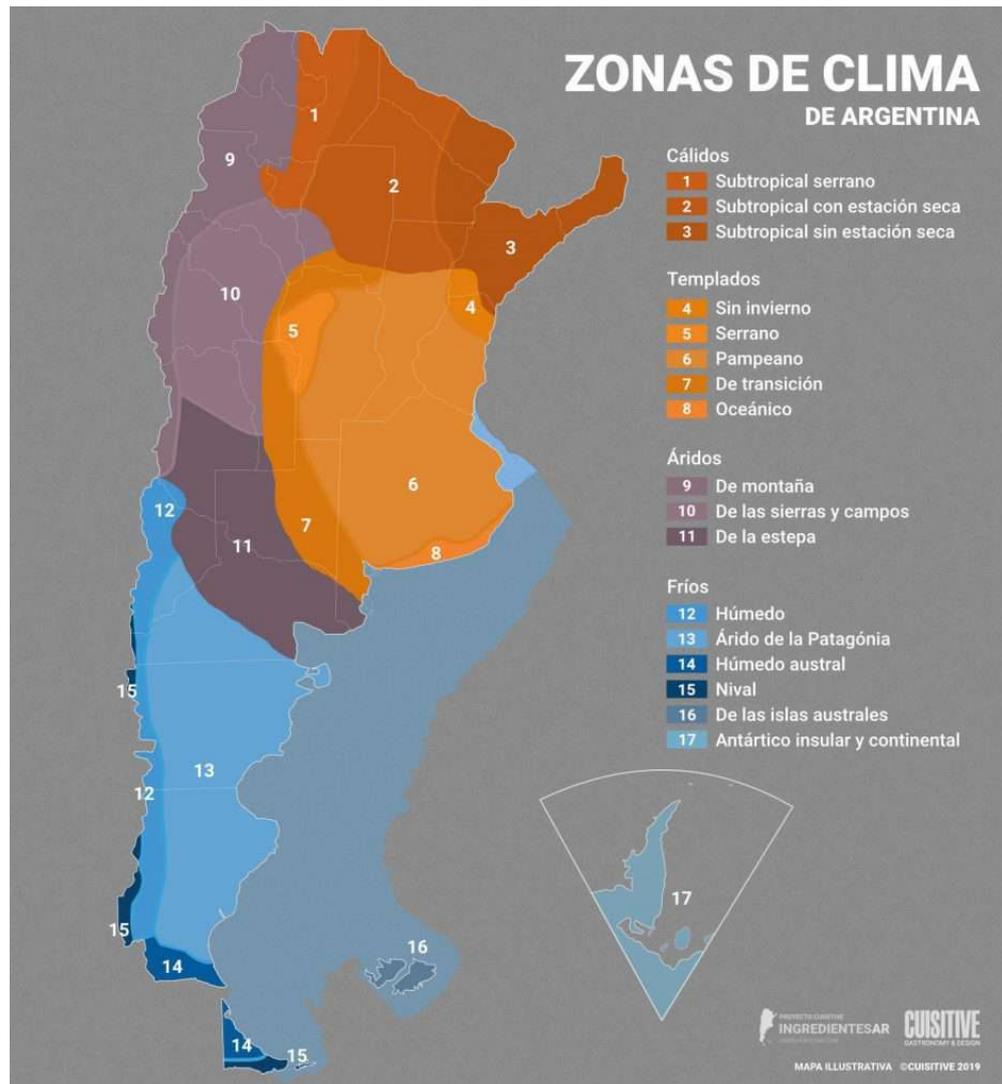


FIGURA 2.2 ZONAS DE CLIMAS ARGENTINA

FUENTE: CUISITIVE

### 2.1.3 ORGANIZACIÓN POLÍTICA Y DIVISIÓN REGIONAL

La Nación Argentina ha adoptado para su gobierno la forma Representativa, Republicana y Federal. Posee un régimen democrático y sistema de gobierno presidencialista.

Su Constitución nacional fue sancionada en 1853 y reformada en 1860, 1898, 1957 y 1994. El tipo de sufragio es universal y obligatorio a partir de los 18 años.

Por otro lado, la República Argentina es un estado federal constituido por 23 Provincias y una Ciudad Autónoma. Cada provincia y la ciudad de Buenos Aires elige por sufragio directo a sus gobernantes y legisladores; asimismo, los estados provinciales organizan y sostienen su administración de Justicia.

### 2.1.4 DEMOGRAFÍA

La población de la República Argentina, de acuerdo con el censo del 27 de Octubre del año 2010, es de 40.788.453 habitantes, con una densidad media de 14,61 h /km<sup>2</sup>; y según estimaciones del INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), al primero de julio del año 2021 estos valores ascienden a 45.808.747 habitantes, con una densidad media de 16,41 h /km<sup>2</sup>

Provincia	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
<b>Total del país</b>	<b>36.260.130</b>	<b>40.117.096</b>	<b>3.856.966</b>	<b>10,6</b>
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	2.776.138	2.890.151	114.013	4,1
Buenos Aires	13.827.203	15.625.084	1.797.881	13,0
24 partidos del Gran Buenos Aires	8.684.437	9.916.715	1.232.278	14,2
Interior de la provincia de Buenos Aires	5.142.766	5.708.369	565.603	11,0
Catamarca	334.568	367.828	33.260	9,9
Chaco	984.446	1.055.259	70.813	7,2
Chubut	413.237	509.108	95.871	23,2
Córdoba	3.066.801	3.308.876	242.075	7,9
Corrientes	930.991	992.595	61.604	6,6
Entre Ríos	1.158.147	1.235.994	77.847	6,7
Formosa	486.559	530.162	43.603	9,0
Jujuy	611.888	673.307	61.419	10,0
La Pampa	299.294	318.951	19.657	6,6
La Rioja	289.983	333.642	43.659	15,1
Mendoza	1.579.651	1.738.929	159.278	10,1
Misiones	965.522	1.101.593	136.071	14,1
Neuquén	474.155	551.266	77.111	16,3
Río Negro	552.822	638.645	85.823	15,5
Salta	1.079.051	1.214.441	135.390	12,5
San Juan	620.023	681.055	61.032	9,8
San Luis	367.933	432.310	64.377	17,5
Santa Cruz	196.958	273.964	77.006	39,1
Santa Fe	3.000.701	3.194.537	193.836	6,5
Santiago del Estero	804.457	874.006	69.549	8,6
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	101.079	127.205	26.126	25,8
Tucumán	1.338.523	1.448.188	109.665	8,2

**Nota:** la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.

TABLA 2.1 TOTAL DEL PAÍS. POBLACIÓN TOTAL Y VARIACIÓN INTERCENSAL ABSOLUTA Y RELATIVA POR PROVINCIA. AÑOS 2001-2010.

FUENTE: INDEC. CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2001 Y 2010.

### 2.1.5 ECONOMÍA

Los siguientes datos fueron extraídos del Banco Mundial, los cuales fueron actualizados el 4 de octubre del 2021.

*“Argentina es una de las economías más grandes de América Latina, con un Producto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente US\$450 mil millones.*



*Con abundantes recursos naturales en energía y agricultura, en su territorio de 2,8 millones de kilómetros cuadrados, el país tiene tierras agrícolas extraordinariamente fértiles, cuenta con importantes reservas de gas y litio, y tiene un enorme potencial en energías renovables. Argentina es un país líder en producción de alimentos, con industrias de gran escala en los sectores de agricultura y ganadería vacuna. Asimismo, tiene grandes oportunidades en algunos subsectores de manufacturas y en el sector de servicios innovadores de alta tecnología.*

*Sin embargo, la volatilidad histórica del crecimiento económico, la pandemia de COVID 19 y el aislamiento social como forma de enfrentarla agravaron la situación. La pobreza urbana es elevada y alcanza un 40,6% de la población en el primer semestre de 2021, y 10,7% argentinos están en la indigencia. La pobreza infantil, de niños menores de 14 años, llega al 54,3%.”*

## 2.2 ENTRE RÍOS

La Provincia de Entre Ríos está ubicada al centro este de la República Argentina en la región litoraleña; junto a Misiones y Corrientes conforma la Mesopotamia Argentina.

Tiene una extensión de 78.781Km<sup>2</sup>, con importantes cursos de agua, entre los que se destacan el Río Paraná (al oeste) y el Río Uruguay (al este), que en guaraní significan Pariente del Mar y Río de los Pájaros, respectivamente. En su territorio también predominan suaves ondulaciones que conforman las lomadas entrerrianas, el delta del Paraná al sur de la provincia con terrenos bajos y formación de islas, además de Montes en la zona centro y noroeste.

Al tener el 15 por ciento de su territorio compuesto de islas y tierras anegadizas, a Entre Ríos se la considera una provincia insular. Estas características dieron origen a emblemáticas obras de infraestructura que permitieron la vinculación regional, tal es el caso del Túnel Subfluvial Hernandarias que la comunica con la Provincia de Santa Fe; el Complejo Ferroviario Zárate Brazo Largo que la vincula con Buenos Aires; los Puentes Internacionales José Gervasio Artigas, Libertador General San Martín y la Represa de Salto Grande que la conectan con la República Oriental del Uruguay.

La provincia ocupa además un lugar destacado en la etapa de organización del Estado nacional argentino ya que fue Territorio Federal de la Capital del país durante el mandato de Justo José de Urquiza, primer presidente constitucional de la Argentina.



### 2.2.1 GEOGRAFÍA

Por su posición geográfica estratégica, comprende un paso obligado en el eje norte-sur de la República Argentina con Brasil y el eje este-oeste comprendido por el Corredor Bioceánico que une Uruguay con Chile.

Con una superficie de 78.781 km<sup>2</sup>, ocupa el 2,83% del total de la superficie del país. Limita al norte con la Provincia de Corrientes, al este con la República Oriental del Uruguay, al sur con la Provincia de Buenos Aires y al oeste con la Provincia de Santa Fe.

### 2.2.2 CLIMA

Por su situación geográfica en Entre Ríos la temperatura disminuye de norte a sur. Dado esto podemos encontrar dos regiones climáticas: una subtropical sin estación seca y otra cálida.

La primera afecta a los departamentos de Federación, Feliciano, Federal y norte de La Paz. Los inviernos son suaves y los veranos con temperaturas promedio superiores a los 26°C. La temperatura media anual es de 20°C. Las precipitaciones superan los 1.000 mm. anuales y predominan los vientos norte, este y noreste.

La segunda región climática, que corresponde al resto del territorio, presenta inviernos cuya temperatura media oscila entre los 7° C y 10° C., y en verano, entre los 19°C y 23°C. La amplitud media varía entre los 10°C y 16°C. En esta zona se encuentran presentes vientos del sur, sureste, noreste y pampero. Las precipitaciones, en promedio, son inferiores a los 1.000 mm anuales.

### 2.2.3 ORGANIZACIÓN POLÍTICA Y DIVISIÓN REGIONAL

La provincia está organizada en 17 jurisdicciones denominadas departamentos, cada uno con su respectiva ciudad cabecera.

La ciudad de Paraná, que alguna vez fue también sede del gobierno nacional en tiempos de la Confederación Argentina entre 1853 y 1861, es hoy la capital provincial y sede de los tres poderes del Estado entrerriano. En tanto que la localidad de Concordia, sobre la costa del Río Uruguay, es la capital alterna de la provincia.

Cada uno de los departamentos se encuentra compuesto por municipios. Todo centro de población estable de más de 1.500 habitantes dentro del ejido constituye un municipio (Ley N° 10.082), siendo 83 el total de municipios en la provincia.



FIGURA 2.3 MAPA DE ENTRE RÍOS

FUENTE: AUTOR

Las comunidades cuya población estable legalmente determinada no alcance el mínimo previsto para ser municipios constituyen comunas, las cuales pueden tener entre 400 y 1.500 habitantes. Existen comunas de primera categoría (más de 700 habitantes y hasta 1.500), y de segunda categoría (entre 400 y 700), según la Ley N° 10.644 sancionada en 2018.

Los anteriormente llamados centros rurales y Juntas de Gobierno hoy son parte de los territorios comunales (DEC. MGJ 110/2019), contando Entre Ríos con un total 53 comunas: 34 comunas de primera categoría y 19 de segunda categoría, de acuerdo con los últimos censos realizados. Mientras que los centros poblacionales con una cantidad inferior a los 400 habitantes representan un total de 135.

## 2.2.4 DEMOGRAFÍA

La provincia cuenta con una población aproximada de 1.236.000 habitantes, lo que la convierte en la séptima jurisdicción más poblada del país. En tanto que la densidad de población promedio es de 15,77 hab/km<sup>2</sup> con una tendencia marcada ascendente desde el centro del territorio hacia los márgenes de los Ríos Uruguay y Paraná, siendo especialmente concentrada en los Departamentos Paraná donde la densidad llega a los 68,3 hab/km<sup>2</sup> y en el Departamento Concordia con 52,2 hab/km<sup>2</sup>.

## 2.2.5 MATRIZ PRODUCTIVA PROVINCIAL

Entre Ríos es una provincia pujante caracterizada por el compromiso y trabajo de su gente.

La actividad económica se sustenta, principalmente, en la actividad agrícola-ganadera, industrial y turística. Es la primera provincia en producción e industrialización avícola del país, y la que tiene mayor producción y exportación de frutas cítricas.

La economía provincial se caracteriza por la diversidad en su estructura productiva, por el desarrollo de sus economías regionales y la potencialidad en agregar valor a la producción primaria.

La matriz productiva entrerriana se conforma de la siguiente manera:

- Oleaginosas y cereales.
- Sector Frutícola.
- Sector Avícola.
- Ganadería.
- Actividad apícola.
- Sector forestal.
- Actividad industrial.

## 2.3 DEPARTAMENTO COLÓN

Colón es un departamento ubicado al este de la provincia de Entre Ríos. Toma el nombre de su cabecera, la ciudad de Colón. Posee 2893 km<sup>2</sup> con una población de 62160 habitantes según censo de 2010.

Limita al oeste con los departamentos San Salvador y Villaguay, al norte con el departamento Concordia, al sur con el departamento Uruguay y al este con la República Oriental del Uruguay, separados por el río que lleva el nombre de este último país.

Los principales arroyos afluentes del Río Uruguay en el departamento son:

- Grande o del Pedernal (límite con el departamento Concordia)
- Concepción (afluente del anterior)
- Palmar
- Pos Pos
- Mármol
- Caraballo
- Perucho Verna
- Urquiza (límite con el departamento Uruguay)
- El Cordobés (afluente del anterior, también limítrofe)

El río Gualeguaychú nace en el departamento Colón y sus principales afluentes en él son el arroyo San Miguel, el San Pascual, el Santa Rosa o Ciudad, y el Pinto (estos dos últimos limítrofes con el departamento Uruguay).

En el departamento Colón se halla el Parque Nacional El Palmar, de 8500 ha, que fue creado el 23 de enero de 1966.



## 2.4 CIUDAD DE COLÓN

### 2.4.1 GEOGRAFÍA

Se encuentra en el centro este de la provincia. La ciudad se emplaza sobre la orilla del Río Uruguay. Posee una ubicación estratégica con respecto a grandes centros urbanos:

- CABA: 325 km
- Córdoba: 658 km
- Rosario: 304 km
- Santa Fe: 291 km
- Paraná: 267 km

En cuanto a su relieve se encuentra dentro del llamado terrazas antiguas del río Uruguay, que constituye una franja paralela a la costa, arenosa con suaves ondulaciones. Hacia el centro del departamento las alturas se van pronunciando, llegando a elevaciones de más de 80 metros sobre el nivel del mar.

La planta urbana está emplazada en una zona alta, caracterizando su relieve el poseer fuertes pendientes que favorecen la rápida evacuación de las aguas pluviales. El suelo del área es de naturaleza arenoso – arcilloso con afloramiento de areniscas y ripio.

La Ciudad se encuentra cercada por el río Uruguay al este y por arroyos al norte y sur de la ciudad, esto produce un franco crecimiento hacia el oeste como único eje de desarrollo.

### 2.4.2 CLIMA

Colón tiene un clima templado húmedo. Las precipitaciones oscilan en 1000 a 1120 mm. anuales, aunque la media anual sigue en continuo crecimiento, llegando a un valor de 1260 mm. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 30 °C y rara vez baja a menos de -1 °C o sube a más de 34 °C.

### 2.4.3 DEMOGRAFÍA

Para el censo del año 2010, la ciudad de Colón contaba con 23.150 habitantes. Debido a la falta de información para la actualidad, se realizó la proyección de población mediante el Método de las Tasas Geométricas Decrecientes ya que es el que mayor se ajusta al caso.

Los datos de los que partimos son los de los últimos 3 censos realizados en el país:



Localidad	Población - Censos		
	1991	2001	2010
<b>País: Argentina</b>	32.615.528	36.260.130	40.117.096
<b>Provincia: Entre Ríos</b>	1.020.257	1.158.147	1.235.994
<b>Departamento: Colón</b>	55.170	52.718	62.160
<b>Ciudad: Colón</b>	15.693	19.288	23.150

TABLA 2.2 DATOS DE CÉNSALE.

FUENTE: CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN 1991, 2001 Y 2010.

Resulta entonces, luego de aplicado el método, los siguientes resultados:

Año	Población	Tasa Media Anual (%/Año)	
1991	15.623	0,0213	0,0249
2001	19.288		
2010	24.835	0,0285	
2022	33.358		

TABLA 2.3 MÉTODO DE TASAS GEOMÉTRICAS DECRECIENTES

FUENTE: AUTOR

Podemos concluir que se estima que actualmente la ciudad de Colón tiene unos 33.358 habitantes.

Dado que, como se analiza más adelante, la matriz productiva de la ciudad se basa en el turismo y que posee como principal oferta las playas, se tiene un número considerable de población flotante que se concentran en los meses estivales.

#### 2.4.4 EDUCACIÓN

Según el censo de principios de 2018 en la ciudad de Colón la cantidad de alumnos en los diferentes centros educativos son las siguientes:

<b>Establecimientos educativos en Colón</b>	
<b>Nivel</b>	<b>N° de alumnos</b>
Inicial	978
Primario	2736
Secundario	2869
Jóvenes y Adultos	205
Especial	148

TABLA 2.4 ALUMNOS SEGÚN EL NIVEL EDUCATIVO EN COLÓN.

FUENTE: DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN COLÓN.

Por otro lado, las escuelas que se encuentran dentro del Departamento de Colón se detallan en la tabla que se adjunta:

<b>Nivel educativo que presta: Inicial y EGB 1 y 2 (Común)</b>		
<i>Nombre de la Escuela</i>	Dirección	Gestión
Emilio Gouchon N° 82	Pte. Perón 441	Pública
Hipólito Irigoyen N° 56	Gral. Noailles 1300	Pública
Privado San José	Chacabuco y Sarmiento	Privada
Juan José Paso N° 1	Bolívar 325	Pública
Esc. Normal Superior Rep. O. del Uruguay	12 de Abril 236	Pública
Prefectura Naval Argentina N° 85	Leandro N. Alem 347	Pública
Capital Federal N° 60	San Martín 816	Pública
<b>Nivel educativo que presta: EGB 3 y Medio (Común)</b>		
<i>Nombre de la Escuela</i>	<i>Dirección</i>	<i>Gestión</i>
Canónigo Narciso Goiburú Técnica N° 2	Alberdi 467	Pública
Dr. Herminio Juan Quirós Técnica N° 1	Alberdi 467	Pública
Privado San José	Chacabuco y Sarmiento	Privada
Esc. Normal Superior Rep. O. del Uruguay	12 de Abril 236	Pública
Prefectura Naval Argentina N° 85	Leandro N. Alem 347	Privada
Ángel Luis Luisi 104	San Martín 816	Pública
<b>Nivel educativo que presta: Superior (Común)</b>		
<i>Nombre de la Escuela</i>	<i>Dirección</i>	<i>Gestión</i>
Privado San José	Chacabuco y Sarmiento	Privada
Esc. Normal Superior Rep. O. del Uruguay	12 de Abril 236	Pública
<b>Nivel educativo que presta: Inicial y EGB 1 y 2 (Especial)</b>		



<i>Nombre de la Escuela</i>	<i>Dirección</i>	<i>Gestión</i>
Privado Rayo de Luz Especial N° 2	Mariano Lima y 9 de Julio	Privada
Privada El Solar Especial N° 24	San Martín 91	Privada
<b>Nivel educativo que presta: Especial Secundaria</b>		
<i>Nombre de la Escuela</i>	<i>Dirección</i>	<i>Gestión</i>
Privado Rayo de Luz Especial N° 2	Mariano Lima y 9 de Julio	Privada
Privada El Solar Especial N° 24	San Martín 91	Privada
<b>Centros Educativos y Laborales</b>		
<i>Nombre de la Escuela</i>	<i>Dirección</i>	<i>Gestión</i>
Centro Educativo N° 403	Bvard. Gaillard y Bvard. Sanguinetti	Pública
Escuela N° 43 - José Hernández	Bolívar y Maipú	Pública
Centro Laboral N° 143 y 149	Bvard. Ferrari y Vieytes	Pública
Centro Laboral N° 147	Dpto. Colón	Pública
Centro Laboral N° 150	Dpto. Colón	Pública
Centro Laboral N° 151	Dpto. Colón	Pública
Centro Laboral N° 152	9 de Julio y Bvard. Gaillard	Pública
Centro Laboral N° 487	Dpto. Colón	Pública
Centro Laboral N° 520	Dpto. Colón	Pública
<b>Nivel educativo que presta: Jardín Maternal</b>		
<i>Nombre de la Escuela</i>	<i>Dirección</i>	<i>Gestión</i>
Pecesitos de Colores	Castelli y Bvard. Ferrari	Pública
La Medalla Milagrosa	Mitre y Berín	Pública

TABLA 2.5 ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS EN COLÓN.

FUENTE: DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN COLÓN.

PROYECTO FINAL DE CARRERA – MATTIASSI, MARCÓ, RODRÍGUEZ.

### 2.4.5 SALUD

Según el Ministerio de Salud del Gobierno de Entre Ríos, el 53.8% de la población de Colón posee cobertura de obra social.

Colón cuenta con 13 establecimientos sin internación y 4 con internación. En un total de 105 camas, 19 son pediátricas, 15 por maternidad y 20 para cuidados especiales.

El principal punto de atención público a la salud de la ciudad es el Hospital San Benjamín, el cual funciona como hospital intermedio, recibiendo pacientes derivados de los hospitales de San José, Villa Elisa y de Arroyo Barú, así como de todos los Centros de Salud

del Departamento. A su vez, este establecimiento deriva casos de máxima complejidad al Hospital General Clínico Quirúrgico Justo José de Urquiza de Concepción del Uruguay, es cual el hospital regional más cercano.

También se encuentran los centros de salud definidos en la tabla adjunta y un Centro Integrador Comunitario C.I.C. ubicados en los diferentes barrios de la ciudad.

Los Centros de Atención Primaria de Salud que se encuentran en la ciudad son 6:

CAPS	Dirección
<b>Stella Maris</b>	Bv. Gaillard 378
<b>San Gabriel</b>	Bv. Sanguinetti y Tratado de Pilar
<b>Evita</b>	Bv. Ferrari y Pasaje Cayetano
<b>Tiro Sur</b>	Castelli y Río Iguazú
<b>San Francisco</b>	Río Iguazú y Durand
<b>CIC</b>	Arrayan 171

TABLA 2.6 CENTROS DE ATENCIÓN PRIMARIA.

FUENTE: DIRECCIÓN DE SALUD MUNICIPAL.

Con respecto a los servicios de atención privada de salud, se encuentran:

- Clínica Privada Río Uruguay.
- Sanatorio Médico Quirúrgico S.A.
- E.M.E.R.

Estos últimos ofrecen servicios tales como de urgencias y emergencias, servicios de traslados, policlínicos, internación, terapia intensiva, neonatología, quirófanos y sala de parto, diagnóstico por imágenes, etc.

## 2.4.6 CULTURA

### 2.4.6.1 FIESTA NACIONAL DE LA ARTESANÍA

La "Fiesta Nacional de la Artesanía" se remonta a la década de 1960, años en los cuales se realizaban pequeñas muestras en el edificio de la municipalidad y en stands, que se distribuían en la Plaza Washington.<sup>12</sup>

Luego en el año 1978 ya se organizó una muestra que funcionó en el edificio de La Casona y en La Lindera del Parque Quirós.



La misma, si bien tuvo un carácter regional, fue de mucha importancia, lo que quedó demostrado en 1979 cuando la cantidad de artesanos inscriptos llegó a 146, esto hizo necesario que la fiesta se realice en la escuela Juan José Paso, para que todos tengan la posibilidad de exponer cómodamente sus trabajos.

En los años siguientes se siguen realizando en este mismo lugar, pero se le anexan paralelamente: conferencias, espectáculos folclóricos y variadas competencias deportivas. Comienzan a incorporarse ya artesanos de otras provincias y de países limítrofes.

El constante crecimiento hace necesario que en el año 1984 se traslade el lugar de la fiesta, y se lleve a cabo en calle 12 de abril (principal arteria de Colón), frente a la Plaza San Martín. En 1986 fue reconocida Fiesta Nacional. Los artesanos inscriptos fueron 235.

Continuando el crecimiento del predio resultaba cada vez más estrecho para brindar comodidad a tantos expositores y público que visitaba el evento, debido a esto, en noviembre de 1990, la comisión organizadora decide realizar la próxima edición en el Parque Quirós, el éxito fue impactante y logró acrecentar aún más la cantidad de expositores y público.

En 1993 se realiza paralelamente el primer Congreso Nacional y latinoamericano de artesanías, ello, como consecuencia de la apertura del Mercosur.



FIGURA 2.4 FIESTA DE LA ARTESANÍA.

FUENTE: GOOGLE.

### 2.4.6.2 CORSOS COLONENSES

Durante los meses de enero y febrero, la ciudad de Colón aviva sus calles y festejan junto a la plaza Washington sus carnavales. Son conocidos por sus grandes desfiles, marchas de tamborileros y sus festivos trajes, a la vez los niños esperan ansiosos su llegada por la espuma comprada y utilizada durante el carnaval.



FIGURA 2.5 CORSOS.

FUENTE: GOOGLE.

### 2.4.7 MATRIZ PRODUCTIVA DE LA CIUDAD

Para el mes de octubre de 2021 figuran 1820 comercios activos. Este número varía en épocas estivales debido al auge turístico. A continuación, se destacan los sectores productivos principales:

#### 2.4.7.1. SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO

La producción avícola del departamento Colón data de 1867, por lo que es pionera. Actualmente se desarrolla bajo la forma de Integración, y las actividades se centralizan en grandes empresas. Estas dan al productor todos los insumos, en tanto que aquel pone la infraestructura y la atención. La remuneración por este trabajo está en relación con los resultados productivos obtenidos.

Este sistema llevó a la avicultura a ser una gran generadora de puestos de trabajo que se manifiestan en distintas escalas que van desde el laboratorio, fabricación de implementos, de alimentos balanceados, silos, y hasta la atención de plántulas y las plantas procesadoras para su posterior comercialización y la satisfacción del mercado interno y las demandas internacionales.

La producción apícola es una actividad complementaria y de subsistencia que luego se implantó con fines comerciales y continúa hasta hoy con buen desarrollo. En la zona se destaca



el tipo de explotación apícola casera, es decir, entre 1 y 50 colmenas, existiendo además algunos productores con más de 500 colmenas; el productor instala sus colmenas en espacio físico propio o realiza convenios con dueños de campos que se ven beneficiados ya que las abejas intervienen en la polinización y mejoran el rendimiento de sus cultivos, constituyéndose en una alternativa más para el desarrollo de microemprendimientos. En el departamento Colón según Estadísticas de la Dirección de Apicultura y Granja Provincial, en el 2005 se obtuvo una producción de 342 tn de miel a través de 140 productores.

Respecto de la comercialización, en un 85 % se vende a granel en tambores de 300 kg. a los acopiadores zonales o firmas para exportación (Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa exporta a Europa y Oriente) y un 15 % queda para consumo interno.

La horticultura es una actividad tradicional llevada a cabo por productores que habitan en la zona del ejido. El desarrollo comienza en el año 1983, agrupando pequeños y medianos productores y así dar lugar a los grupos GISER (Grupos de Intercambio Solidario de E. Ríos). A partir de 1998 y luego del otorgamiento de microcréditos, se generaron dos grupos bajo los nombres de “Los Amigos” y “El Brillante”.

La producción de papas también es importante con 130 hectáreas plantadas, obteniendo alrededor de 32.500 bolsas.

El cultivo bajo cubierta (invernaderos) y la utilización de abonos orgánicos y fertilizantes permiten importantes producciones de tomates “larga vida”, lechuga, acelga, chauchas, zapallitos de tronco, espinacas, etc.

La producción obtenida es comercializada en Buenos Aires y a los grandes hipermercados y en menor escala en Mar del Plata, Rosario, Santa Fe y a partir de Marzo de 2002 comenzó a exportarse a Estados Unidos. Del total de hectáreas trabajadas, un 80% son bajo cubierta y el resto cultivo a campo con riego por goteo.

La actividad hortícola es una importante generadora de mano de obra, teniendo en cuenta que por cada hectárea de invernadero trabajan entre 6 y 7 personas.

En cuanto a la ganadería, es una de las actividades agropecuarias más importantes del Departamento. Se debe diferenciar la ganadería llevada a cabo en chacras y la realizada por productores en grandes campos.



En el departamento predomina la actividad llevada a cabo en la chacra. Los chacareros no se especializan como criadores, ni como invernadores, pues carecen de una correcta planificación de su tarea. La falta de especialización lleva al productor a vender los animales en cualquier etapa, ya sea como terneros, novillos o vacas. Una característica de esta ganadería en chacras es la baja calidad de la pradera natural. Los forrajes, los verdeos y las pasturas resultan insuficientes para cubrir el periodo de frío y de escasa disponibilidad de luz por lo tanto el animal no alcanza a reunir las condiciones óptimas de terminación.

De las razas que se crían, predominan las de doble propósito (carne y leche) y la cruce de Holando Argentina con Aberdeen Angus.

El productor lechero, si bien no tiene grandes tambos, en algunos casos industrializa la leche, elaborando dulce de leche y quesos para consumo propio. En otros casos el exceso de producción lo venden a empresas lácteas (cooperativas tamberas) que recogen el producto de las chacras.

#### 2.4.7.2. MINERÍA

Es otro de los recursos económico de relevancia, en el que se destacan las rocas de aplicación, arenas y canto rodado utilizados para la construcción.

En una franja a lo largo del río Uruguay, se ubican las canteras, que extraen arena en las zonas cercanas al río, arroyos y en el lecho del río Uruguay, por intermedio de dragas, que a su vez refulan arena para las playas. Se estima que las reservas alcanzarían los 25.000.000 de toneladas de arena, encontrándose además yacimientos de canto rodado. La explotación de calcáreos es escasa ya que el material es de baja calidad.

#### 2.4.7.3. TURISMO

Entre Ríos es una provincia con innumerables atractivos. Es la provincia más próxima al principal centro emisor del turismo interno.

La actividad turística en la provincia, comienza a tomar relevancia a partir de la década del 70, luego de realizadas las diversas obras que comunicaron a Entre Ríos con el resto del país y con la República Oriental del Uruguay.

En la actualidad, Entre Ríos tiene islas, ríos, termas, naturaleza, folklore, estilo, carnaval, playas y por sobre todas las cosas mucha historia que tiene que ver con elementos fundacionales de nuestra Nación.



Entre Ríos es integrante del NEA (Noreste Argentino), si bien tiene que ver mucho con la región pampeana en cuanto a su producción agrícola y ganadera. Es una zona donde el turismo de estancias, un producto argentino diferente por su estilo, riqueza de tradiciones, atractivos en materia del respeto por la naturaleza y el colorido de su gente, representa ante el mercado turístico una fuerza nada despreciable.

El turismo salud es otro de los nuevos negocios que se están manejando en la provincia con grandes inversiones en marcha y algunas en estudio que van a provocar un shock de calidad en el turismo tradicional.

La provincia posee dos corredores turísticos: el Corredor del Río Paraná y el Corredor del Río Uruguay.

La costa de río Uruguay sin duda es la que presenta los mayores atractivos y posibilidades de desarrollo, ya que tiene pesca, historia, estancias y termalismo. La explosión de naturaleza que se presenta ante el visitante también es modelada por la acción del hombre quien ha invertido en desarrollo frutícola y forestal.

Dentro de las actividades que se desarrollan, las de mayor importancia son: el termalismo; la pesca; el ecoturismo; casinos; entre otras.

Un estudio de marketing referido a la actividad turística, realizado por el gobierno provincial, reconoce como recurso central al río Uruguay por su uso para playa y deportes náuticos; lo que indica la importancia que reviste la preservación de la calidad de las playas.

Actualmente la provincia recibe un turismo estacional que supera el millón y medio de turistas por año, originario fundamentalmente de Capital Federal y provincia de Buenos Aires, incrementada además por la nueva unión física de la provincia con Rosario (Santa Fe).

En cuanto a la oferta turística a nivel local, la ciudad cuenta con una amplia playa que se extiende por una longitud de 3 km divididos en dos balnearios, separados por el puerto local, ambos balnearios poseen toda la infraestructura necesaria y los servicios para que el turista pueda disfrutar del descanso y la práctica de deportes náuticos.

Actualmente la explotación termal va cobrando importancia dentro el corredor turístico del río Uruguay y algunas ciudades en el resto de la provincia. El termalismo es una actividad relacionada con el turismo salud y con la búsqueda del hombre de la ciudad de momentos de relax, tranquilidad, en un marco de alimentación y vida sana. Los baños termales en general se



ofrecen con actividades de apoyo de especialistas en materia de kinesiología, gimnasia, nutrición, y recreación. Es una típica actividad vinculada con los SPA y que puede atraer a turistas en el invierno con aguas cuya temperatura llega a los 46°.

Dentro del departamento destacamos que se han realizado grandes inversiones para su exploración en las ciudades de Colón, Villa Elisa y Villa San José.

En el caso de la ciudad de Colón el complejo se localiza cercano al balneario norte de la ciudad e integrado a la oferta turística de la ciudad.

#### 2.4.8 TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

El eje vial más importante que sirve a la ciudad es la Ruta Nacional N° 14. La misma sigue una traza norte-sur paralela a la costa del río.

A partir de esta vía se encuentran dos arterias principales de acceso:

##### 2.4.8.1 RUTA NACIONAL N° 130

Esta ruta conecta desde el norte con la ciudad de Villa San José. Funciona como un corredor del tránsito departamental y provincial de gran relevancia para el sector agroindustrial y para la microrregión turística denominada “Tierra de Palmares”.

##### 2.4.8.2 RUTA NACIONAL N° 135

La Ruta Nacional 135 se encuentra en el departamento Colón, en el centro-este de la provincia de Entre Ríos. En su recorrido de 14,6 kilómetros asfaltados une la Ruta Nacional 14 y el Puente General Artigas que conduce a la ciudad uruguaya de Paysandú (R.O.U.), logrando una conexión rápida y fluida.



FIGURA 2.6 ACCESOS A LA CIUDAD DE COLÓN.

FUENTE: GOOGLE EARTH.

En lo que hace a la comunicación por vía fluvial, cabe citar que la ciudad está vinculada directamente al río; la infraestructura portuaria permite llegar a la ciudad de Colón con buques de hasta 3,35 m de calado.

## 2.4.9 SERVICIOS

### 2.4.9.1 RED DE AGUA POTABLE

La Ciudad cuenta con planta de Agua Potable con una capacidad máxima de 700m<sup>3</sup>/h, siendo su producción anual horaria media de 360m<sup>3</sup>/h. El sistema cuenta con dos tanques de reserva, uno con 300.000 litros alimentado desde la planta potabilizadora por medio de dos impulsiones, una de asbesto cemento de 250mm y la otra de acero de 350mm de diámetro.

El otro tanque, construido recientemente, tiene una capacidad de 100.000 litros y una cisterna a su pie de 520000 litros, la cual es alimentada a través de una impulsión de P.V.C. de 200mm de diámetro, la cual está conectada la cañería de acero de 350mm, mencionada anteriormente.

Las cañerías que componen la red son de las más variadas en cuanto a materiales y edades, siendo como es lógico las del casco urbano central de caños de asbesto cemento con una antigüedad aproximada de 35 años, pero que actualmente están siendo reemplazadas por cañería de P.V.C. al igual que las periferias.

La cobertura de este servicio alcanza al 95% (11234 CONEXIONES) de la población estable de la Ciudad, en épocas veraniegas se duplica la población servida.

#### 2.4.9.2 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La misma se realiza según la orientación de las calles. El servicio es prestado por la Municipalidad de Colón con equipos con caja compactadora y camiones con caja abierta.

Además, se procede a la recolección de ramas y escombros, con período semanal de acuerdo con 5 zonas establecidas para ello.

#### 2.4.9.3 ARBOLADO PÚBLICO

Se encuentran distintas variedades como ser Fresnos, Paraísos, Ligüeros, Espumillas, Olmos y Tipas, entre otros; existiendo un buen porcentaje de cobertura general, la Dirección de Ambiente del Municipio tiene a cargo este servicio.

#### 2.4.9.4 ALUMBRADO PÚBLICO.

Las luminarias existentes en la planta urbana son por lo general lámparas de sodio de 150/250W y actualmente lámparas LED.

#### 2.4.9.5 RED DE GAS.

La Ciudad cuenta con red gas natural en el 60% de la planta urbana; la empresa GAS NEA MESOPOTAMICA es quién provee del servicio.

#### 2.4.9.6 RED VIAL URBANA

La planta Urbana de la Ciudad de Colón cuenta con las cuadras y materiales de rodamiento según se indica en el detalle siguiente:

##### **PAVIMENTO RÍGIDO**

Correspondiente a 14 cuadras de Avenida Perón, importante acceso a la ciudad desde la zona noroeste (San José, Villa Elisa, Concordia, Paraná), abarcando aproximadamente el 3% de la red vial dentro de la planta urbana. Su estado es regular, con una antigüedad aproximada de 50 años.

También se encuentra pavimento rígido ejecutado recientemente en la zona de Costanera (entre San Martín y Tucumán), una cuadra entre Plazas Washington y Artigas, una cuadra de calle Reibel, donde se halla el Hospital San Benjamín, ingreso al Cementerio Municipal por Doctor Girad, una cuadra en Moreno entre Hernández y Artigas.

## PAVIMENTO ASFÁLTICO

Correspondiente a dieciséis cuadras de Calle San Martín, importante acceso a la ciudad desde la zona sudoeste, con una antigüedad aproximada de 25 años. Tiene cordón cuneta. Además, debe sumarse el pavimento asfáltico ejecutado en frío en las zonas limitadas por Alvear, Urquiza, Bolívar y Sanguinetti, por un lado; Güemes, Moreno, Ferrari y Costanera por el otro; y, por último, Gouchon desde Lavalle, y Bolívar desde el adoquinado céntrico hasta la terminal. El ingreso por Urquiza se encuentra pavimentado en todo su recorrido hasta Plazas Washington y Artigas. Corresponde a aproximadamente el 17% de la planta urbana. A fines de 2018 se realizó pavimento asfáltico en caliente en las 11 cuadras de Urquiza que comunican las Plazas Washington y Artigas con la Costanera, y en inmediaciones de la actual terminal.

Para el año 2022 se realizó una obra de pavimento asfáltico en caliente sobre Bv. Ferrari entre calles Mitre y José Hernández. Se provee una segunda etapa hasta la intersección con la ruta 135.

## ADOQUINADO

Correspondiente a aproximadamente 90 cuadras del casco urbano céntrico, siendo el 8% de la planta urbana. Su estado es regular, con una antigüedad de aproximada de 25 años.

## RIPIO CON CORDÓN CUNETAS

El 70% de la planta urbana de la ciudad posee este material. Con cordón cuneta corresponde a 180 cuadras, es decir un 4% de las calles de ripio. Estas últimas, por lo general, son cuadras adyacentes al casco céntrico, donde las características del material, las fuertes pendientes y el aumento del parque automotor hacen que el mantenimiento de las mismas sea continuo y mayor durante los días de lluvia.

## TIERRA

Este tipo de material corresponde a solo 20 cuadras, muchas de ellas abiertas recientemente y con poco tránsito. Se encuentran en los límites de la planta urbana.

### 2.4.9.7 - RED CLOACAL

La Ciudad cuenta con un sistema de red cloacal que sirve a un 89% de la población (10565 conexiones); y la misma está en expansión constante.



Las características de la Ciudad, con fuertes pendientes que generan depresiones, impiden el trabajo por gravedad del sistema haciendo necesaria la utilización de estaciones de bombeo en los puntos bajos de las cuencas como solución al problema.

La Ciudad cuenta con 11 (once) estaciones en funcionamiento, siendo necesario la construcción de 6 estaciones nuevas para tener factibilidad en la totalidad de la Planta Urbana.

Dichas estaciones bombean a las lagunas de tratamiento ubicadas en calle Río Iguazú y Cantón de Valláis actualmente en trabajo de mantenimiento, las que se utilizan para disposición y tratamiento final de los afluentes y consisten en el denominado sistema australiano con cuatro lagunas (2 anaeróbicas y 2 facultativas).

Dicho servicio de mantenimiento está a cargo de la Dirección de Obras y Servicios Públicos – Obras Sanitarias Municipales.

#### 2.4.9.8 RED PLUVIAL

La red pluvial consiste, en la mayoría de los casos, en canales a cielo abierto, con paredes revestidas y sin revestir. Los desagües subterráneos corresponden a cruces de calles (alcantarillas) y a entubamientos en ciertas zonas urbanas.

La ciudad cuenta con veintiuna cuencas:

1. Cuenca Oeste
2. Cuenca 135
3. Cuenca Cantón de Valais
4. Cuenca Lantelme
5. Cuenca Illia
6. Cuenca Oeste Mayor
7. Cuenca Salta
8. Cuenca Güemes
9. Cuenca San Francisco
10. Cuenca Sur Menor
11. Cuenca Sur
12. Cuenca Parque Quirós
13. Cuenca Centro Sur
14. Cuenca Centro Norte

- 15. Cuenca Gaillard
- 16. Cuenca Sauce
- 17. Cuenca Sabatier
- 18. Cuenca Termas
- 19. Cuenca Combatientes de Malvina
- 20. Cuenca Mercante Lima
- 21. Cuenca Rocamora

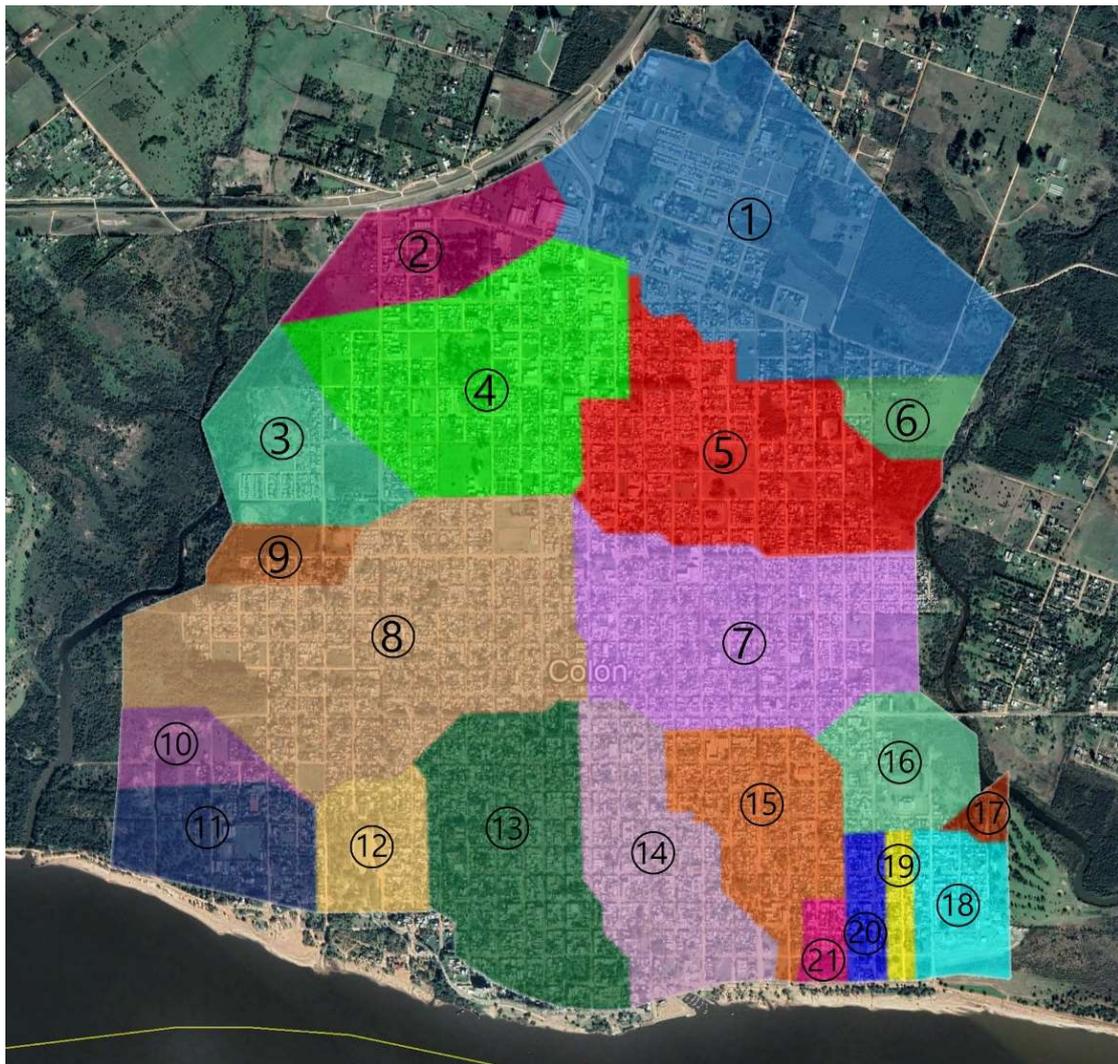


FIGURA 2.7 CUENCAS DE LA CIUDAD DE COLÓN.

FUENTE: AUTOR.

La ciudad se caracteriza por estar rodeada de efluentes naturales: dos arroyos, Artalaz y de la Leche; y el río Uruguay.



Como se detalló anteriormente, el terreno posee amplios desniveles, originando serios inconvenientes para la infraestructura a la hora de conducir aguas de lluvia en la superficie.

Se ve cotidianamente, en toda la ciudad, casos de calles de ripio deterioradas, viviendas inundadas, desmoronamientos de canales a cielo abierto, lavado de material bajo obras de arte y pavimentos.

A continuación se realiza una breve descripción de las diferentes cuencas:

- **Cuenca Sauce:** se encuentra al norte de la ciudad, en aproximaciones a Avenida Perón. Desemboca en el Arroyo Artalaz. Se caracteriza por una amplia zona construida por debajo de la cota de inundación, viéndose afectados numerosos vecinos en la creciente del río Uruguay. Sus calles son de ripio, en su mayoría sin cordón cuneta, por lo que se deterioran en ocasiones de lluvias importantes.
- **Cuenca Gaillard:** fue mejorada en los últimos años, mediante entubaciones de hormigón prefabricado y obras de cordón cuneta, dirige las aguas de precipitaciones hacia el Río Uruguay. Se encuentra a lo largo del bulevar homónimo, perpendicular al río. En crecientes del río la misma se inundada en sus partes más bajas.
- **Las Cuencas Centro Norte y Sur:** se encuentran circundantes a la zona céntrica de Colón, con sus calles pavimentadas o adoquinadas, y mayor superficie impermeable. Se observan serias roturas a la margen del río, por el cruce de aguas de lluvia. El agua de precipitaciones es recolectada por un entubamiento que se dirige hacia el puerto de la ciudad, por un lado, y hacia Camping Piedras Coloradas, por el otro. En los últimos años ha mejorado considerablemente con la ejecución de un conducto en la zona del hospital, en inmediaciones de calle Andrade.
- **Cuenca Parque Quirós:** abarca en su mayor parte la zona de Parque Quirós, Camping Inkier y playas. Es evidente el mal escurrimiento en la zona del río en Playa Inkier donde, por las fuertes pendientes, el escurrimiento rompe considerablemente las calles en las zonas bajas, con zanjas de hasta 15 cm de profundidad, obstaculizando el tránsito en una zona fuertemente turística.
- **Cuenca Güemes:** se halla en la zona sur de la ciudad, desembocando en el arroyo de la Leche. Tiene serios problemas por inundación en zonas bajas debido a la construcción de viviendas por debajo de la cota de inundación, tanto por crecientes como por precipitaciones. Sus calles son de ripio, la mayoría sin cordón cuneta.



- **Cuenca Salta:** es una de las cuencas con mayores problemáticas de Colón, encontrándose en la zona central de la ciudad hacia el norte, por lo que desemboca en el Arroyo Artalaz. La misma ya ha sido intervenida, aunque todavía requiere atención. Ya existen proyectos para abordarla.
- **Cuenca Lantelme:** es aquella ubicada en zonas aledañas al cementerio municipal de la ciudad, con diversos problemas como rotura de calles por escurrimiento pluvial, inundación a través el Arroyo de la Leche, e incluso importantes inundaciones en calle Ferrari por precipitaciones, alcanzando hasta 1 m dentro de las viviendas más bajas.
- **Cuenca Illia:** está muy deteriorada, siendo evidente la mala escorrentía de las aguas de lluvia. Se caracteriza por varios canales abiertos sin revestimiento, en su mayoría obstruidos por sedimentos y construcciones de vecinos. Esto provoca zanjas no deseadas, lavado del relleno de los cordones cuneta, imposibilidad de ingreso a viviendas, transporte del material de calles hacia zonas bajas, siendo todo esto peligroso para el tránsito de vehículos.
- **Cuenca 135:** Esta cuenca se encuentra en la parte oeste de la ciudad bordeando la ruta nacional 135, y delimita con las cuencas Oeste y Lantelme. Presenta calles de ripio con pendiente pronunciadas, que generan efectos erosivos cuando ocurren precipitaciones de gran intensidad sumado a anegamientos en algunos terrenos.

En el presente trabajo vamos a abordar esta última cuenca como resolución a la problemática hidráulica.

#### 2.4.10 ORDENAMIENTO URBANO

La ordenanza 62/2013 trata el Código de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Colón, para lograr su desarrollo sustentable, territorialmente equilibrado y socialmente justo.

En el núcleo urbano propiamente dicho, se distinguen las siguientes zonas:

- Zona residencial norte.
- Zona de prioridad turística.
- Zona residencial sur.
- Zona centro.
- Zona urbana 1.
- Zona urbana 2.

Por otro lado, fuera del mismo se encuentran:



- Zona núcleo urbano ampliado.
- Zona de ampliación de actividad turística.
- Zona de quintas.
- Zona de chacras.
- Zona rural.
- Zona industrial.
- Zona de complemento del área industrial.
- Zona de reserva natural.
- Zona de amortiguación ambiental.
- Área protegida sur.

Zona	FOS	FOT	Altura máxima
Residencial norte	0,60	1,50	0,60 ancho de la calle
De prioridad turística	0,60	1,50	0,60 ancho de la calle
Residencial sur	0,60	1,50	0,60 ancho de la calle
Centro	0,70	2,00	0,65 ancho de la calle
Urbana 1	0,60	1,50	-
Urbana 2	0,50	1,50	0,60 ancho de la calle

TABLA 2.7 FACTORES DE OCUPACIÓN Y ALTURA MÁXIMA DE VIVIENDAS INDIVIDUALES O COLECTIVAS.

FUENTE: ORDENANZA 62/2013 “CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO”.

Zona	FOS	FOT
Residencial norte	0,50	2,00
De prioridad turística	0,50	2,00
Residencial sur	0,50	2,00
Centro	0,50	2,00
Urbana 1	-	-
-Urbana 2	0,30	1,50

TABLA 2.8 . FACTORES DE OCUPACIÓN DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS COLECTIVAS U HOTELES CONSTRUIDOS EN FORMA DE “TORRES” AISLADOS EN TODO SU PERÍMETRO.

FUENTE: ORDENANZA 62/2013 “CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO”.

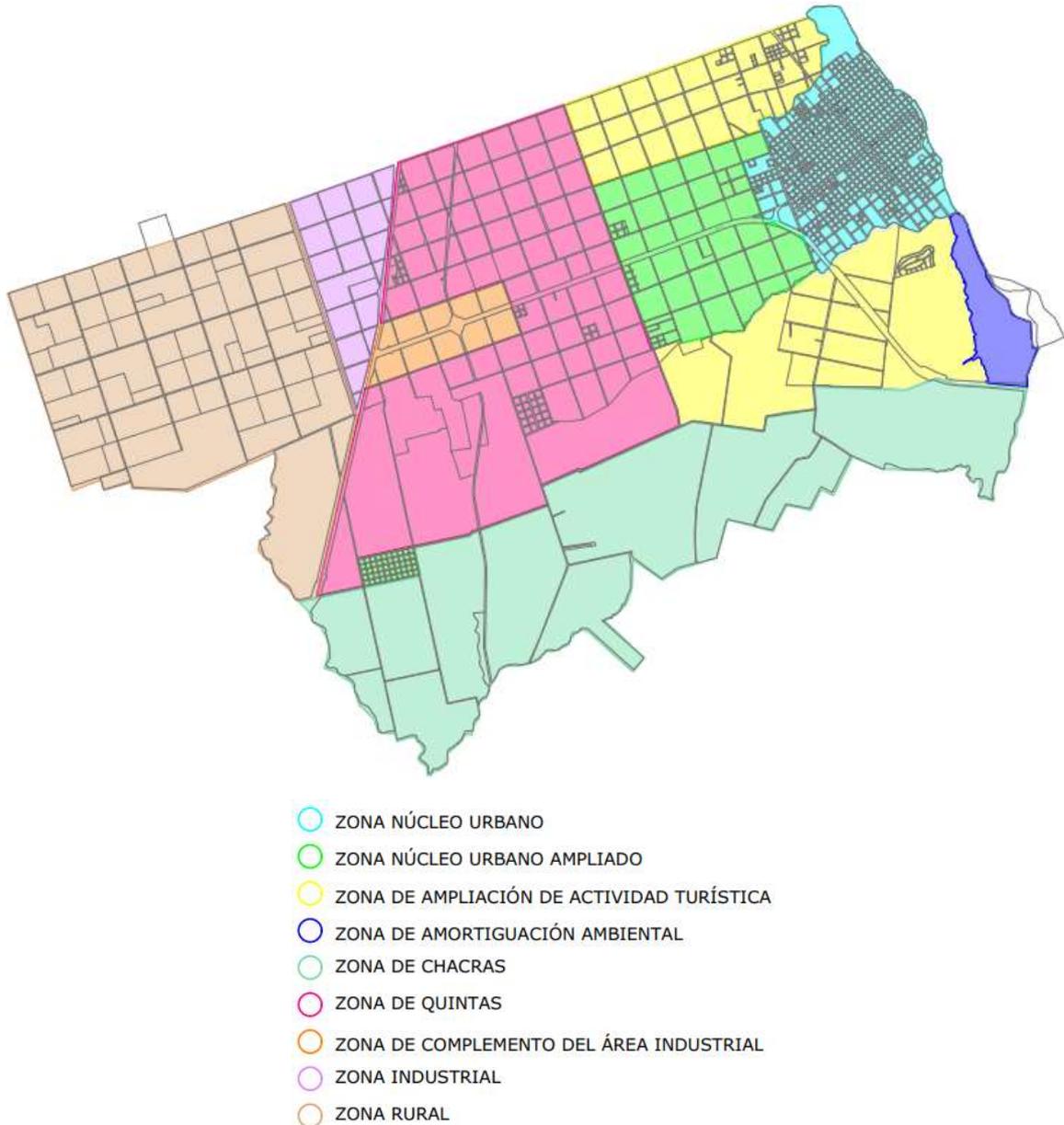


FIGURA 2.8 ZONAS.

FUENTE: ORDENANZA 62/2013 “CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO”.

## 2.4.11 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA

### 2.4.7.4. EDIFICIO MUNICIPAL

El predio donde se emplaza actualmente está ubicado sobre calle José Hernández, entre Calle 12 de Abril y Avda. Gral. Urquiza. El acceso principal se encuentra en la esquina de calle José Hernández y 12 de Abril, existiendo también otros accesos sobre Avda. Gral. Urquiza y 12 de Abril. Esta ubicación corresponde al Barrio Centro, estando sobre el eje fundacional de la ciudad, frente a plaza Washington y a escasos metros de la Jefatura Departamental de la Policía de Entre Ríos y de la Parroquia Santo Justo y Pastor.



FIGURA 2.9 VISTA MUNICIPALIDAD

FUENTE: GOOGLE.

#### 2.4.7.5. CORRALÓN MUNICIPAL

El establecimiento cuenta con aproximadamente 14.000 m<sup>2</sup>. Se ubica en la zona Oeste de la ciudad, en la manzana comprendida entre Avenida Cabo Primero Pereyra y H. Bachini, Alberdi y continuación de Gouchon (con acceso), a 750 metros del acceso a la ciudad, Ruta Nacional 135.

Las calles que lo rodean están compuestas de ripio, donde únicamente la Avenida Cabo Primero Pereyra cuenta con cordón cuneta.



FIGURA 2.10 VISTA DESDE ENTRADA POR CALLE GOUCHÓN.

FUENTE: AUTOR.

En el presente trabajo vamos a abordar este ítem como resolución a la problemática arquitectónica.

#### 2.4.7.6. TERMINAL DE ÓMNIBUS

La actual terminal cuenta con aproximadamente 1200 m<sup>2</sup>: 55 m de largo y 22 m de ancho, según imágenes satelitales. Se ubica en la manzana comprendida entre Paysandú, 9 de Julio, Rocamora y Sourigues de Colón, a siete cuadras del Río Uruguay y ocho de la calle céntrica 12 de Abril, relativamente cerca al acceso noreste de la ciudad (Ruta Nacional 130).

Las calles que la rodean fueron recientemente asfaltadas. Dicho asfalto fue ejecutado en caliente en noviembre del año 2018.



FIGURA 2.11 TERMINAL DE ÓMNIBUS.

FUENTE: GOOGLE.

#### 2.4.7.7. PUERTO

El Puerto de Colón está en el km 216 de la margen derecha del río Uruguay. No existen antecedentes de haberse segado la zona portuaria, no siendo necesario su dragado con periodicidad. Los dragados del canal portuario se hallan a cargo del Distrito Río Paraná. Pueden operar buques de cabotaje fluvial de hasta 60 m de eslora, de a uno a la vez debido a que el muelle central está inhabilitado y el muelle bajo obstaculizado por un buque hundido y dos en andana. Admite, uno amarrado al muelle alto y dos en andana. Los movimientos de embarcaciones menores se llevan a cabo en la Caleta Deportiva.



FIGURA 2.12 PUERTO DE COLÓN.

FUENTE: GOOGLE.

#### 2.4.7.8. PARQUE QUIRÓS

Está ubicado en una de las partes más elevadas de la ciudad, constituyéndose en un mirador del paisaje costero. Está rodeado de barrancas, senderos peatonales y escalinatas. Se han dispuesto sectores destinados al deporte y la recreación tales como tenis, fútbol, básquet, rugby, aerobics, entre otros. Fue construido para que las escuelas lo usen como centro de deportes, por Herminio Juan Quirós, quien fue diputado desde 1920 y, siendo legislador, fue elegido gobernador de Entre Ríos en 1930.

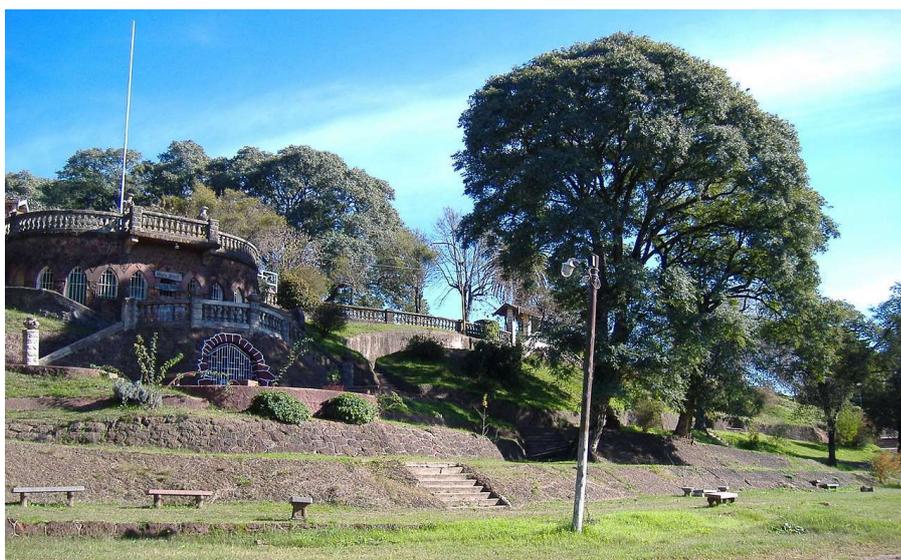


FIGURA 2.13 PARQUE QUIRÓS.

FUENTE: GOOGLE.



### 3. DIAGNÓSTICO

Basándonos en el relevamiento antes presentado, se realiza un diagnóstico sobre diferentes aspectos de la ciudad de Colón, Entre Ríos.

En el período intercensal 2001 - 2010 se aprecia un crecimiento del 20% aproximadamente, al igual que el crecimiento en cuanto a la proyección poblacional del 2010 al 2022. Dicho valor es considerable a comparación de otras localidades, debido a las ventajas sociales y ambientales que aporta.

Como resultado, la ciudad se encuentra en crecimiento hacia el oeste, debido en parte, a su condición hidrológica, enmarcada entre dos arroyos. También, se da un crecimiento en la dirección norte pasando el Arroyo Artalaz. Éste desarrollo se ve impulsado por el sector inmobiliario con la generación de loteos para responder a la demanda habitacional y turística.

Tanto Colón como San José se destacan los últimos años por ser puntos turísticos por excelencia en la zona, destacándose sus termas y playas. Es por eso que existe una gran demanda sobre la ruta 130 que conecta dichas localidades, la cual presenta un deterioro visible, con falta de infraestructura encontrándose colapsada por el avance del tejido urbano, como lo es la zona denominada “Altos del Artalaz”.

Debido a esto tiene serios inconvenientes en diferentes intersecciones con los caminos vecinales como por ejemplo:

- Intersección entre RN N°130 y calle José Artalaz.
- Intersección entre RN N°130 y calle Juan Manuel de Rosas.
- Intersección entre RN N°130 y calle Primeros Colonos.

En el presente trabajo vamos a abordar esta última intersección como resolución a la problemática vial.

De acuerdo con las vías de comunicación, a pesar de las recientes mejoras en cuanto a pavimentación de calles aún la mayoría, dentro de planta urbana, son de ripio.

De estas, sólo un bajo porcentaje tiene cordón cuneta, sumado a la falta de infraestructura pluvial, lo que garantizaría el escurrimiento del agua de lluvia sin grandes dificultades. Es por ello que en prácticamente toda la ciudad se visualiza, luego de las precipitaciones, anegamientos y arrastre de sedimentos provocando procesos erosivos.



A partir de esto, dicho informe brindará una solución técnica-ingenieril a la problemática hidráulica existente en la Cuenca 135, ya que las demás se encuentran resueltas o en proceso de estudio por otros grupos.

En cuanto a la infraestructura pública de la ciudad notamos una gran falta de mantenimiento, remodelación y proyección edilicia, destacando fuertemente estas falencias en el Corralón Municipal, el cual va a ser desarrollado como anteproyecto arquitectónico a continuación. Tanto los empleados municipales como los ciudadanos en general se verían beneficiados.

También notamos deficiencias importantes en el Edificio Municipal, el cual ya fue abordado por otro grupo en el año 2021.

### 3.1 OBJETIVOS PARTICULARES

En este punto se describen las aspiraciones a alcanzar en cada uno de los anteproyectos que incumben a las distintas ramas de la ingeniería civil:

- Brindar mayor seguridad y confort en la intersección entre la Ruta 130 y la calle Primeros Colonos.
- Promover el perfil turístico aportando obras que valoren dicho sector.
- Mejorar la circulación sin demoras en el tránsito.
- Incitar al desarrollo colectivo en la zona de afectación.
- Garantizar seguridad en cuanto a la infraestructura para evitar inundaciones por precipitación.
- Diseñar obras que se ajusten a la sociedad del entorno.
- Evitar procesos erosivos que generen roturas en la infraestructura vial.
- Evitar anegamientos que pongan en peligro la salud y economía de los ciudadanos.
- Garantizar una mejor calidad de vida.
- Aumentar la eficiencia y rendimiento del trabajo municipal.
- Mejorar la seguridad e higiene de los empleados municipales.
- Mejorar el ordenamiento de las áreas de trabajo.
- Evitar el deterioro de materiales y maquinaria.
- Mejorar la infraestructura edilicia.
- Generar un correcto desagüe pluvial del terreno.

## 4. RELEVAMIENTOS PARTICULARES

### 4.1 RELEVAMIENTO PARTICULAR INGENIERÍA HIDRÁULICA

En los apartados desarrollados a continuación se expondrá la información que resulta inherente a la problemática, la cual fue debidamente recopilada y organizada. Esta información oficiará como punto de partida para la resolución del anteproyecto hidráulico.

#### 4.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Tomando como base la información desarrollada en un relevamiento general respecto de la red pluvial de la ciudad de Colón, la cual fue provista por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU), se realizará la descripción de la zona a utilizar.

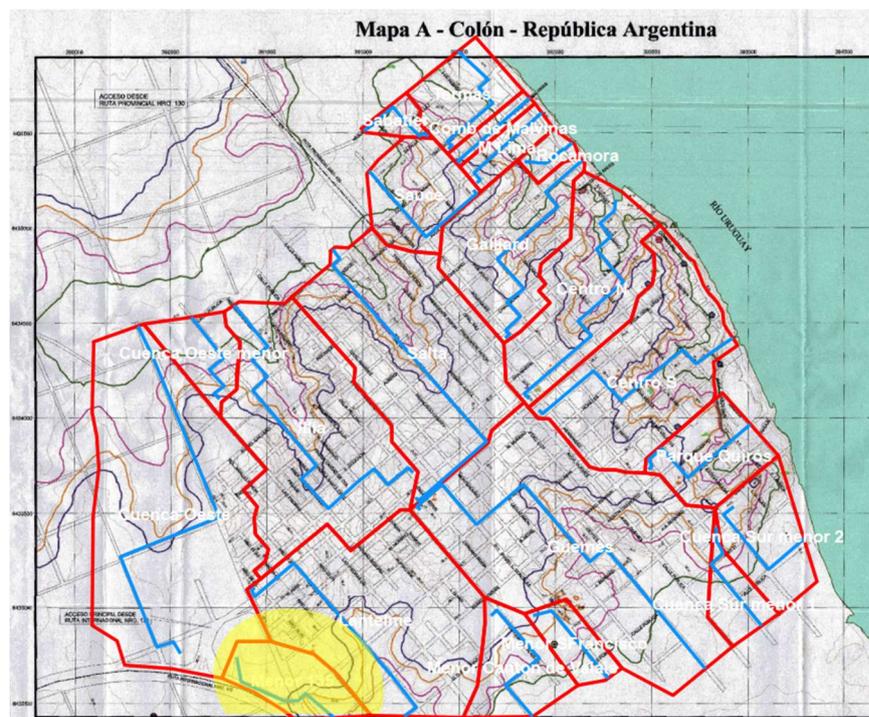


FIGURA 4.1 UBICACIÓN CUENCA 135.

FUENTE: CARU.

Luego de charlas con los profesores de la cátedra y con funcionarios del Municipio de Colón llegamos a la conclusión de que la última cuenca a resolver es la denominada 135, que se ubica en la zona sur de la ciudad, dentro del núcleo urbano. La misma está delimitada al suroeste por la Ruta Nacional N°135 y con desembocadura sobre el arroyo “de la Leche”, el cual se presenta como el límite natural al sureste de la ciudad.

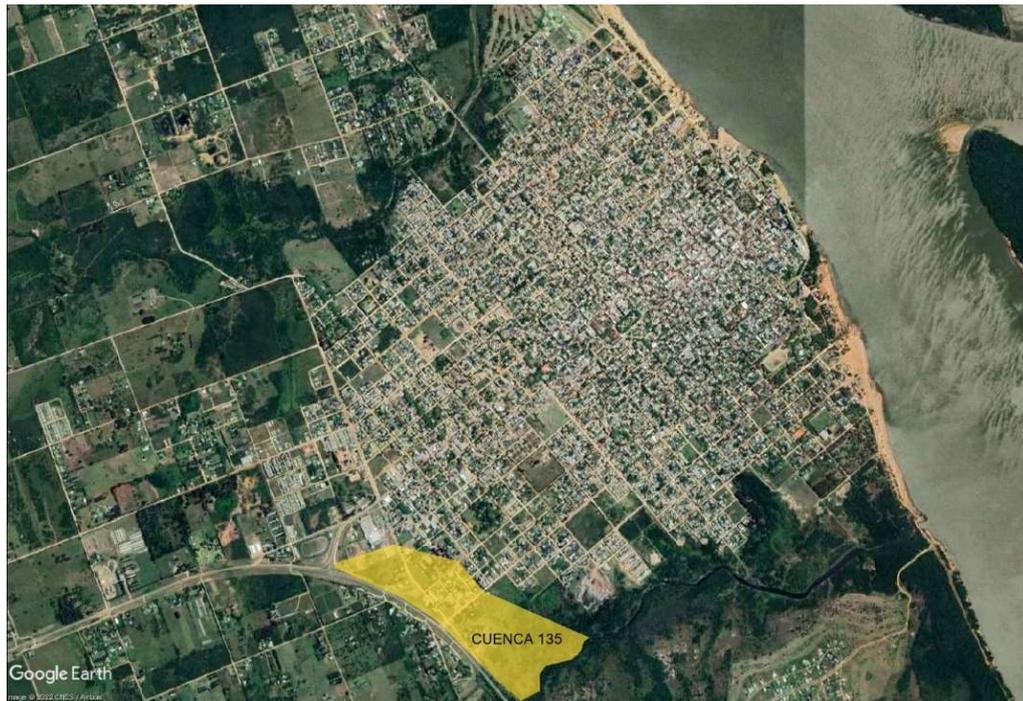


FIGURA 4.2 UBICACIÓN CUENCA 135.

FUENTE: CARU Y GOOGLE EARTH EDITADO POR LOS AUTORES.

#### 4.1.2 NORMATIVAS QUE APLICAN EN LA ZONA GEOGRÁFICA

Según el artículo N°50 del Código de Ordenamiento Urbano de la ciudad (Ord. 62/2013) por debajo de la cota +10,00 metros con respecto al cero del hidrómetro del puerto local está prohibido todo tipo de loteos o urbanizaciones, ya que se presentaría un riesgo alto de inundación debido a crecientes del Rio Uruguay.

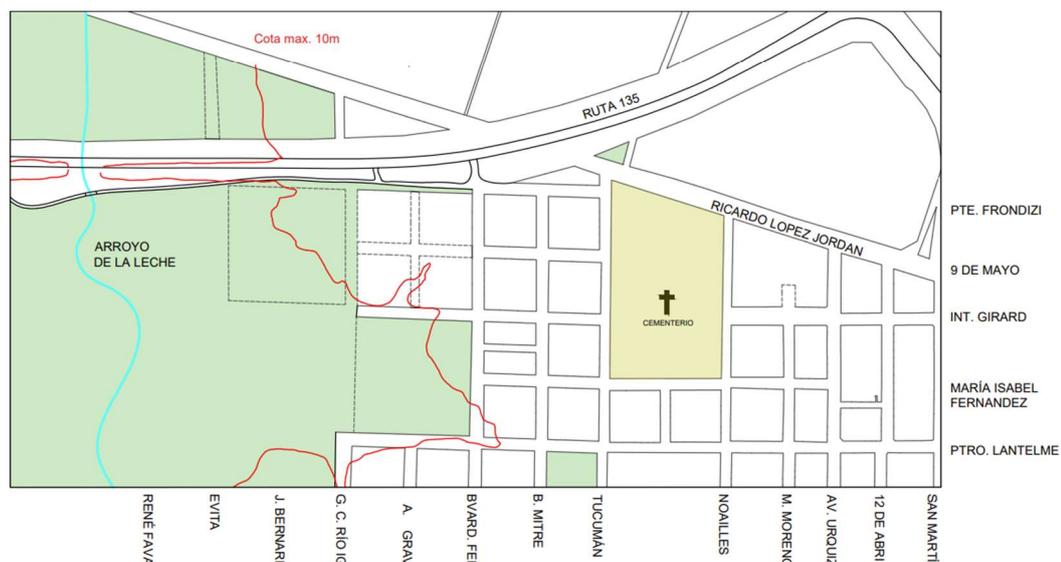


FIGURA 4.3 COTA MÁXIMA 10 METROS.

FUENTE: AUTOR.

### 4.1.3 ESTUDIO DE CAMPO

El estudio de campo se realizó en el mes de agosto de 2022 con el fin de ajustar los límites de la cuenca, relevar las obras de drenaje que definen el sistema de microdrenaje y determinar cuáles son las problemáticas que aquejan esta zona.



FIGURA 4.4 ESTUDIO DE CAMPO.

FUENTE: AUTOR.



En un área urbana el subsistema de microdrenaje incluye el trazado de calles, los sistemas de cordón cuneta y/o alcantarillas, las bocas de tormentas y los sistemas de conducción subterránea hasta el macrodrenaje, siendo este último el sistema que incluye todos los cursos de agua definidos por las depresiones topográficas naturales de la cuenca, aun siendo efímeros. Una característica fundamental del macrodrenaje es que siempre existe, aun cuando no se ejecuten obras específicas, es así ya que el agua siempre escurre por gravedad hacia las depresiones naturales.

Para este estudio, se recorrió la totalidad de las calles y terrenos que se ubican en la Cuenca 135, documentando todas las obras y problemáticas existentes en planos y fotografías, como así también, dialogando con vecinos de la zona que aportaron información sobre el funcionamiento del sistema de drenaje.

También nos valimos de documentación suministrada por el municipio acerca de la infraestructura existente, corroborando de ser posible de forma visual.

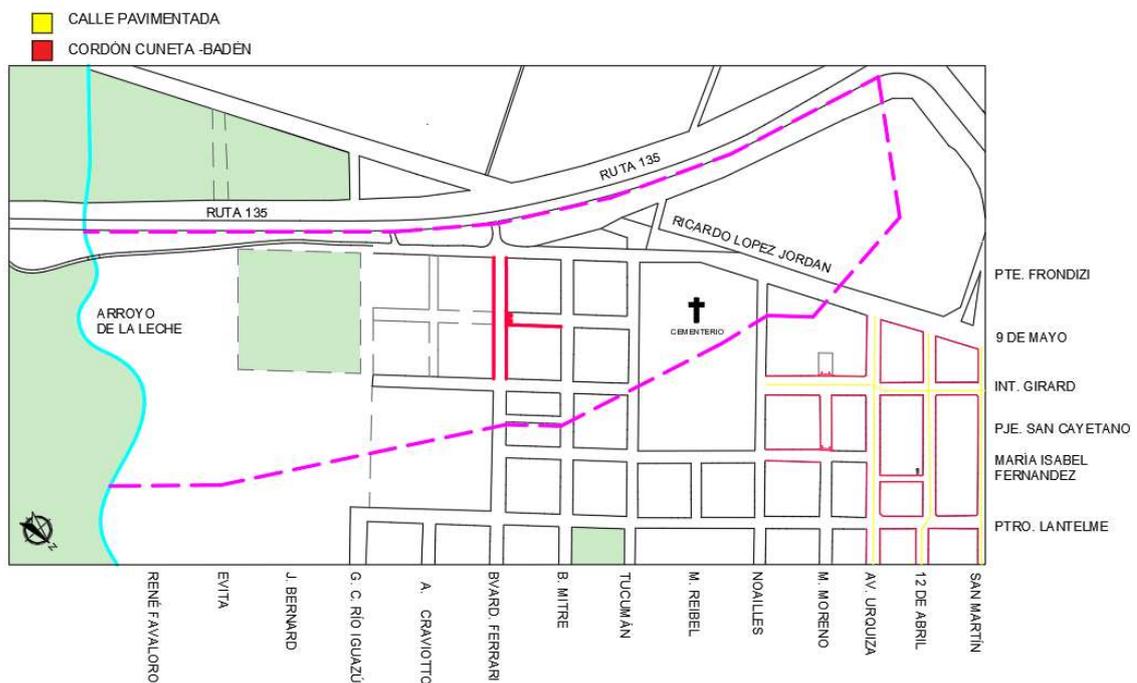


FIGURA 4.5 INFRAESTRUCTURA VIAL.

FUENTE: AUTOR.

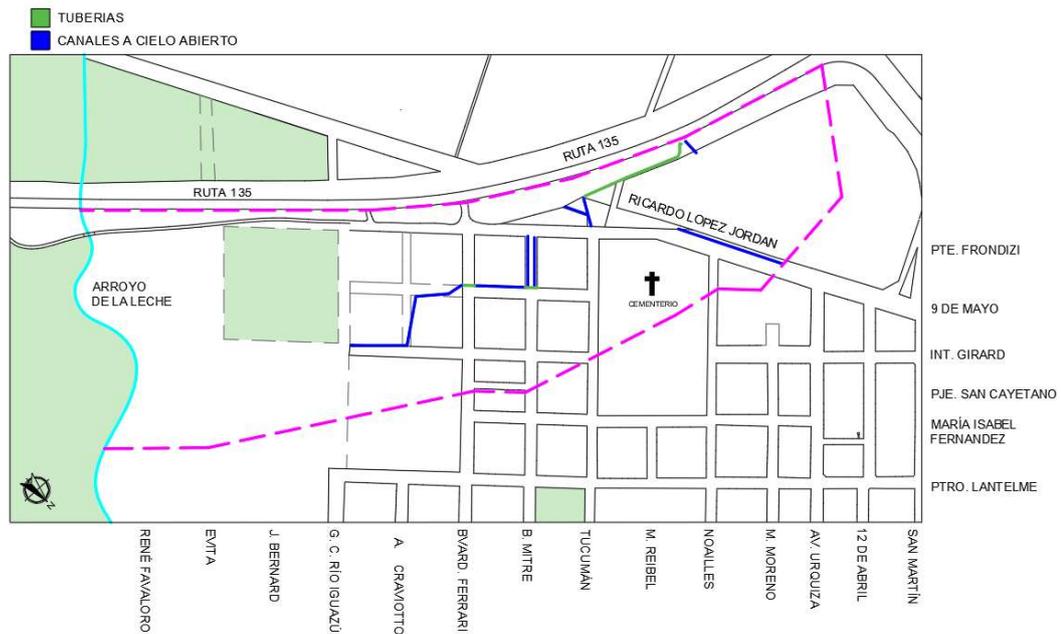


FIGURA 4.6 INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE.

FUENTE: AUTOR.

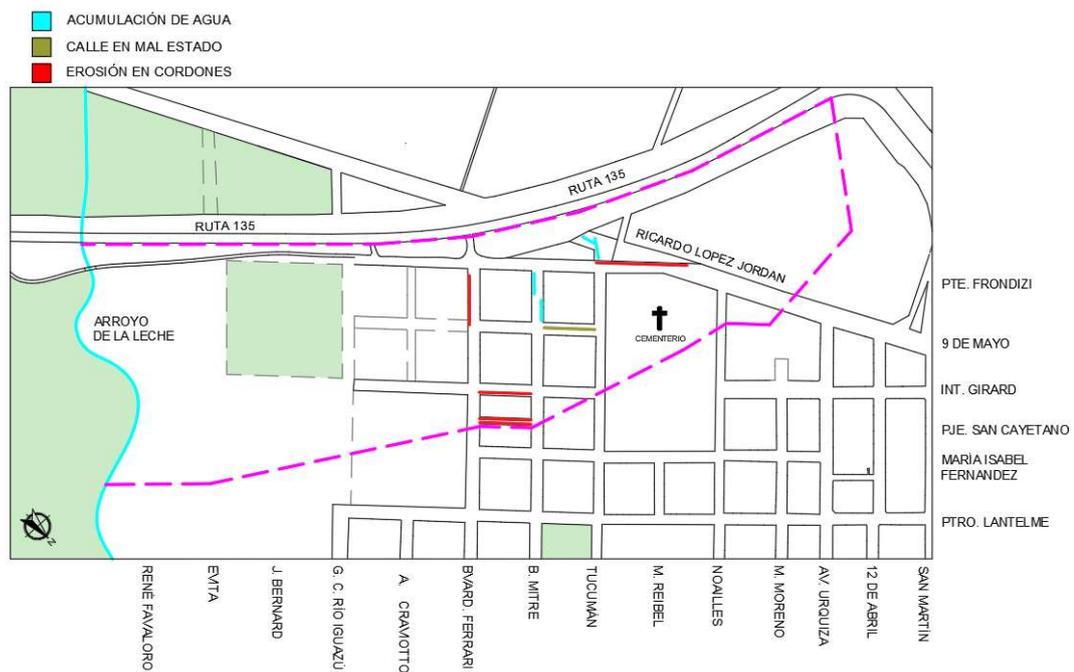


FIGURA 4.7 PROBLEMÁTICAS RELEVADAS.

FUENTE: AUTOR.

#### 4.1.4 DEFINICIÓN DE CUENCA

A partir de la información provista por la Municipalidad, y la información relevada en el estudio de campo se procedió a definir el área de la cuenca.

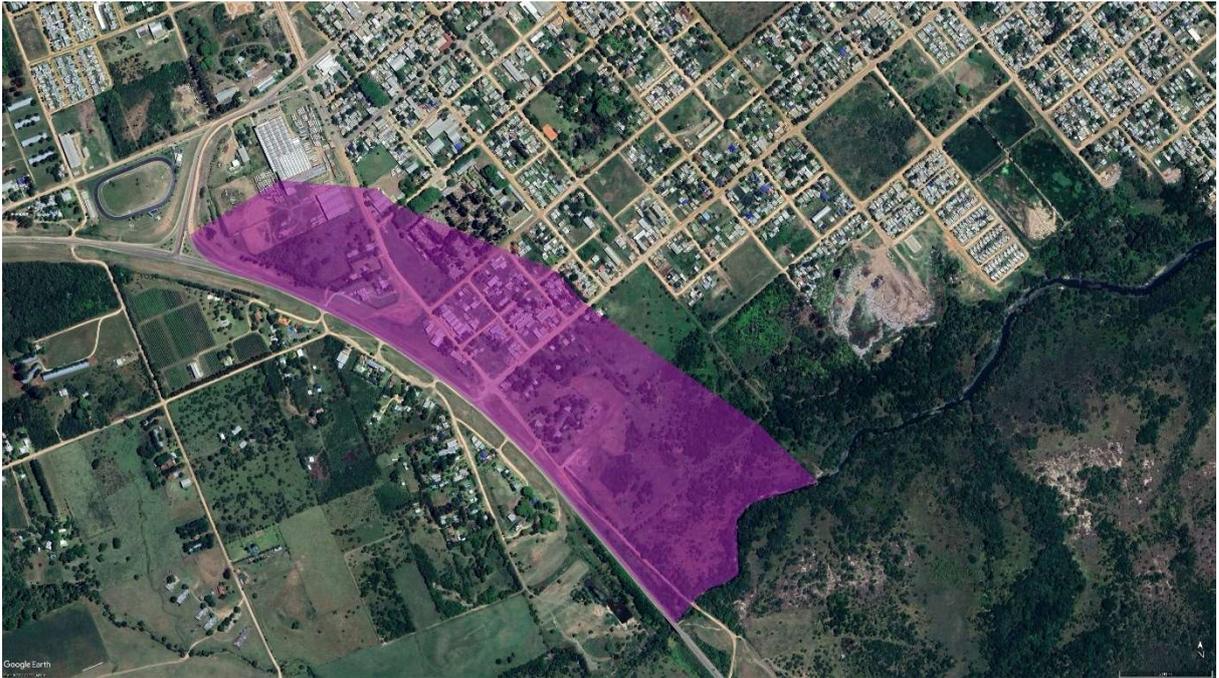


FIGURA 4.8 IMAGEN SATELITAL CUENCA 135.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES

Para este informe se relevaron con nivel óptico todas las calles obteniendo la pendiente entre cruces de las mismas. Esta información se detallará en el apartado de Determinación de Pendientes.

Las estructuras tales como canales, conductos, cordones cunetas y badenes fueron analizadas detalladamente y junto con las pendientes se definieron las líneas de escurrimiento, las cuales generan los límites y subdivisiones de la cuenca. Otro punto que se tuvo en cuenta fue la erosión de las calles en las que no existe infraestructura, ya que indica la forma en que fluye el agua libre.

A partir de esto, se definió el área detallada en la figura a continuación, abarcando la cuenca aproximadamente 44 ha. En base a estos datos, se puede definir como una cuenca urbana de pequeño tamaño, ya que posee un área de drenaje inferior a  $2,5\text{km}^2$  o el tiempo de concentración es inferior a 1 hora.

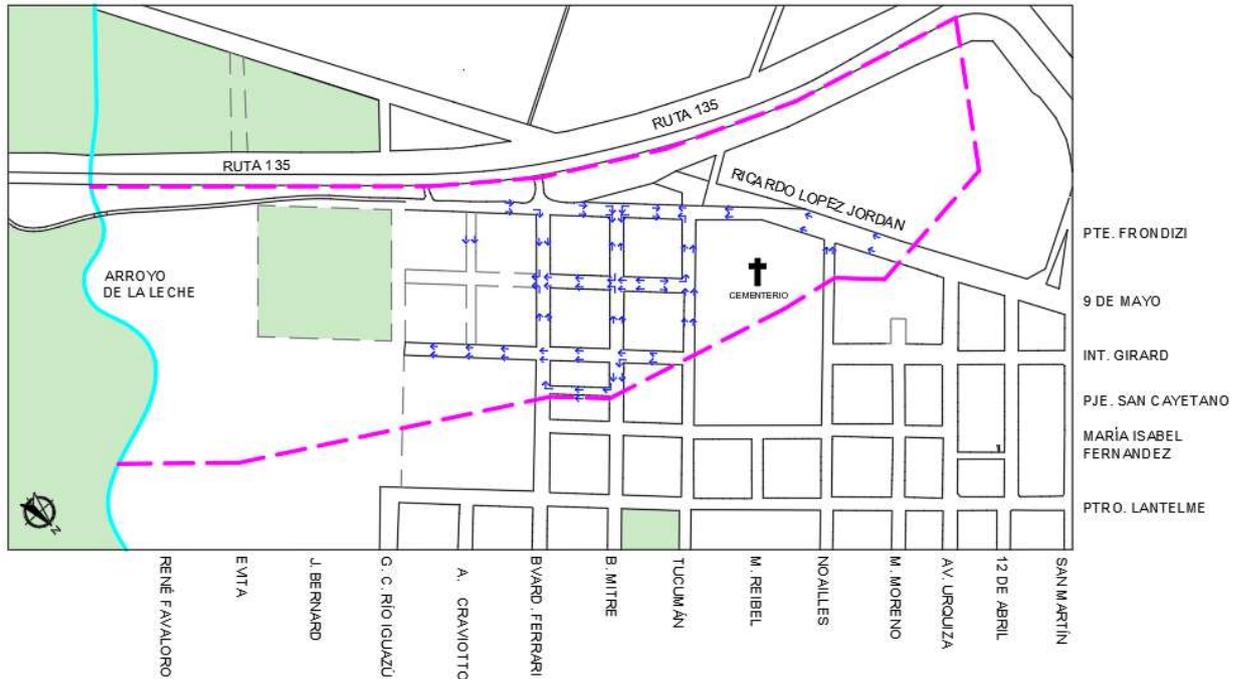


FIGURA 4.9 LÍNEAS DE ESCURRIMIENTO.

FUENTE: AUTOR.

### 4.2.1 DETERMINACIÓN DE PENDIENTES

En la tabla a continuación se presentan los resultados del relevamiento con nivel óptico realizado en todas las arterias que conforman la cuenca. Se describe el nombre de calle, las que limitan los tramos, el desnivel entre esquinas, la longitud entre puntos y la pendiente resultante.

Calle	Tramo	Desnivel (m)	Longitud (m)	Pendiente
<b>Ferrari</b>	Pje. San Cayetano y Girard	1,15	53	2,2%
	Girard y 9 de Mayo	2,65	97	2,7%
	9 de Mayo y Frondizi	3,14	117	2,7%
<b>Mitre</b>	Pje. San Cayetano y Girard	0,79	54	1,5%
	Girard y 9 de Mayo	3,19	102	3,1%
	9 de Mayo y Frondizi	0,46	110	0,4%
<b>Tucumán</b>	Girard y 9 de Mayo	2,45	103	2,4%
	9 de Mayo y Frondizi	2,2	107	2,1%
<b>López Jordán</b>	Límite Cuenca y Noailles	1,99	73	2,7%
	Noailles y Tucumán	9,57	213	4,5%
<b>Frondizi</b>	Tucumán y Mitre	0,82	105	0,8%
	Mitre y Ferrari	0,92	104	0,9%

	Ferrari y Craviotto	0,45	45	1,0%
	Ferrari y Craviotto	0,61	40	1,5%
	Craviotto y Río Iguazú	0,19	79	0,2%
9 de Mayo	Tucumán y Mitre	0,2	18	1,1%
	Tucumán y Mitre	2,61	85	3,1%
	Mitre y Ferrari	3,18	105	3,0%
Girard	Tucumán y Mitre	2,81	106	2,7%
	Mitre y Ferrari	5,86	107	5,5%
	Ferrari y Craviotto	3,65	103	3,5%
	Craviotto y Río Iguazú	1,33	71	1,9%
Pje. San Cayetano	Mitre y Ferrari	3,78	105	3,6%
Craviotto	Frondizi y 9 de Mayo	4,22	121	3,5%

TABLA 4.1 DETERMINACIÓN DE PENDIENTES.

FUENTE: AUTOR

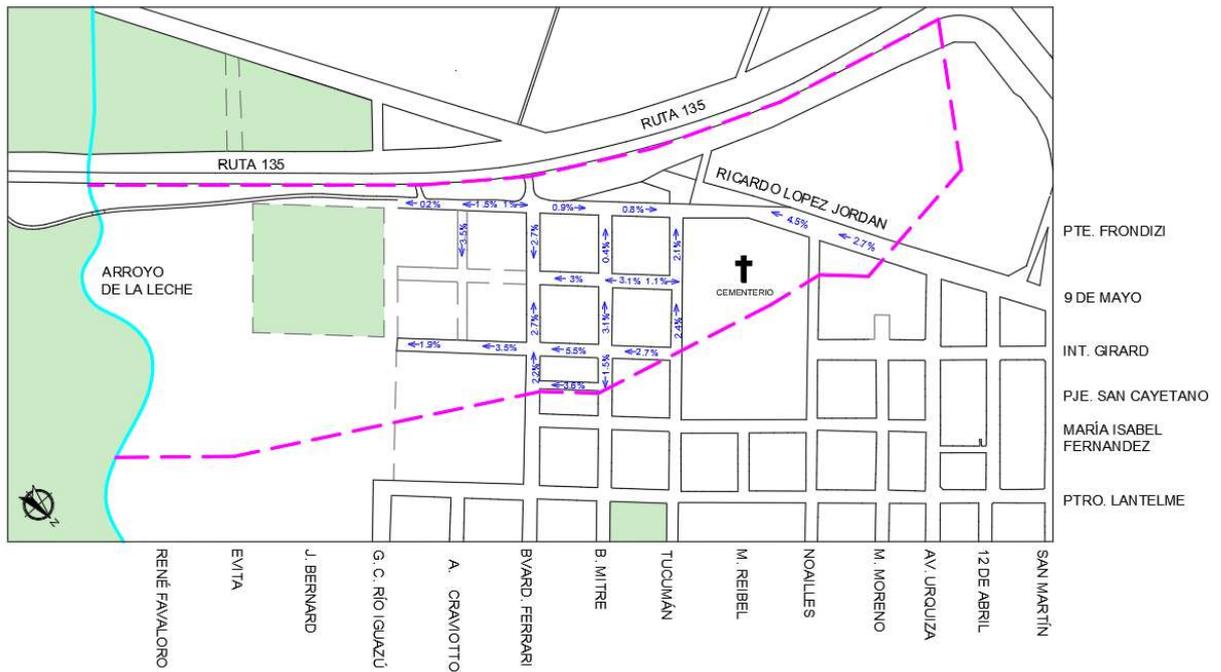


FIGURA 4.10 PENDIENTES ENTRE CRUCES DE CALLES.

FUENTE: AUTOR.

### 4.1.5 DEFINICIÓN DE SUBCUENCAS

A partir de considerar las líneas de escurrimiento, dependientes del sistema de microdrenaje actual, se determinaron las subcuencas que aportan caudal al cauce principal de la cuenca en su conjunto.

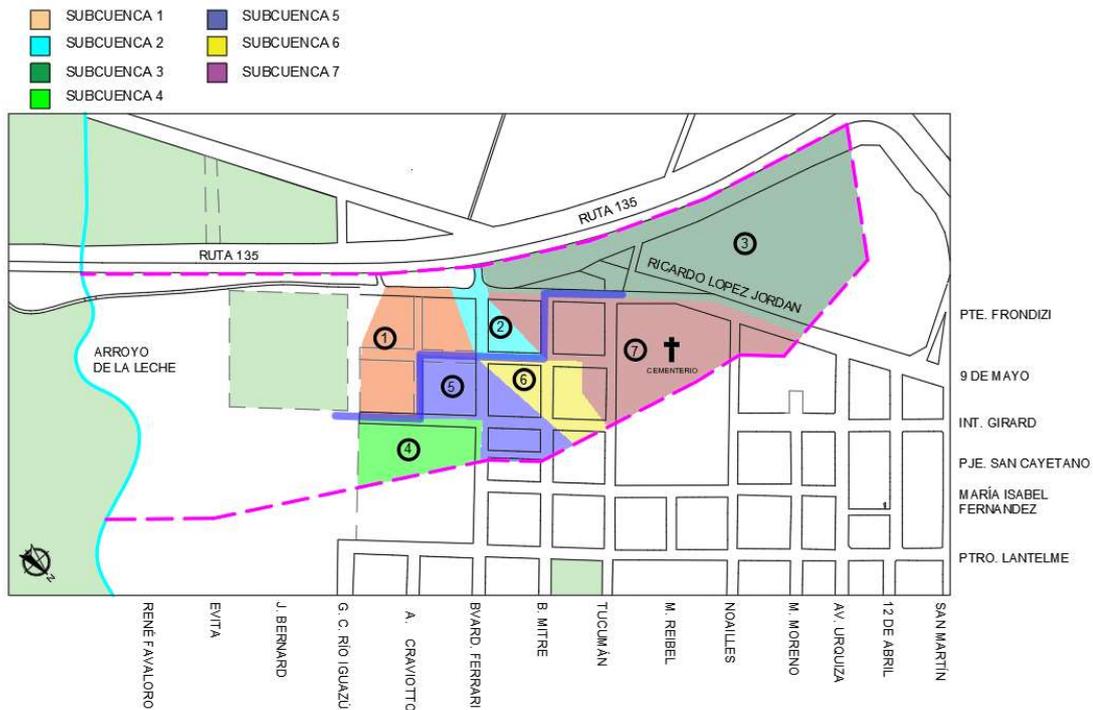


FIGURA 4.11 SUBCUENCAS RESPECTO AL CAUCE PRINCIPAL.

FUENTE: AUTOR.

En la tabla a continuación se especifica en qué punto de dicho cauce se realiza el aporte.

Subcuenca	Área		Descarga
	[m2]	[ha]	
1	26.971	2,70	Girard y Río Iguazú
2	10.261	1,03	9 de Mayo y Ferrari
3	100.535	10,05	Frondizi y Tucumán
4	18.158	1,82	Girard y Río Iguazú
5	24.794	2,48	Girard y Craviotto
6	14.548	1,45	9 de Mayo y Ferrari
7	57.404	5,74	9 de Mayo y Mitre
8	183.274	18,33	Arroyo de La Leche

TABLA 4.2 SUBCUENCAS.

FUENTE: AUTOR.

### 4.1.6 ESTADO ACTUAL

En base a los relevamientos realizados se pudo determinar la situación actual y las problemáticas de la zona. En los siguientes párrafos se desarrollarán estos puntos.

Al analizar la estructura urbana, existen viviendas particulares y una marcada cantidad de galpones de diversos rubros (metalurgias, depósitos, fábricas, etc.) en su mayoría dispuestos en las calles López Jordán, Frondizi y Bv Ferrari (principales). Además, en el centro de la cuenca se ubica el Cementerio Municipal de Colón con una extensión de aproximadamente 5 ha. Cabe destacar que es un área con grandes espacios verdes debido a una baja densificación.

Con respecto a la infraestructura tenemos:

- Red de agua potable y red cloacal: Existe en un 90% de las manzanas.
- Cordón cuneta: Ínfimo. Existe en dos cuadras a ambos lados sobre Bv Ferrari entre Girard y Frondizi, y se suma sobre una sola margen de calle 9 de Mayo entre Ferrari y Mitre (detallado en planos anteriores).
- Red de gas natural: Inexistente
- Baden: Existe uno en la intersección de las calles 9 de Mayo y Bv Ferrari.
- Pavimento: inexistente, contando solamente con calles de ripio.

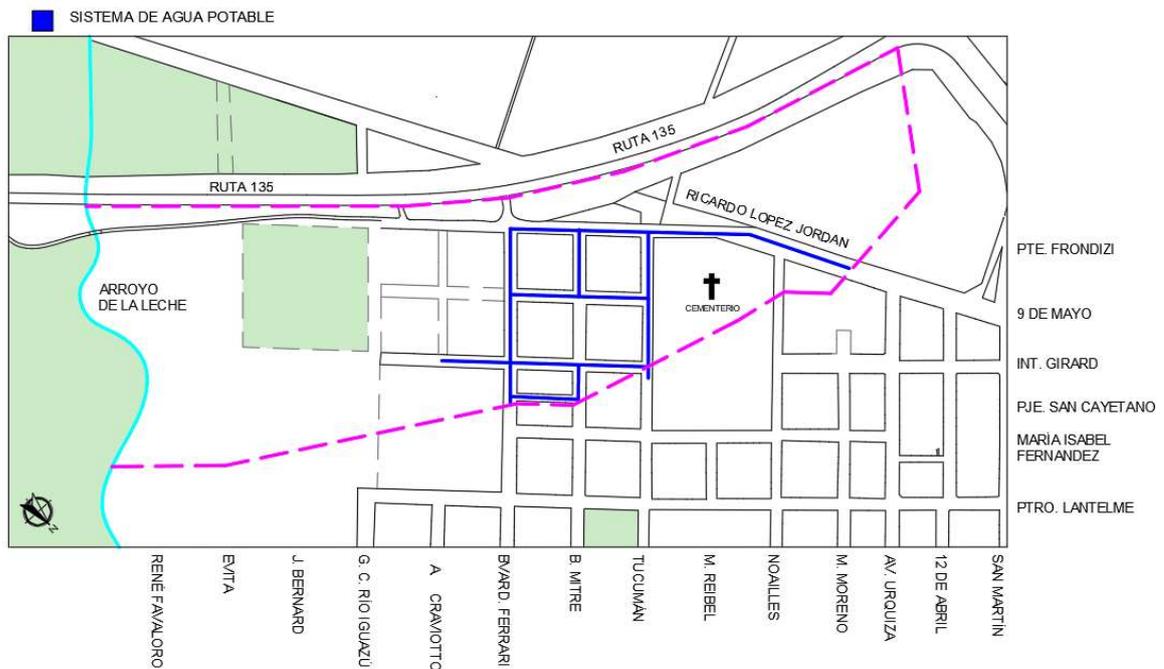


FIGURA 4.12 RED DE AGUA POTABLE.

FUENTE: PLANOS MUNICIPALIDAD DE COLÓN – EDITADO POR LOS AUTORES.

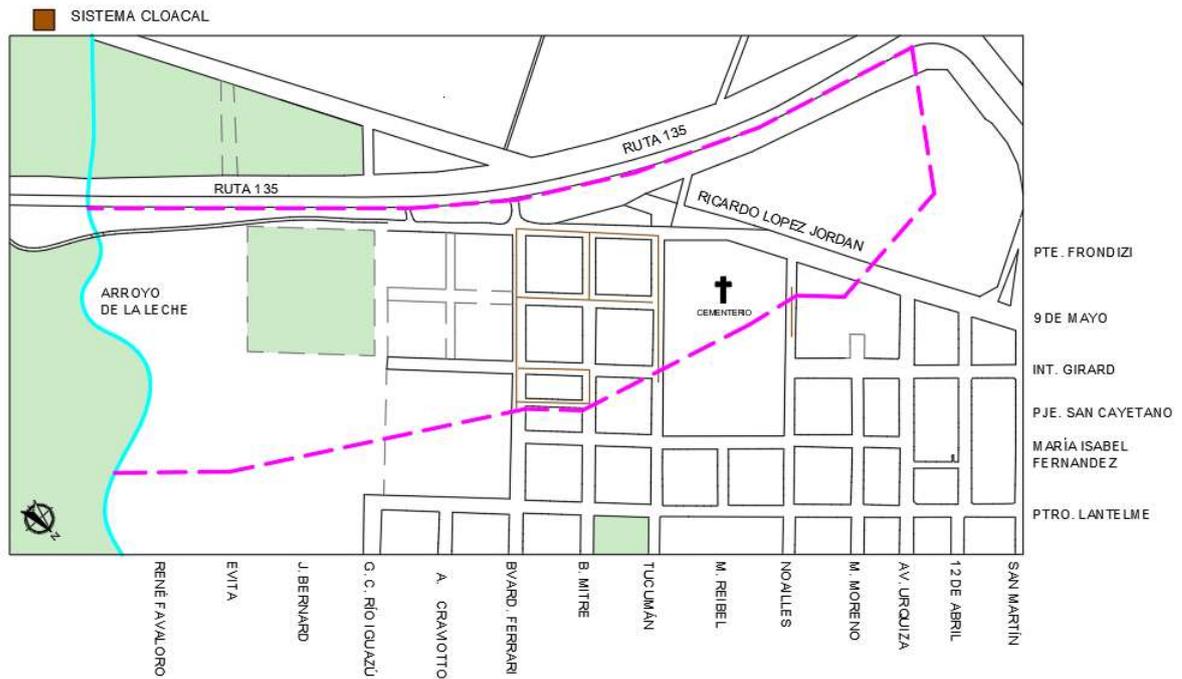


FIGURA 4.13 RED DE AGUA DESAGÜES CLOACALES.

FUENTE: PLANOS MUNICIPALIDAD DE COLÓN – EDITADO POR LOS AUTORES.

En cuanto a las estructuras hidráulicas que componen el sistema de microdrenaje, existe una carencia generalizada de obras, habiendo mínimas que cumplen su función correctamente, pero presentan falta de mantenimiento.

La más importante se encuentra en la intersección de Bv Ferrari y 9 de Mayo, siendo un alcantarillado formado por cuatro tubos de 600 mm que unen un canal a cielo abierto desarrollado por 9 de Mayo con un cañadón natural en lo que sería la extensión de dicha calle.



FIGURA 4.14 ALCANTARILLAS.

FUENTE: AUTOR.

Luego de esto, existen canales a cielo abierto de secciones variables. El tipo de recubrimiento es suelo natural y se observan tareas de perfilado para formarlos o para mantener su sección. Además, en los accesos vehiculares existen conductos prefabricados de hormigón armado de sección circular, que en general, presentan una sección menor que la del canal, generando problemas en el flujo, sumado a la falta de limpieza por parte de los propietarios y/o municipio.



FIGURA 4.15 CANALES.

FUENTE: AUTOR.

Se puede observar en esta zona una serie de puntos conflictivos. Uno es el cañadón natural que se encuentra en la proyección de las calles 9 de Mayo y Agustín Craviotto. En este punto escurre gran parte del pluvial de la cuenca.



FIGURA 4.16 PROYECCIÓN CALLE 9 DE MAYO

FUENTE: AUTOR Y GOOGLE EARTH.



FIGURA 4.17 CAÑADÓN NATURAL – PROYECCIÓN CALLE AGUSTÍN CRAVIOTTO

FUENTE: AUTOR Y GOOGLE EARTH.

Actualmente, esta depresión bordea la calle Girard generando un canal a cielo abierto hasta llegar a una zona prácticamente inaccesible donde el curso puede infiltrarse y/o llegar al arroyo “De La Leche”.



FIGURA 4.18 DESEMBOCADURA CAÑADÓN.

FUENTE: AUTOR.

Otro punto conflictivo radica en un canal a cielo abierto con agua prácticamente estancada en la intersección entre calles Tucumán y Frondizi. El mismo avanzó hacia dicha ubicación a partir del relleno del terreno lindero en los últimos años.



FIGURA 4.19 CANAL ESTANCADO – ACTUALIDAD

FUENTE: GOOGLE EARTH.



FIGURA 4.20 CANAL ESTANCADO – ACTUALIDAD – TUCUMÁN Y FRONDIZI

FIGURA 4.1.20 | FUENTE: AUTOR Y GOOGLE EARTH.

Siguiendo con las problemáticas, ante la falta de pavimento, obras hidráulicas y mantenimiento existen diversos inconvenientes para los vecinos como la socavación de veredas y el mal estado de las calles luego de una lluvia.



FIGURA 4.21 PROBLEMÁTICAS.

FUENTE: AUTOR.

Con lo antes descripto sumamos lamentablemente la ignorancia o la falta de sentido común de los vecinos de la zona, en acciones como las siguientes antes de una lluvia pronosticada, debilitando el sistema pluvial.



FIGURA 4.22 PROBLEMÁTICAS - BASURA  
FUENTE: AUTOR.

#### 4.1.7 CONCLUSIÓN

Según lo analizado en los apartados anteriores, se observó que la zona que comprende la cuenca 135 presenta problemáticas de diversos tipos en el sistema de drenaje pluvial. Estos surgen a partir de un crecimiento carente de una correcta planificación. Estos inconvenientes trataron de ser mitigados con la construcción de contadas obras de drenaje, pero con la falencia de no recibir el mantenimiento adecuado.

Por ende, se concluye que en esta zona existe una necesidad que será abordada en este trabajo mediante el desarrollo de obras que regularicen el drenaje y que disminuyan el riesgo de anegamiento en los puntos más problemáticos. Para realizar estas intervenciones se tendrán en cuenta las metodologías y criterios establecidos por entes nacionales e internacionales.

Estas obras se deberán complementar con una correcta planificación urbana por parte del estado, logrando así que funcionen de manera adecuada durante la vida útil proyectada, haciendo hincapié en el mantenimiento y concientización de los habitantes.

## 4.2 RELEVAMIENTO PARTICULAR INGENIERÍA VIAL

La información detallada a continuación permite conocer el estado actual teniendo en cuenta diferentes aspectos para proceder a determinar alternativas que den solución a la problemática planteada.

### 4.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El relevamiento vial se ubica en la intersección entre RN N°130 y calle Primeros Colonos sobre el acceso Norte de la ciudad de Colón, Entre Ríos, siendo este punto el límite de los ejidos entre la Ciudad de Colón y San José. Se encuentra en las siguientes coordenadas:

- Latitud: 32°12'20.10"S.
- Longitud: 58° 9'42.09"O.

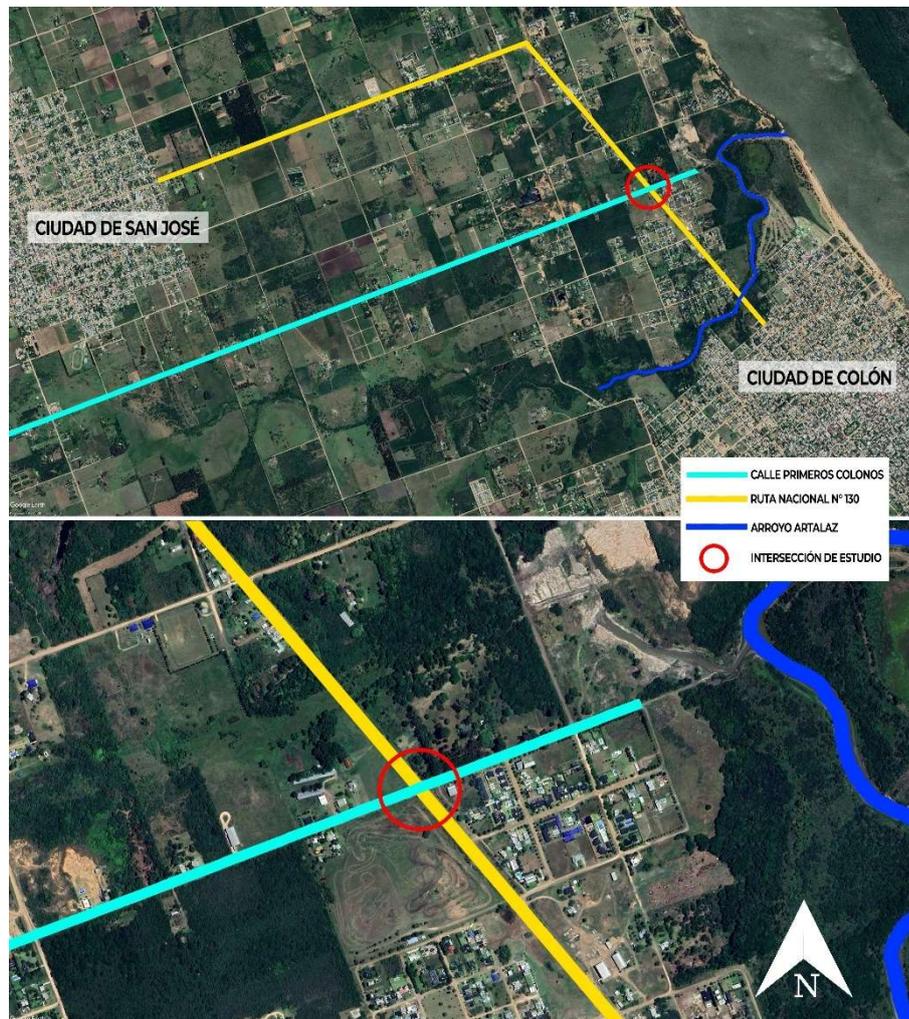


FIGURA 4.23 UBICACIÓN INTERSECCIÓN.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES

El área de estudio se encuentra sobre la ruta que vincula las localidades de Colón y San José, permitiendo además la conexión con El Brillante y Liebig.

Desde ella se accede al noreste al Barrio Urugaí, y al suroeste a un Barrio Rural, donde se encuentran emplazadas viviendas particulares, comercios, atracciones turísticas y en su gran mayoría alojamientos turísticos.

Todo lo mencionado anteriormente se estableció en la zona en las últimas dos décadas, generando un crecimiento muy marcado con respecto a otras áreas de la ciudad. En la siguiente figura, se presenta una comparativa de imágenes satelitales de la zona, la primera del año 2022 y la segunda del año 2002.

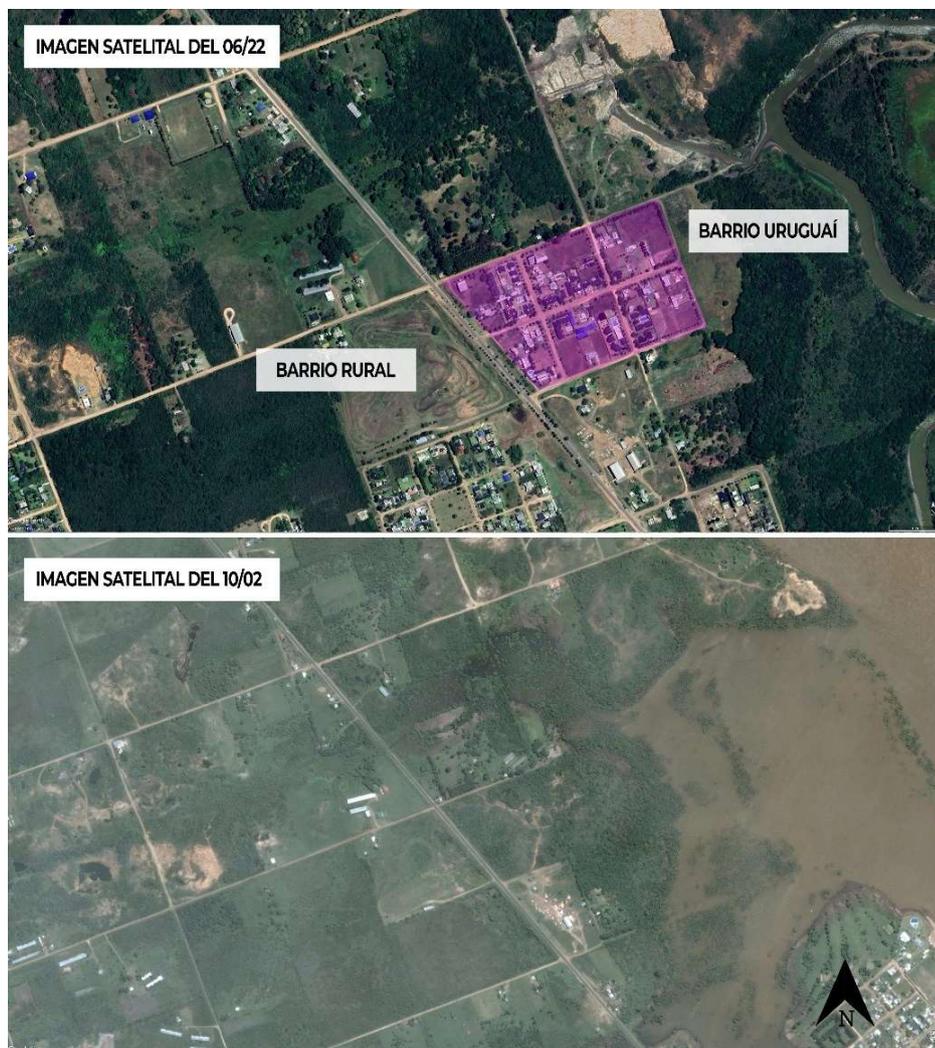


FIGURA 4.24 CRECIMIENTO ZONA BARRIO URUGAÍ Y RURAL.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES

La problemática que generó este desarrollo yace en que el crecimiento debido a inversiones privadas no fue acompañado por una correcta planificación estatal con respecto a infraestructura, generando inconvenientes tanto para las personas que acuden a los barrios como para los que se desplazan diariamente por esta ruta.

#### 4.2.2 ESTADO ACTUAL

Es una intersección a nivel de cuatro ramales en “X” la cual no presenta señalización vertical ni horizontal en ninguno de sus ramales, lo que la hace potencialmente peligrosa.



FIGURA 4.25 DETALLE DE LA INTERSECCIÓN.

FUENTE: GOOGLE MAPS. EDITADO POR LOS AUTORES

Con respecto a la estructura en el tramo de estudio de la actual RN N°130 está conformada por dos trochas indivisas de 3 metros de ancho cada una. Su composición original fue de pavimento rígido de hormigón y con el paso de los años se le realizaron reasfaltados de pavimento flexible para mejorar su estado, presentando en la actualidad una baja calidad donde este pavimento copia las juntas de dilatación del pavimento rígido original generando una sensación de incomodidad al transitar por la misma.

Además, presenta banquetas en mal estado y escasa iluminación dificultando la maniobrabilidad especialmente en horarios nocturnos.



FIGURA 4.26 VISTA DE LA INTERSECCIÓN.

FUENTE: AUTOR.

La estructura hidráulica de la intersección sobre ambas márgenes está compuesta por cabezales y tubos de hormigón de sección circular con cunetas de terreno natural anegadas por la falta de mantenimiento, lo que dificulta su escurrimiento de manera óptima.



FIGURA 4.27 MAL ESTADO DE ALCANTARILLAS.

FUENTE: AUTOR.

En relación con el tráfico se dan dos escenarios bien diferenciados con respecto al turismo, para temporada alta y para temporada baja.

Durante temporada baja existe un gran tráfico interurbano (tráfico base) entre las ciudades de Colón y San José principalmente compuesto en su mayoría por vehículos ligeros, motos y en menor medida vehículos pesados.

Durante temporada alta el tráfico base se mantiene estable, y se suma a éste el debido a la población flotante, generando en la intersección el ingreso y egreso de una cantidad considerable de vehículos, lo que aumenta la posibilidad de accidentes y dificulta la circulación.



FIGURA 4.28 MANIOBRAS RIESGOSAS.

FUENTE: AUTOR.

Dados los hechos mencionados, de la zona en cuestión se procedió a recopilar información visual, fotográfica y registros de tránsito, de manera que queden manifestados los parámetros que llevan a la desorganización vehicular y como consecuencia a los problemas de accidentes frecuentes, demoras en la circulación, pérdida de capacidad y jerarquía de la vía en cuestión.

### 4.2.3 ACCIDENTES

La conflictividad de este acceso se dejó en manifiesto al momento de realizar el relevamiento, observándose congestionamiento de tránsito que combinado con maniobras peligrosas generaban situaciones de potenciales accidentes.



Considerando esto último, se procedió a la determinación del número de accidentes en la zona. Estos datos se obtuvieron de entes públicos de la zona como la Jefatura de la Policía Departamental de Colón, Cuartel de Bomberos Voluntarios de Colón y Cuartel de Bomberos Voluntarios de San José.

ACCIDENTES RN N°130				
Año	Leves		Graves	
	Intersección	Cercanías	Intersección	Cercanías
2016	2	4	-	-
2017	-	1	-	-
2018	3	5	-	-
2019	6	2	-	-
2020	-	1	-	-

TABLA 4.3 ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

FUENTE: P.E.R.

ACCIDENTES RN N°130				
Año	Leves		Graves	
	Intersección	Cercanías	Intersección	Cercanías
2015	14		-	-
2016			-	-
2017			-	-
2018			-	-
2019			-	-
2020			-	-
2021			-	-

TABLA 4.4 ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

FUENTE: BOMBEROS VOLUNTARIOS COLÓN.

ACCIDENTES RN N°130				
Año	Leves		Graves	
	Intersección	Cercanías	Intersección	Cercanías
2019	-	12	-	-
2020	-	4	-	-

TABLA 4.5 ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

FUENTE: BOMBEROS VOLUNTARIOS SAN JOSÉ.

#### 4.2.4 ESTUDIO DE TRÁNSITO

Como parte del análisis de la intersección, se desarrolló un estudio de tránsito detallado en el que intervienen distintos factores. Estos fueron adoptados según lo expresado en “Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial” de la Dirección Nacional de Vialidad.

Los factores son:

- Volumen tránsito de cada ramal que entra en la intersección.
- Distribución del tránsito.
- **Tránsito directo:** continúa por la prolongación de la vía de llegada luego de pasar por la intersección.
- **Tránsito de intercambio:** continúa por una vía que no es prolongación de la que se utilizó para llegar a la intersección.
- Otras características del tránsito de cada ramal:
- Composición.

Estos factores afectan el funcionamiento actual y se tomarán como punto de partida para el planteo de una solución a las problemáticas detectadas. A continuación, se presenta la determinación y análisis de estos.

##### 4.2.4.1 CONTEO VEHICULAR

Para la determinación del volumen de tránsito, la distribución y composición del mismo, se realizaron una serie de conteos vehiculares. Estos fueron llevados en el mes de febrero del año 2022, los días 4, 12 y 14.

Durante el comienzo del 2022, el país no se veía afectado en gran medida por la pandemia, estando en un proceso de recuperación con altos niveles de turismo en la zona llegando al 90% de plazas ocupadas. Además, los días coincidieron con la apertura de la “37a Edición de la Fiesta Nacional de la Artesanía”, generando un mayor flujo vehicular.

Las mediciones realizadas fueron planteadas en diferentes horarios del día y en diferentes días de la semana en busca de la mayor representatividad posible. El intervalo de los conteos fue de una hora.

En función de la disposición de la intersección, se relevó el tránsito en las siguientes direcciones:



- C – S: Tránsito de la ciudad de Colón a la ciudad de San José.
- C – B: Tránsito de la ciudad de Colón al Barrio Uruguái (Este).
- C – P: Tránsito de la ciudad de Colón al Barrio Rural (Oeste).
- S – C: Tránsito de la ciudad de San José a la ciudad de Colón.
- S – B: Tránsito de la ciudad de San José al Barrio Uruguái (Este).
- S – P: Tránsito de la ciudad de San José al Barrio Rural (Oeste).
- B – C: Tránsito del Barrio Uruguái a la ciudad de Colón.
- B – S: Tránsito del Barrio Uruguái a la ciudad de San José.
- B – P: Tránsito del Barrio Uruguái al Barrio Rural.
- P – C: Tránsito del Barrio Rural a la ciudad de Colón.
- P – S: Tránsito del Barrio Rural a la ciudad de San José.
- P – C: Tránsito del Barrio Rural al Barrio Uruguái.

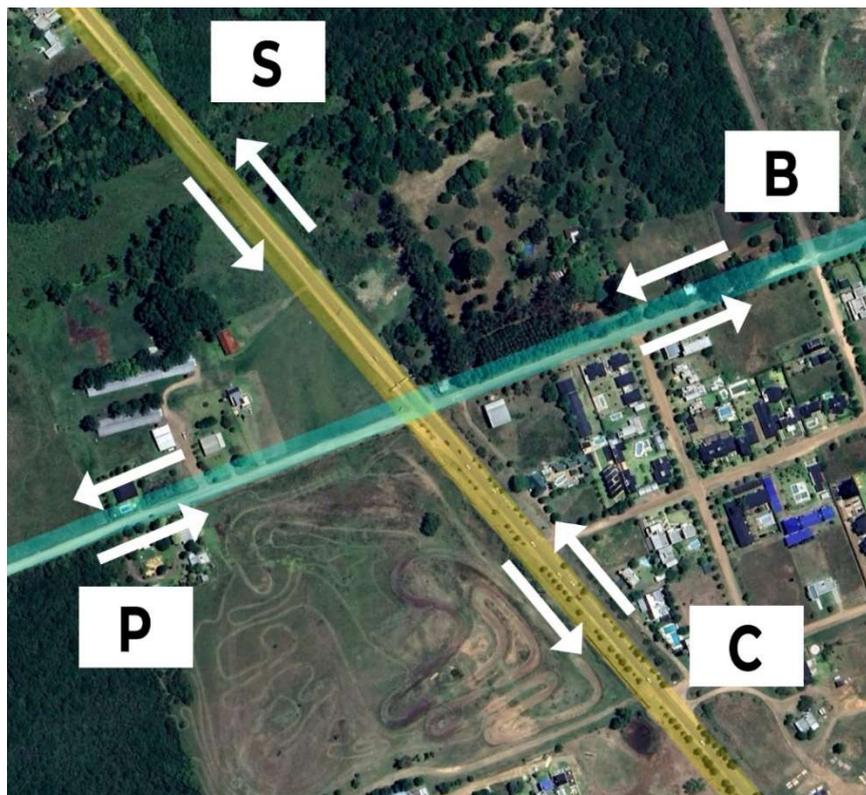


FIGURA 4.29 DIRECCIONES DE TRÁNSITO.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES

Según lo especificado por la Dirección Nacional de Vialidad, se define:

- Tránsito directo: Direcciones S – C y C – S.

- Tránsito de intercambio: Direcciones C – P, P – C, C – B, B – C; S – P, P – S, S – B y B – S.

Para determinar la composición del tránsito, se planteó las siguientes categorías de vehículos para el conteo:

- MOTO: Motovehículos.
- LIVIANOS: Automóviles y pick ups.
- PESADOS: Camiones y buses de todo tipo.

Los datos obtenidos de los conteos vehiculares desarrollados son especificados en la en la sección de anexos.

#### 4.2.4.2 VOLUMEN DE TRÁNSITO

Se denomina volumen de tránsito al número de vehículos que pasa por un tramo dado durante un período de tiempo. El Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) es una medida fundamental del tránsito y se define como el volumen de tránsito total anual dividido por el número de días del año. Este valor se emplea principalmente para poder clasificar a la vía, así como posteriormente ser usado para establecer las características estructurales.

Debido a que este proyecto se realiza con fines académicos, no es factible realizar un relevamiento vehicular extenso. Dada esta situación, se decidió emplear un método que permite estimar el valor medio anual a partir de los relevamientos realizados durante los días detallados anteriormente.

La metodología adoptada es establecida por la Dirección Nacional de Vialidad, que propone que el TMDA es proporcional al tránsito medio registrado durante ciertos períodos de tiempo, afectándose dichos volúmenes por factores de corrección horarios, diarios y mensuales.

Dichos factores surgen de estaciones de conteo permanentes, con datos históricos, ubicados en tramos de rutas a lo largo de todo el país. Se debe seleccionar una determinada ruta que presente un tramo de comportamiento similar a la vía en estudio y adoptar sus variaciones temporales a partir de la aplicación de estos factores.

Los factores adoptados son provistos por la DNV y corresponden a la RN N°135 y al año 2020.

Se decidió utilizar los valores de esta ruta ya que no existían datos sobre la RN N°130 en el tramo de análisis, además de que la RN N°135 se encuentra a poca distancia y presenta características de tránsito similar.

- **Factor horario diario:** corresponde al intervalo horario, día y mes del relevamiento realizado.
- **Factor diario mensual:** corresponde al día de la semana y mes del relevamiento elaborado.
- **Factor mensual:** corresponde al mes del relevamiento ejecutado.

En la Tabla 11.1.1 ubicada en la sección de anexos, se especifica el factor adoptado para cada conteo vehicular. A continuación de esta, en la misma sección, se encuentra la Tabla XX que muestra los resultados del producto de los factores de ajuste correspondientes sobre los datos relevados.

A partir de estos datos, se realizó la determinación del valor promedio. En la siguiente Tabla 4.2.4 se expresa el TMDA de la intersección correspondiente a cada tipo de vehículo, sentido del tránsito y las sumas de cada situación.

Conteo	Fecha	Día	Clima	Intervalo	Dirección	MOTO	LIVIANOS	PESADOS	FHD	FDM	FM
1	4/ 2/ 2022	Viernes	Soleado	7:30 a 8:30	P-C	3	13	1	30,5	0,976	0,362
					P-S		2				
					P-B						
					B-C	1	2				
					B-S	1	1				
					B-P						
					S-C	65	292	11			
					S-B						
					S-P						
					C-S	27	200	16			
					C-B						
					C-P		11				



TABLA 4.6 TMDA POR VEHÍCULO, DIRECCIÓN Y TOTALES.

FUENTE: AUTOR.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se indica el valor de TMDA correspondiente a las direcciones de tránsito directo y de intercambio, así como las categorías generales de vehículos (livianos y pesados).

Dirección	MOTO	LIV	PES	TMDA	Reparto
<b>DIRECTO</b>	992	5303	292	6587	94,53%
<b>INTERCAMBIO</b>	55	525	11	381	5,47%
<b>TMDA</b>	1047	5828	303	6968	
<b>Porcentaje</b>	15,0%	83,6%	4,3%		

TABLA 4.7 TMDA RESUMEN.

FUENTE: AUTOR.

#### 4.2.4.3 DISTRIBUCIÓN

En cuanto a la distribución con respecto a los sentidos, se denota que el tránsito directo es el predominante, por lo tanto, será el tránsito principal, mientras que el de intercambio será el secundario.

#### 4.2.4.4 COMPOSICIÓN

En cuanto a la composición del tránsito, el tipo de vehículo preponderante en todas las direcciones son los livianos, estando en segundo lugar los motovehículos. En cuanto a los pesados, su participación es considerablemente menor, siendo predominante la dirección principal (tránsito directo) en su reparto.

#### 4.2.4.5 CRECIMIENTO VEHICULAR

Para la determinación del crecimiento vehicular, el cual se tendrá en cuenta para el cálculo de la demanda en el año de diseño elegido, se recurrió a los valores históricos del parque automotor de Argentina recopilados por el Observatorio Nacional de Datos de Transporte del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica Nacional, que a su vez surgen de las estadísticas de la Asociación de Fabricantes de Automotores (ADEFSA).

<b>Año</b>	<b>Automóviles</b>	<b>Vehículos utilitarios livianos</b>	<b>Vehículos de carga</b>	<b>Ómnibus</b>
<b>2006</b>	5.325.231	1.370.312	417.042	62.785
<b>2007</b>	5.745.200	1.488.040	440.708	64.954
<b>2008</b>	6.270.915	1.623.612	495.997	69.248
<b>2009</b>	6.706.100	1.681.549	498.957	68.267
<b>2010</b>	7.604.921	1.891.846	546.164	73.087
<b>2011</b>	8.269.443	2.040.269	573.481	75.891
<b>2012</b>	8.682.726	2.122.901	593.476	77.445
<b>2013</b>	9.451.329	2.293.172	625.276	87.087
<b>2014</b>	10.143.583	2.495.304	654.215	82.885
<b>2015</b>	10.413.343	2.571.451	667.221	84.211
<b>2016</b>	10.711.696	2.657.562	680.284	85.023

TABLA 4.8 PARQUE DE VEHÍCULOS EN ARGENTINA.

FUENTE: UTN/ADEFA.

<b>Periodo</b>	<b>Vehículos livianos</b>	<b>Vehículos de carga</b>	<b>Ómnibus</b>
<b>2006 - 2007</b>	8,0%	5,7%	3,5%
<b>2007 - 2008</b>	9,1%	12,5%	6,6%
<b>2008 - 2009</b>	6,2%	0,6%	-1,4%
<b>2009 - 2010</b>	13,2%	9,5%	7,1%
<b>2010 - 2011</b>	8,6%	5,0%	3,8%
<b>2011 - 2012</b>	4,8%	3,5%	2,0%
<b>2012 - 2013</b>	8,7%	5,4%	12,5%
<b>2013 - 2014</b>	7,6%	4,6%	-4,8%
<b>2014 - 2015</b>	2,7%	2,0%	1,6%
<b>2015 - 2016</b>	3,0%	2,0%	1,0%

TABLA 4.9 CRECIMIENTO VEHICULAR INTERANUAL.

FUENTE: AUTOR.

En cuanto a la evolución del parque de motovehículos, los valores históricos fueron obtenidos de la recopilación realizada por el Observatorio Nacional de Datos de Transporte del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial de la Universidad Tecnológica



Nacional, que a su vez surgen de las estadísticas de la Dirección Nacional de Registros de la Propiedad del Automotor (DNRPA).

<b>Año</b>	<b>Motovehículos</b>
2007	2.352.334
2008	2.841.790
2009	3.239.629
2010	3.873.614
2011	4.654.869
2012	5.337.339
2013	6.057.987
2014	6.542.062
2015	7.021.462
2016	7.504.283
2017	8.198.352
2018	8.776.536
2019	9.111.035

TABLA 4.10 PARQUE DE MOTOVEHÍCULOS EN ARGENTINA.

FUENTE: UTN/DNRPA.

<b>Periodo</b>	<b>Variación</b>
2007- 2008	20,8%
2008- 2009	14,0%
2009- 2010	19,6%
2010- 2011	20,2%
2011- 2012	14,7%
2012- 2013	13,5%
2013- 2014	8,0%
2014- 2015	7,3%
2015- 2016	6,9%
2016- 2017	9,2%
2017- 2018	7,1%
2018- 2019	3,8%

TABLA 4.11 CRECIMIENTO VEHICULAR INTERANUAL.

FUENTE: AUTOR.



Al contar con una serie histórica que muestra la variación interanual del parque automotor en Argentina, la cual es lo suficientemente amplia como para asegurar su validez estadística, se determina una curva de ajuste para cada categoría vehicular. Mediante este método se logra la extrapolación de la función definida por la serie temporal de datos, a distintos cortes de tiempo futuro.

Del análisis desde distintos tipos de funciones de ajuste, se decidió utilizar funciones logarítmicas, ya que representan de forma más correcta la variación futura.

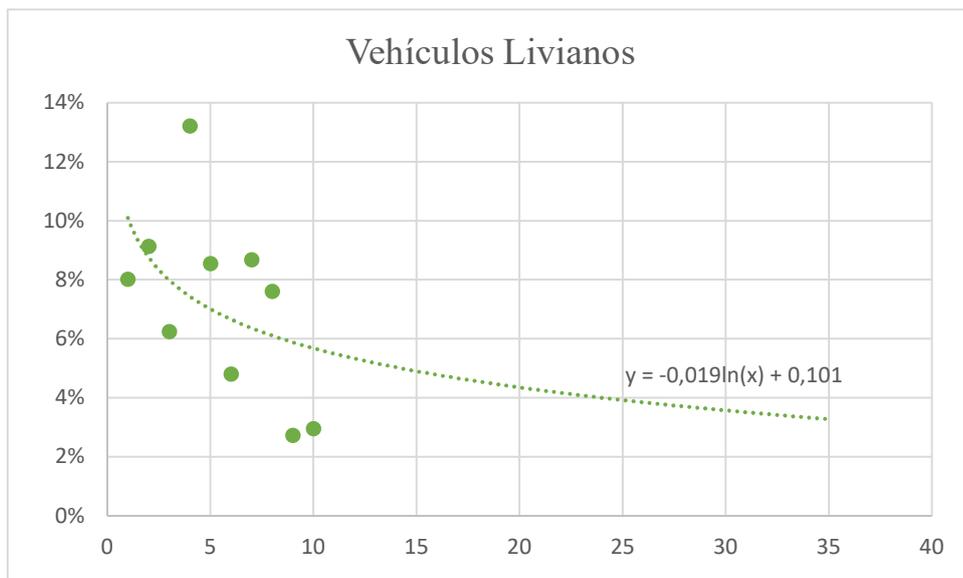


FIGURA 4.30 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS.

FUENTE: AUTOR.

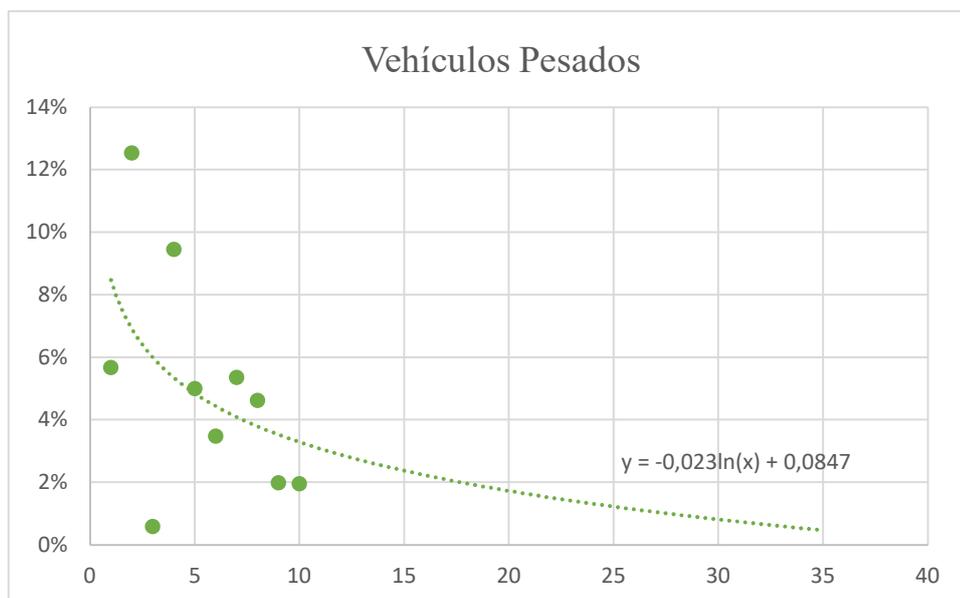


FIGURA 4.31 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE VEHÍCULOS PESADOS.

FUENTE: AUTOR.

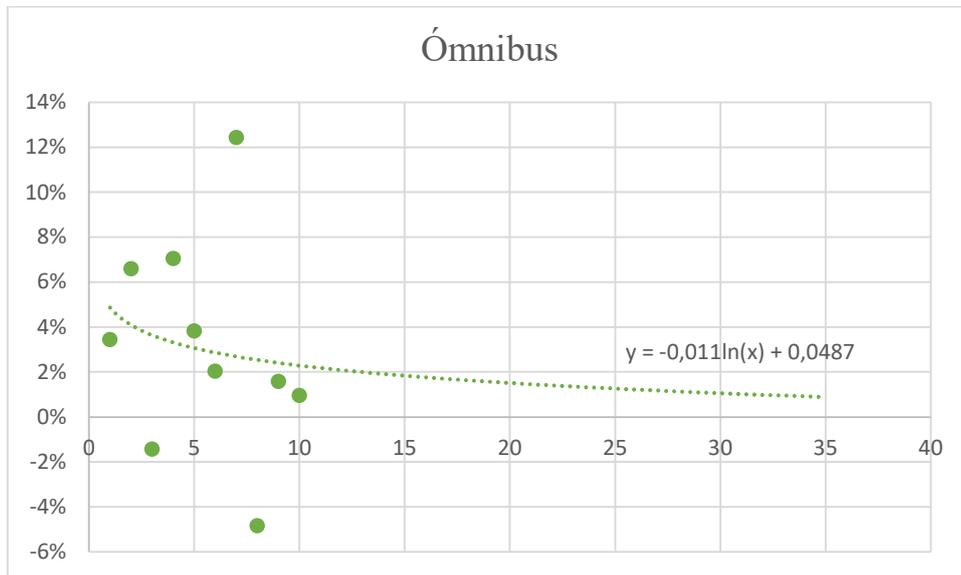


FIGURA 4.32 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE ÓMNIBUS.

FUENTE: AUTOR.

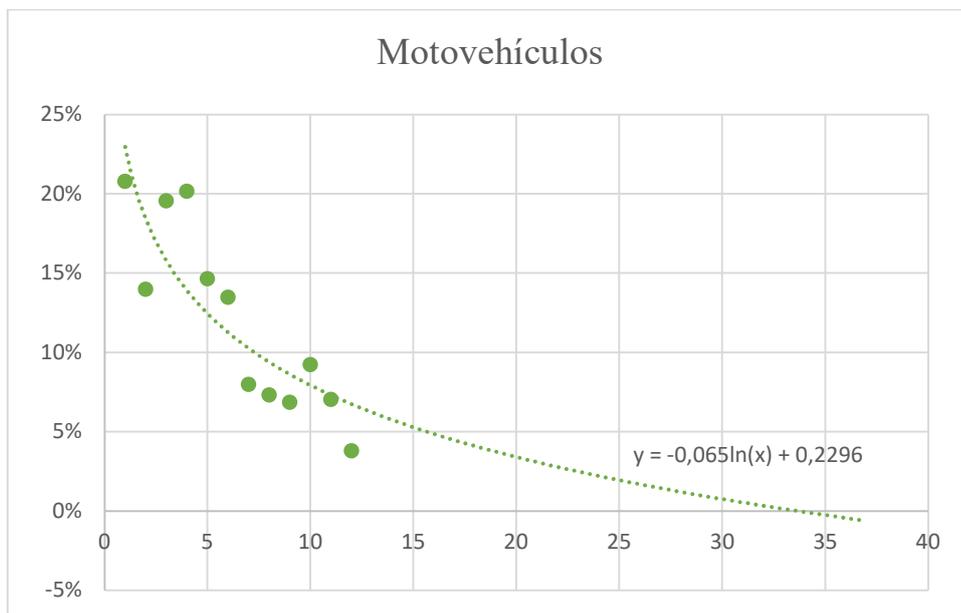


FIGURA 4.33 PROYECCIÓN DE LA VARIACIÓN INTERANUAL DE MOTOVEHÍCULOS.

FUENTE: AUTOR.

En base a las funciones de ajuste calculadas, se presenta en la siguiente figura el porcentaje interanual acumulado de crecimiento de las distintas clasificaciones vehiculares.



FIGURA 4.34 CRECIMIENTO ACUMULADO PERIODO 2006 – 2042.

FUENTE: AUTOR.

#### 4.2.4.6 VELOCIDAD

En el artículo N°51 de la Ley de Tránsito Nacional (Ley N°24.449) se establecen los límites máximos de velocidad. A continuación, se expresan los correspondientes a rutas en zona rural:

- a. Para motocicletas, automóviles y camionetas: 110 km/h.
- b. Para microbús, ómnibus y casas rodantes motorizadas: 90 km/h.
- c. Para camiones y automotores con casa rodante acoplada: 80 km/h.
- d. Para transportes de sustancias peligrosas: 80 km/h.

El tramo de análisis, como se expresó anteriormente, presenta un gran desarrollo en cuanto a infraestructura turística y comercial. Desde las administraciones provinciales y luego nacionales nunca se modificó el estatus de esta zona, ya que, debido al desarrollo existente, lo indicado sería que sea definida como Zona Urbana.

En el caso de rutas que atraviesen zonas urbanas, la Ley de Tránsito Nacional establece una velocidad máxima de 60 km/h, salvo señalización que indique lo contrario.



#### 4.2.5 CONCLUSIÓN

La intersección analizada se ve sobrepasada en todos sus aspectos de funcionamiento e infraestructura, desde la capacidad de tránsito que la misma admite, pasando por los accidentes que se generan hasta los elementos de seguridad y señalización que en la misma carecen de existencia. De este modo se buscará la solución técnica – económica más eficiente para salvar estos aspectos y que la misma funcione de manera óptima y segura.

### 4.3 RELEVAMIENTO PARTICULAR INGENIERÍA DE ALBERGUE

En los apartados desarrollados a continuación se expondrá la información que resulta inherente a la problemática, la cual fue debidamente recopilada y organizada. Esta información oficiará como punto de partida para la resolución del anteproyecto arquitectónico.

#### 4.3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y BREVE HISTORIA

Actualmente, el corralón municipal está emplazado en las calles Cabo Primero Pereyra y calle Gouchón, con entrada hacia esta última, tanto para vehículos como para el personal.

El terreno pertenece a la “Zona Urbana 2” y se ubica en cercanías de la Jefatura de Policía de Colón, de un barrio de 80 viviendas en construcción y de instalaciones de Vialidad Nacional. Además, también es lindero al “Hogar de Protección Integral para Mujeres en Situación de Violencia – Yanina”, el “Hogar de Niñas San Francisco de Asís” y un plan de viviendas del IAPV.

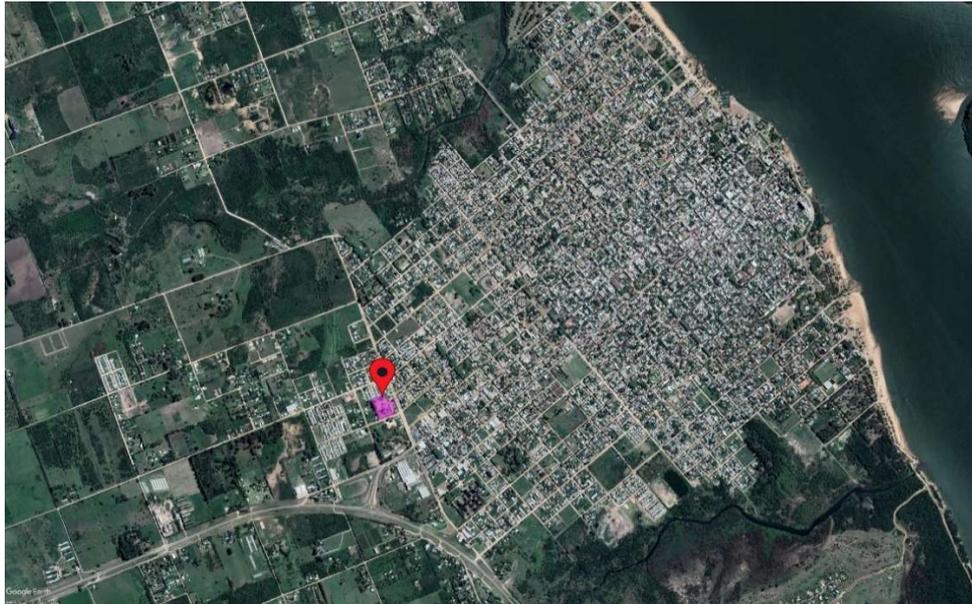


FIGURA 4.35 UBICACIÓN – CORRALÓN MUNICIPAL.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES.



FIGURA 4.36 SITIOS CERCANOS AL CORRALÓN MUNICIPAL.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES.

Referencias:

- 1- Corralón Municipal.
- 2- Hogar de Niñas “Francisco de Asís”.

- 3- Hogar de Protección Integral para Mujeres en Situación de Violencia “Yanina”.
- 4- Plan de viviendas IAPV.
- 5- Futuro barrio de viviendas.
- 6- Vialidad Nacional.
- 7- Jefatura Policial Colón.

En base a entrevistas realizadas se pudo constatar que el terreno donde se ubica el corralón, el hogar Yanina, el hogar de niñas y el plan de viviendas fue declarado Área Industrial en el año 1974 formando lotes. Luego, en el año 1982 adquiere el terreno la empresa BLOKRET, la cual fabricaba bloques de hormigón. Finalmente, en agosto de 1992, la Municipalidad de Colón vuelve a adquirir el predio en cuestión.

A continuación, se puede observar la maquina denominada “bloquera”, que fue usada por la empresa y luego por el Municipio hasta 2013, año que fue trasladada al Municipio de Villa Elisa. Motivo por el cual popularmente se conoce a esta dependencia como “La bloquera”.



FIGURA 4.37 INSTALACIÓN BLOQUERA EN VILLA ELISA.

FUENTE: [WWW.ELENTRETIOS.COM/ACTUALIDAD/PRIMERAS-PRUEBAS-DE-LA-BLOQUERA.HTM](http://WWW.ELENTRETIOS.COM/ACTUALIDAD/PRIMERAS-PRUEBAS-DE-LA-BLOQUERA.HTM)

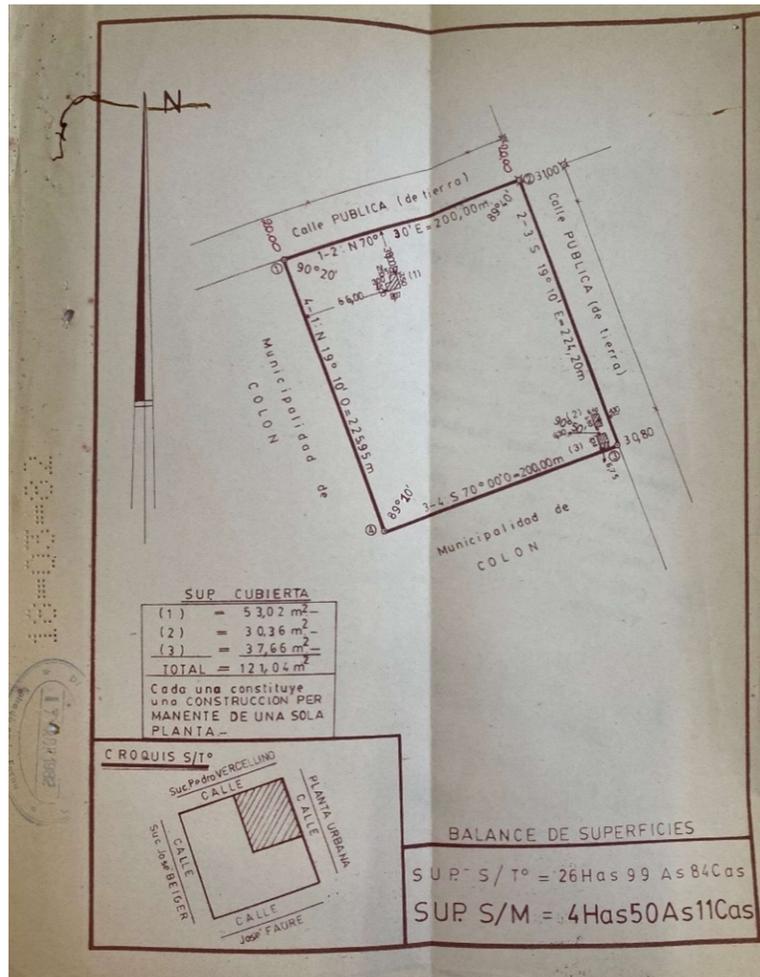


FIGURA 4.38 PLANO DE MENSURA.

FUENTE: CATASTRO MUNICIPALIDAD DE COLÓN

### 4.3.2 TERRENO

El terreno donde se emplaza el corralón municipal tiene un área total de aproximadamente 14.600 m<sup>2</sup>, de los cuales 2.450 m<sup>2</sup> se encuentran ocupados por construcciones actuales.



FIGURA 4.39 TERRENO.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES.

El terreno abarca aproximadamente media manzana con las siguientes dimensiones:

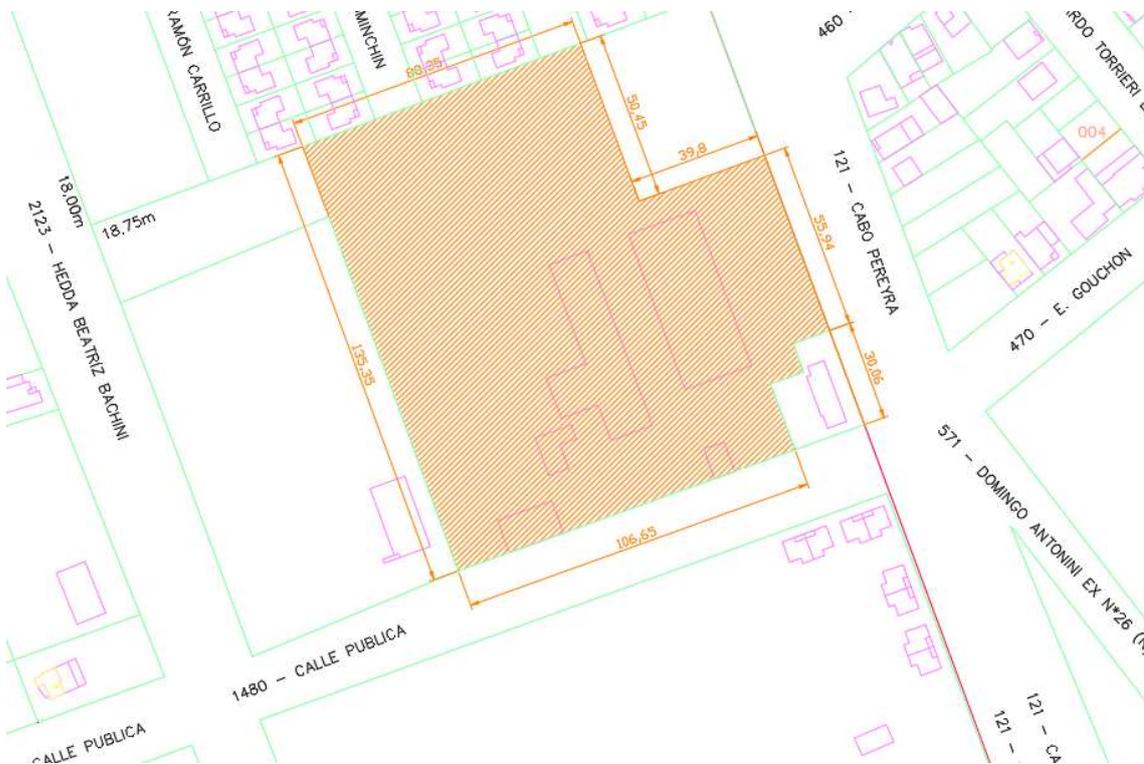


FIGURA 4.40 DIMENSIONES TERRENO.

FUENTE: OFICINA DE CATASTRO, MUNICIPALIDAD DE COLÓN.

Los servicios a los que tiene acceso actualmente son:

- Tendido eléctrico.
- Red de cloacas.
- Tendido de teléfono y banda ancha.
- Alumbrado público.
- Red de agua potable: en el predio se encuentra un tanque elevado.



FIGURA 4.41 TANQUE ELEVADO DE AGUA POTABLE.

FUENTE: AUTOR.

### 4.3.3 ACCESIBILIDAD

Tal como se mencionó en el relevamiento general, la ciudad posee dos accesos principales. Al sur por RN 135 y al norte por RN 130. En particular, la actual ubicación del corralón municipal se encuentra en cercanías del primero. Esto facilita la descarga de material que llega desde otras ciudades evitando que los camiones ingresen a la ciudad. En conclusión, se puede afirmar que la accesibilidad es óptima.

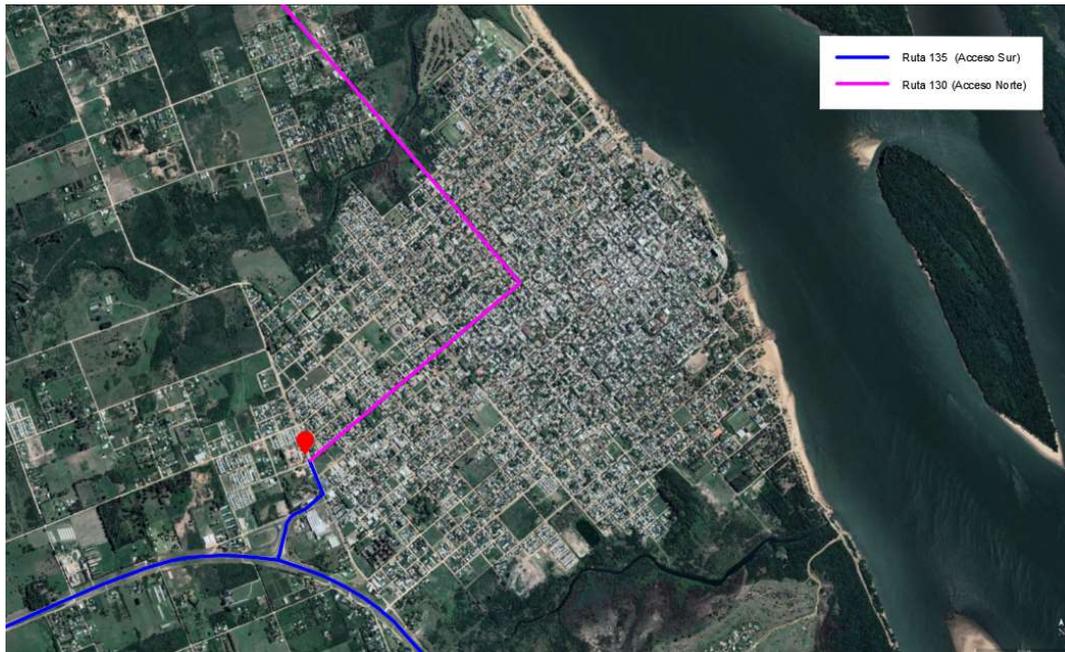


FIGURA 4.42 ACCESIBILIDAD – CORRALÓN MUNICIPAL.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES.

#### 4.3.4 NORMATIVA

El código de ordenamiento territorial (ordenanza municipal N°62/2013) define en el artículo 12° a la zona Urbana 2, en la que se encuentra el terreno como se detalló anteriormente, dentro del “Radio Urbano”.

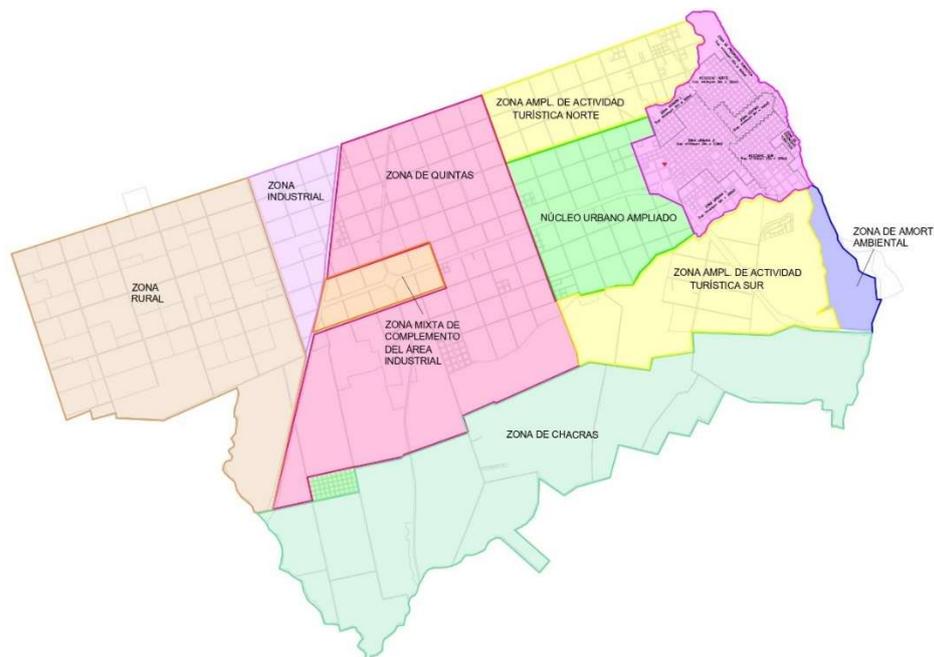


FIGURA 4.43 ZONIFICACIÓN URBANA.

FUENTE: ORDENANZA 62/2013 “CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO”.

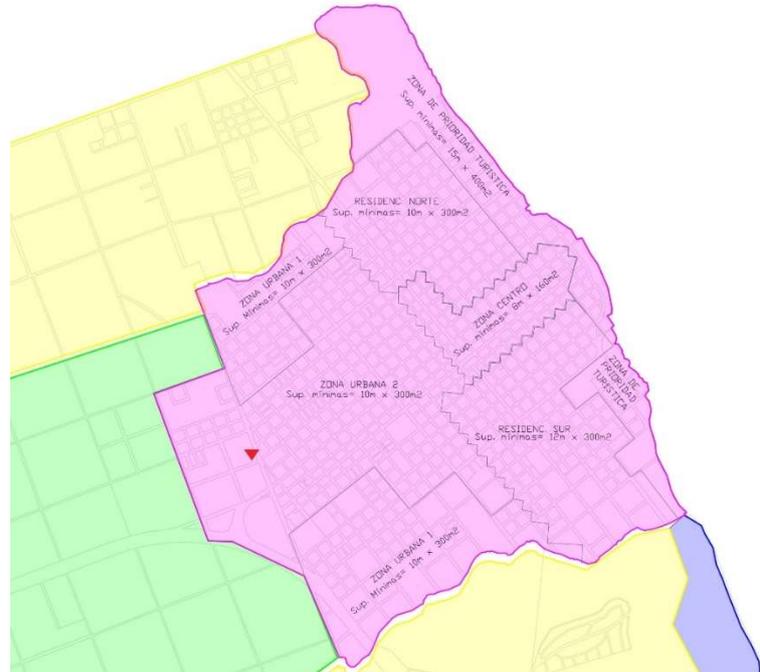


FIGURA 4.44 NÚCLEO URBANO.

FUENTE: ORDENANZA 62/2013 “CÓDIGO DE ORDENAMIENTO URBANO”

En el artículo 25° de dicha ordenanza se establece lo siguiente:

*“NO SE PERMITIRÁ la instalación de ningún tipo de industrias, talleres, depósitos, empresas de prestación de servicios u otras actividades que produzcan ruidos, humos, olores y/o residuos incompatibles con la característica residencial de la zona. -”*

Sin embargo, debido a que el corralón se encontraba en funcionamiento antes de establecida la ordenanza (2013), no es de aplicación.

#### 4.3.5 ORGANIZACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La municipalidad actualmente se organiza en seis áreas, siendo la principal la presidencia municipal, cuatro secretarías y por último una dirección. A su vez estas áreas se dividen en otras de menor jerarquía, como se puede observar en el siguiente organigrama.

ORGANIGRAMA MUNICIPAL

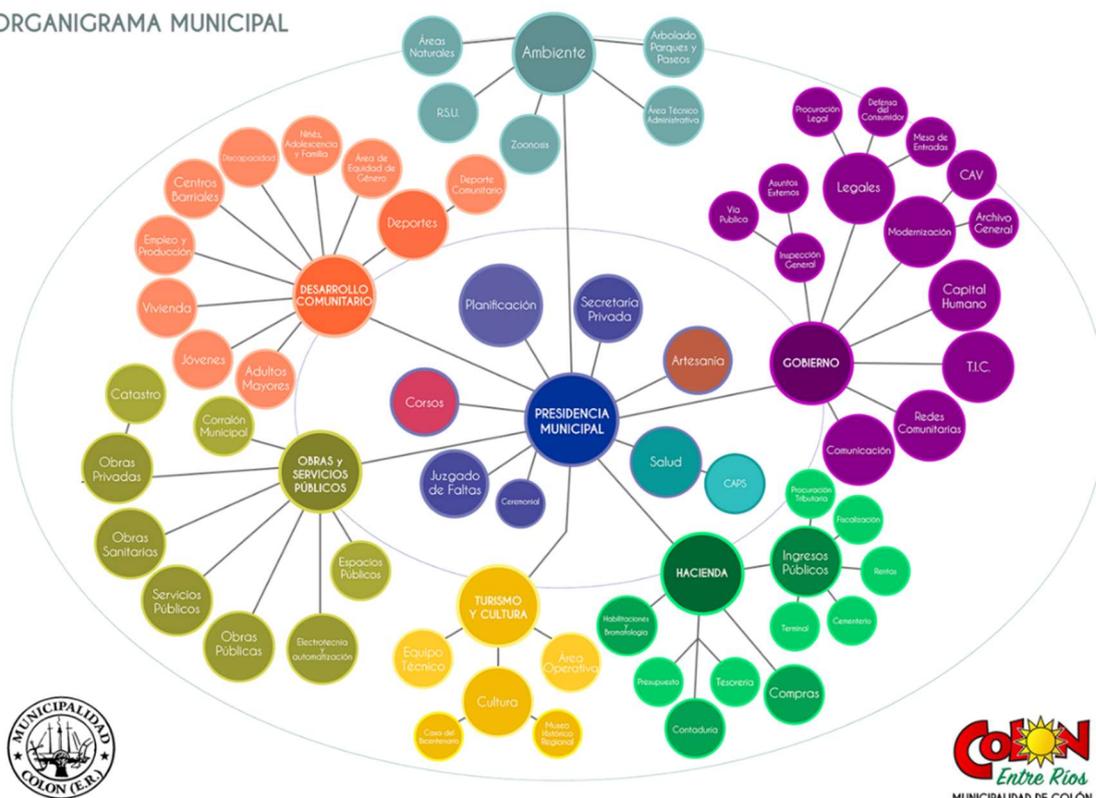


FIGURA 4.45 ORGANIGRAMA MUNICIPAL DE COLÓN.

FUENTE: [WWW.COLON.GOV.AR/ORGANIGRAMA/](http://WWW.COLON.GOV.AR/ORGANIGRAMA/)

4.3.6 PERSONAL

Como parte del relevamiento, se obtuvo de la Dirección de Capital Humano la evolución histórica en un lapso de diez años del número total de personas que trabajan en las dependencias de la Municipalidad de Colón y se determinó la variación porcentual con respecto a cada año. Estos datos se exponen en la tabla a continuación.

Año	Personal	Variación
2011	565	
2012	702	24,25%
2013	735	4,70%
2014	761	3,54%

		-0,13%
<b>2015</b>	760	4,47%
<b>2016</b>	794	1,39%
<b>2017</b>	805	7,45%
<b>2018</b>	865	9,71%
<b>2019</b>	949	-2,74%
<b>2020</b>	923	3,68%
<b>2021</b>	957	
<b>PROMEDIO</b>		5,63%

TABLA 4.12 EVOLUCIÓN HISTÓRICA PERSONAL.

FUENTE: DIRECCIÓN DE CAPITAL HUMANO, MUNICIPALIDAD DE COLÓN.

Por otro lado, se obtuvo información actualizada del personal de las áreas que desempeñan sus tareas en el corralón, las cuales serán proyectadas a 20 años desde el 2022.

Áreas	Personal
Administrativas	5
Personal del corralón	52
Choferes	23
Cuadrillas	22
Administrativos de asuntos externos	8
Inspectores	33
<b>Total</b>	<b>143</b>

TABLA 4.13 PERSONAL EN CADA ÁREA.

FUENTE: DIRECCIÓN DE CAPITAL HUMANO, MUNICIPALIDAD DE COLÓN.

En cuanto la evolución histórica del personal municipal, se determinó una función lineal que represente el crecimiento interanual, la cual toma como base los datos antes mencionados. A partir de esta se obtuvo que, en el periodo de diseño adoptado, el crecimiento total será igual al 77% aproximadamente, aumentando el número de personas desde 143 en el año 2022 a 253 en el año 2042.

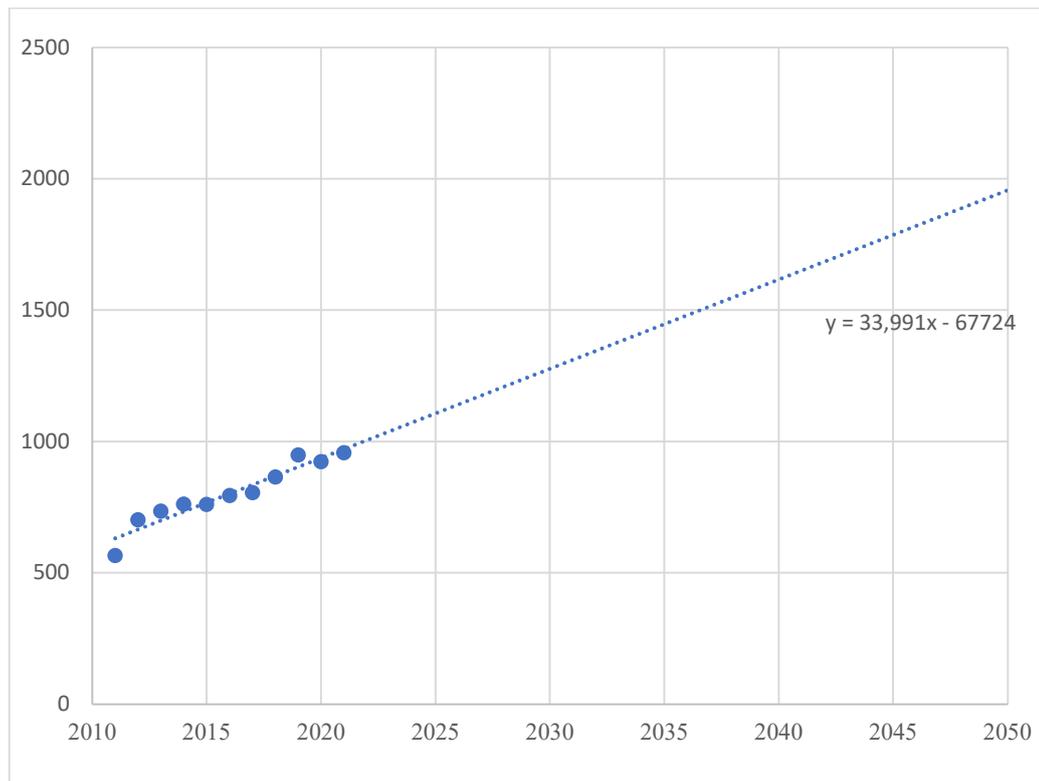


TABLA 4.14 CRECIMIENTO PERSONAL MUNICIPAL 2011 – 2022.

FUENTE: AUTOR.

Este valor no tiene en cuenta diversos factores, tales como la optimización de los puestos de trabajo mediante la digitalización y la adopción de herramientas informáticas, así como existen puestos de trabajo que no aumentarán como los del tipo jerárquico.

Finalmente, también se solicitó la flota de vehículos municipales que requieren espacio de guardado en el corralón.

### 4.3.7 ESTADO ACTUAL

Según visitas al establecimiento y mediante entrevistas a Juan Ignacio Arreseigor (Coordinador del Corralón Municipal) y personal del área, pudimos identificar las siguientes falencias:

- ***FALTA DE ESPACIO Y CONDICIONES PRECARIAS:***

Existen zonas no planificadas para cada área, que no cuentan con las dimensiones ni comodidades adecuadas para la permanencia del personal ni el correcto almacenamiento de sus insumos y herramientas. Los mismos son utilizados para reunirse previamente al comienzo de la jornada laboral y durante los momentos de descanso.



FIGURA 4.46 ÁREA UTILIZADA POR PERSONAL DE BACHEO.

FUENTE: AUTOR.

- ***INCORRECTA DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS:***

Existen áreas que podrían estar vinculadas, por la naturaleza de su trabajo y que actualmente no lo están. Creemos que esto se debe a que en la nave principal funcionaba la máquina de fabricación de adoquines. Y luego de su cierre, evolucionó sin planificación en lo que es actualmente.

También existen áreas de acopio de materiales a cielo abierto ubicadas sin una organización predefinida haciendo mal uso del espacio.



FIGURA 4.47 ÁREAS DE ACOPIO.

FUENTE: AUTOR.



FIGURA 4.48 ÁREAS DE ACOPIO.

FUENTE: AUTOR.

- ***INEXISTENCIA DE ÁREAS ADMINISTRATIVAS:***

Existe la necesidad de centralizar en el establecimiento a partir de oficinas las diferentes dependencias que tienen incidencia en el correcto funcionamiento del Corralón Municipal:

- ✓ Coordinador del Corralón Municipal
- ✓ Director de Obras Públicas
- ✓ Director de Parques y Paseos
- ✓ Director de Electrotecnia
- ✓ Director de Obras Sanitarias

Esto evitaría gastos y demoras que actualmente comprende desplazarse hasta el edificio municipal ubicado en calle 12 de abril al 500.

En la siguiente imagen se puede ver el desarrollo de la oficina del Coordinador del Corralón Municipal, la cual está en construcción hace meses. En la misma se utiliza mano de obra del personal cuando no tienen otras tareas pendientes. Arreseigor nos detalló la importancia de tener la misma y poder observar el predio con una mejor vista.



FIGURA 4.49 OFICINA EN CONSTRUCCIÓN.

FUENTE: AUTOR.

Además, no existe personal competente del área de tránsito para hacer las diferentes diligencias y entrega de los vehículos retenidos en la vía pública. El coordinador nos comentó que tiene que hacer de guardia y entregar las unidades, tarea que no le compete.



FIGURA 4.50 AUTOS RETENIDOS EN EL PREDIO

FUENTE: AUTOR.

- ***INSUFICIENCIA DE CUERPOS SANITARIOS Y VESTUARIOS:***

Durante el recorrido identificamos la existencia de tres baños mal distribuidos en el predio y en condiciones precarias.



FIGURA 4.51 ÁREA DEL PERSONAL.

FUENTE: AUTOR.

- ***FALTA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL PREDIO:***

Debido a la mala distribución de las áreas de trabajo y de circulación existen riesgos para la integridad de las personas y de las maquinarias. Dentro de la nave no existe delimitación entre diferentes sectores de trabajo.

Además, no existe un cerramiento perimetral completo del predio quedando las instalaciones y maquinaria expuestas al vandalismo.



FIGURA 4.52 FALTA DE CERRAMIENTO.

FUENTE: AUTOR.

- ***DETERIORO DE LA INFRAESTRUCTURA EDILICIA:***

Pudimos detectar la antigüedad de las estructuras existentes, así como también daños debido al mal uso y falta de mantenimiento:



FIGURA 4.53 INFRAESTRUCTURA DETERIORADA.

FUENTE: AUTOR.

El Coordinador nos manifestó que en base a la necesidad de espacios se fueron construyendo anexos de baja calidad constructiva que perduran en el tiempo hasta la actualidad, como se pueden observar en las siguientes imágenes:



FIGURA 4.54 EDIFICACIÓN PRECARIA – ÁREA DE BACHEO

FUENTE: AUTOR.



FIGURA 4.55 ÁREA DE PINTURA VEHICULAR.

FUENTE: AUTOR

#### 4.3.8 CONCLUSIÓN

Como resultado del presente relevamiento llevado a cabo sobre el Corralón Municipal de Colón y específicamente sobre el edificio principal del mismo, el cual aglomera gran cantidad de actividades de suma importancia, se puede concluir que el mismo posee una serie de falencias que lo hacen poco adecuado para el uso actual.

Por otro lado, todo lo argumentado disminuye la eficiencia del servicio público, repercutiendo en el día a día de los vecinos de la ciudad. Todo se debe a la inexistente planificación e inversión en infraestructura.



## 5. ANTEPROYECTO

### 5.1 ANTEPROYECTO INGENIERÍA HIDRÁULICA

Para el anteproyecto de ingeniería hidráulica, se establece como objetivo principal evitar daños a las personas, propiedades y medio ambiente. Para ello se plantea realizar el análisis y la generación de una propuesta que brinde una solución técnica a la situación actual del drenaje urbano en la zona de la ciudad de Colón, Entre Ríos, que pertenece a la denominada “Cuenca 135”.

Esta cuenca fue elegida debido a las problemáticas en el drenaje urbano que posee, las cuales afectan a una parte de la ciudad.

Las problemáticas mencionadas son producto principalmente de:

- Falta de políticas de planificación del uso de suelo.
- Sistemas de drenaje ineficientes y con falta de mantenimiento.
- Carencia de estructuras de drenajes correctamente dimensionadas.

Para mitigar los efectos se deben generar soluciones en base a la proyección de estructuras para un manejo eficiente de las aguas pluviales, para poder conducirlos sin ocasionar inundaciones y perjuicios sobre propiedades y habitantes. Además, las obras hidráulicas se deben complementar con medidas que tengan en cuenta el desarrollo de la población y minimicen los riesgos en un futuro.

Para la resolución de esta problemática se tendrán en cuenta las situaciones actuales y las proyecciones futuras, así como también las normativas y aspectos técnicos acordes a dicha problemática.

#### 5.1.1 SISTEMA DE DRENAJE ADOPTADO

Se trabaja con un sistema de drenaje de aguas pluviales que está compuesto por canales, alcantarillas, cunetas, cordón cuneta y badenes. Se busca dentro de los objetivos, aplicar soluciones que sean sustentables.

A partir del análisis de las subcuencas actuales, se observa que no es necesario un cambio en su morfología general, buscando direccionar de la mejor forma posible el cauce principal a través de los métodos antes nombrados, respetando pendientes límites y recubrimientos.



### 5.1.2 METODOLOGÍA EMPLEADA

A partir de la clasificación que se hizo de la cuenca en el relevamiento particular, es que se procede a la selección del método de cálculo de los caudales de crecida y a la forma de determinar los parámetros hidrológicos utilizados en esos métodos.

En cuencas pequeñas se usa el Método Racional porque las hipótesis del mismo se adecúan a las características del comportamiento hidrológico de las mismas.

Este método relaciona una lluvia con el caudal máximo de la crecida que produce. El mismo data del siglo XIX (Kuichling, 1889) y fue inicialmente desarrollado para desagües urbanos, pero luego se extendió su aplicación a pequeñas cuencas rurales.

Considera los siguientes principios básicos:

- La intensidad de lluvia es constante en el tiempo (durante toda la tormenta) y uniforme en el espacio (en toda la cuenca).
- El caudal máximo de escorrentía relativo a un punto dado de la cuenca depende del tiempo de concentración respectivo, así como de la intensidad de la lluvia (cuya duración se supone igual a dicho tiempo de concentración). Debe especificarse el período de retorno para definir estos parámetros.
- Las características de permeabilidad de las superficies permanecen constantes durante la duración de la lluvia.
- El caudal máximo de escorrentía se obtiene cuando toda el área de drenaje aguas arriba del punto en estudio pasa a contribuir al escurrimiento.
- Se asume que no hay almacenamiento temporal de agua en la cuenca.

Estas simplificaciones hacen que el método no sea aplicable para cuencas de más de 200 ha, o cuando la amortiguación o la infiltración afecten el diseño como por ejemplo al diseñar elementos de infiltración o amortiguación.

La fórmula es:

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

Donde:

- Q: caudal máximo (m<sup>3</sup>/s)



- C: coeficiente de escorrentía (adimensional), tabulado, depende de las características de la cuenca (pendiente, permeabilidad, cobertura) y es menor o igual a la unidad.
- I: intensidad de precipitación (mm/h) observada máxima correspondiente a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.
- A: área de la cuenca (Ha).

El valor de I puede obtenerse de una curva de relación intensidad – duración – frecuencia (i – d – f) para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración y para un tiempo de retorno dado.

Esto surge de considerar que, para una intensidad de lluvia dada, el Q<sub>máx</sub> a la salida de una cuenca se produce cuando la duración de la precipitación es igual al t<sub>c</sub>. Para duraciones menores, los caudales son menores y para duraciones mayores el caudal pico se mantiene (“meseta de pico”) y lo que aumenta es el volumen escurrido.

Se define como t<sub>c</sub>, al Tiempo de concentración de la cuenca. Es, según “Unidad 5: Estudios de Crecidas” de la Cátedra de Hidrología y Obras Hidráulicas – Carrera de Ingeniería Civil - UTN FRCU: “...el tiempo que tardaría en llegar a la salida de la cuenca el exceso de lluvia proveniente de la parte más alejada de la cuenca (considerando lluvia uniforme sobre toda la cuenca). Ese tiempo es definido también como el tiempo entre el fin de la precipitación y el punto de inflexión del hidrograma...”

### 5.1.3 SUPERFICIE IMPERMEABLE Y COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía es adimensional y representa la porción de la precipitación que se convierte en caudal; es decir la relación entre la precipitación total y el escurrimiento superficial. Dado que en la realidad se encuentran diferentes usos de suelo, es necesario calcular un coeficiente de escorrentía ponderado, que responde a la siguiente expresión:

$$C_{ponderado} = \frac{\sum C_i * A_i}{\sum A_i}$$

Para determinar el porcentaje de superficie impermeable dentro de los lotes privados del área de la cuenca, nos basaremos en la Ordenanza 62/2013: Código de Ordenamiento Territorial, en la cual se determina un área máxima de ocupación por lote. Este coeficiente se define como Factor Ocupacional del Suelo (FOS), el mismo varía según la zonificación.

$$FOS = \frac{\text{Área construida en planta baja}}{\text{Área total del lote}}$$

Y para el área en estudio corresponde “Zona Urbana 2” con un FOS de 0.5, es decir que se supone que el 50% del área total corresponde a superficie construida, totalmente impermeable.

Los valores de C son extraídos de la Unidad 5: Estudios de Crecidas – Cátedra de Hidrología y Obras Hidráulicas – Carrera de Ingeniería Civil – UTN FRCU – Ing. en Recursos Hídricos Fernando Abel Lescano.

Coeficiente de Escorrentía - LOTES						
	Área (m2)	Porcentaje	FOS	C techos	C vegetación	C total
<b>Zona Urbana 2</b>	150.54	100%	0,5	0,875	0,10	0,49

TABLA 5.1 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA EN LOTES.

FUENTE: AUTOR.

Por otro lado, parte de la cuenca está formada por calles, veredas y lotes públicos. Según los planos, se estima que el 35% del área total es de lotes y el restante 65% corresponde a las áreas públicas. Se procede entonces a obtener el coeficiente de escorrentía para esta parte de la cuenca.

Coeficiente de Escorrentía - ÁREAS PÚBLICAS					
Descripción	Metros lineales	Áreas	Porcentaje	C	C ponderado
<b>Calles asfaltadas</b>	815,0	8.150	2,86%	0,83	0,02
<b>Calles de ripio</b>	1.502	12.016	4,21%	0,70	0,03
<b>Veredas</b>	3.768	11.304	3,96%	0,80	0,03
<b>Cementerio</b>		30192	10,58%	0,2	0,02
<b>Áreas verdes</b>		223.737	78,39%	0,10	0,08
<b>TOTAL</b>		285.399	100%		0,18

TABLA 5.2 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA EN ÁREAS PÚBLICAS.

FUENTE: AUTOR.

Se calcula el coeficiente en función de la proyección de calles pavimentadas. Se asume el Bv. Ferrari, López Jordán y Frondizi (entre Tucumán y Bv Ferrari) pavimentadas dentro de la vida útil de las estructuras de desagüe pluvial.

Además, se consideró un ancho de calles pavimentadas de 10 metros, las calles de ripio 8 metros y veredas de 3 metros en todas las cuadras comprendidas en la cuenca.

Coeficiente de Escorrentía - TOTAL				
	Área	Porcentaje	C	C ponderado
<b>LOTES</b>	150.546	35%	0,49	0,17
<b>ÁREAS PÚBLICAS</b>	285.399	65%	0,18	0,12
	435.946	100%		0,29

TABLA 5.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA 135.

FUENTE: AUTOR.

Se llega a la conclusión que el Coeficiente de Escorrentía de la Cuenca 135 es 0,29.

#### 5.1.4 DURACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN

Para el cálculo de la intensidad de la precipitación es necesario el tiempo de concentración  $T_c$  de cada subcuenca.

El cálculo de esta variable está desarrollado en el apunte antes mencionado del profesor Fernando Abel Lescano, donde recomienda la utilización de la fórmula de Kirpich, que calcula el tiempo de concentración,  $T_c$ , en minutos, según la expresión:

$$T_c = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Siendo  $L$  la longitud del cauce principal de la cuenca, en metros, y  $S$  la diferencia entre las dos elevaciones extremas de la cuenca, en metros, dividida por  $L$  (es decir, la pendiente promedio del recorrido principal en m/m).

#### 5.1.5 TIEMPO DE RETORNO E INTENSIDAD DE LLUVIA

La intensidad de precipitación se define como la cantidad de agua que cae en superficie durante la unidad de tiempo en un lugar determinado. Se mide en mm/h.

Este valor puede obtenerse de la curva IDT o de Intensidad – Duración - Recurrencia, para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración, y para un tiempo de retorno dado.

Las curvas IDT resultan de unir los puntos representativos de la intensidad de una tormenta en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978).

Como la intensidad y duración de las tormentas varían geográficamente, las curvas IDT dependerán de cada región. En la Provincia de Entre Ríos sólo las localidades de Concordia, Concepción del Uruguay y Paraná cuentan con registros pluviográficos de longitud suficiente para caracterizar la variación de las curvas IDT. Los registros son provenientes de las Estaciones Experimentales INTA de dichas ciudades, y del Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.) de los Aeropuertos de Concordia y Paraná.

La ciudad de Colón carece de registros pluviográficos necesarios para poder obtener esta curva.

El profesor antes mencionado, Fernando Lescano, brinda una fórmula IDT correspondiente a la ciudad de Colón, la cual se decide adoptar para los cálculos de cada subcuenca.

$$I_{d,T_R} = \frac{1205,6 * (T_R)^{0,23}}{(d + 9)^{0,78}}$$

Siendo:

- I: Intensidad [mm/h]
- $T_R$ : Tiempo de retorno [años]
- D: Duración [min]

El tiempo de retorno ( $T_R$ ) es la inversa de la probabilidad de que un determinado evento hidrológico sea igualado o excedido en un año cualquiera.

Cuando se diseña una obra hidráulica con un T en años, se decide el grado de protección otorgado a la población afectada. Se puede definir también como el riesgo que tiene esa población de que un evento hidrológico supere la capacidad de la obra construida.

Se entiende por riesgo a la probabilidad de que una determinada obra falle por lo menos una vez durante su vida útil. Una obra proyectada para un período de retorno T se expone todo el año a una probabilidad 1/T de fallar.



Basándonos en el *Manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas - MVOTMA/DINAGUA, Uruguay*, siendo la totalidad del área de la cuenca del tipo residencial, tomamos el periodo de retorno como  $T = 10$  años.

### 5.1.6 DETERMINACIÓN DE CAUDALES EN CADA SUBCUENCA

A partir de los datos anteriores se calculó el caudal máximo en el punto más bajo en cada subcuenca para una tormenta de diseño acorde al tiempo de recurrencia definido.

La Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) recomienda adoptar 10 minutos para el tiempo de entrada según las pendientes y la impermeabilidad de las cuencas, es por eso que a la fórmula propuesta por Kirpich se le agregan estos minutos.

IDT - COLÓN - Lescano						
10 años						
Subcuenca	Área		Descarga	Tc KIRPICH	I	Q
	[m2]	[ha]		[min]	[mm/h]	[m3/s]
1	26.971	2,70	Girard y Río Iguazú	18,01	156,5	0,34
2	10.261	1,03	9 de Mayo y Ferrari	14,16	176,5	0,15
3	100.535	10,05	Fronidizi y Tucumán	40,09	98,2	0,79
4	18.158	1,82	Girard y Río Iguazú	17,31	159,8	0,23
5	24.794	2,48	Girard y Craviotto	21,96	140,7	0,28
6	14.548	1,45	9 de Mayo y Ferrari	16,69	162,8	0,19
7	57.404	5,74	9 de Mayo y Mitre	21,45	142,5	0,66
8	183.274	18,33	Arroyo de La Leche			

TABLA 5.4 CAUDALES DE CADA SUBCUENCA.

FUENTE: AUTOR.

10 años						
Cuenca 135	Área		Descarga	Tc KIRPICH	I	Q
	[m <sup>2</sup> ]	[ha]		[min]	[mm/h]	[m <sup>3</sup> /s]
C135	435.945,00	43,59	Girard y Arroyo de La Leche	33,24	110,4	3,87

TABLA 5.5 CAUDAL DE LA “CUENCA 135”.

FUENTE: AUTOR.

En anexos se encuentran las tablas completas.

### 5.1.7 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS CALLES

Se considera solamente un perfil de calle donde todas cuentan con cordón cuneta, independientemente si sean de ripio o pavimento.

### 5.1.8 PERFIL TIPO - CALLES CON CORDÓN CUNETA.

Los cordones cuneta son canales triangulares con un lado vertical que coincide con el cordón de la vereda, y el lado inclinado forma parte de la calzada con una pendiente igual o mayor a la está última. En nuestro caso, trabajaremos con un perfil tipo según el plano de detalle *X – Cordón cuneta, badén*, donde la pendiente es del 10% y la altura del cordón es de 15cm.

Para obtener la capacidad de las calles, se toma como base el procedimiento del *Manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas - MVOTMA/DINAGUA*, Uruguay.

El diseño del cordón cuneta se basa en establecer un ancho de inundación máximo admisible en las calles. Este valor junto con las características del cordón cuneta define el caudal máximo que puede transportar el mismo. Si el caudal de diseño es superior a éste, deben implementarse estructuras de captación para evitar que circulen caudales mayores al admisible.

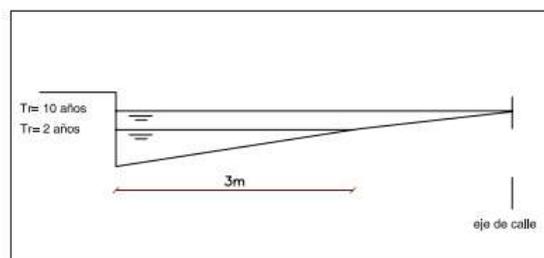


FIGURA 5.1 CRITERIOS DE INUNDACIÓN PARA CALLES CON CORDÓN CUNETA.

FUENTE: DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUAS PLUVIALES URBANAS. VERSIÓN 1.0.  
MVOTMA/DINASA. OCTUBRE 2009.



Para  $T_r = 2$  años, el ancho de inundación debe ser menor a 3m. Para  $T_r = 10$  años, podrá llegar a inundarse hasta el eje de calle detallado en la imagen anterior.

### 5.1.9 Cálculo del ancho de la inundación

Se adopta para cordones cunetas de Hormigón un coeficiente de rugosidad de Manning de 0,011 según recomendaciones de la Intendencia Municipal de Montevideo, Uruguay. (IMM)

Para determinar el caudal  $Q$  ( $m^3/s$ ) que transporta un cordón cuneta de sección compuesta con ancho igual a  $W$  (m) y pendiente transversal igual a  $S_w$  (m/m), cuando el ancho de inundación adopta un valor  $T$  (m), se descompone a éste en flujo frontal  $Q_w$  (caudal que circula por la sección en depresión del cordón cuneta en  $m^3/s$ ) y en flujo lateral  $Q_s$  (caudal que circula por la calle en  $m^3/s$ ), según se muestra en la siguiente Figura.

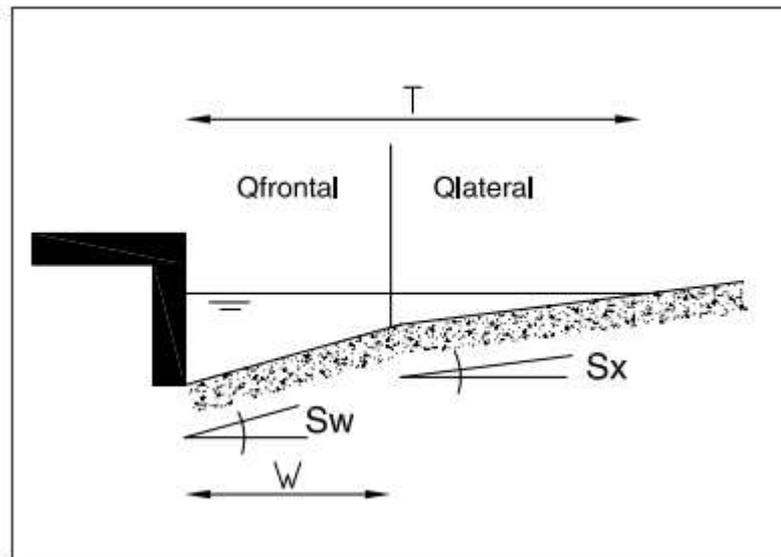


FIGURA 5.2 CORDÓN CUNETA.

FUENTE: DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUAS PLUVIALES URBANAS. VERSIÓN 1.0.  
MVOTMA/DINASA. OCTUBRE 2009.

El caudal de flujo lateral se determina empleando la ecuación usada para la sección uniforme para un ancho de inundación igual a  $T-W$ . En el cálculo del perímetro mojado no se contabiliza la línea vertical teórica que divide los flujos lateral y frontal.

$$Q = \frac{0.376}{n} * S_x^{1.67} * S_o^{0.5} * (T - W)^{2.67}$$

$$T = \left( \frac{Q * n}{0.376 * S_x^{1.67} * S_o^{0.5}} \right)^{0.375}$$



Donde:

- Q: Caudal que circula por el cordón cuneta (m<sup>3</sup>/s).
- N: Coeficiente de rugosidad de Manning.
- T: Ancho de inundación correspondiente al caudal Q (m).
- S<sub>x</sub> y S<sub>w</sub>: Pendientes transversal y longitudinal en la calle respectivamente (m/m).

Por otro lado, la relación entre el flujo frontal y el flujo total por el cordón cuneta se determina empleando la siguiente ecuación.

$$\frac{Q_w}{Q} = \frac{1}{1 + \frac{\frac{S_w}{S_x}}{\left(1 + \frac{\frac{S_w}{S_x}}{\frac{T}{W} - 1}\right)^{2.67}} - 1}$$

Finalmente, el caudal transportado para sección compuesta se determina como:

$$Q = \frac{Q_s}{1 - \frac{Q_w}{Q}}$$

El ancho de inundación correspondiente a un Q dado por un cordón cuneta con sección compuesta, se calcula iterando el ancho de inundación T.

La velocidad (en m/s) del flujo en un cordón cuneta de sección compuesta puede estimarse mediante la siguiente ecuación:

$$v = \frac{Q}{0.5 * T^2 * S_x + 0.5 * (S_w - S_x) * W^2}$$

### 5.1.10 CRITERIOS DE DESBORDE

Debe verificarse que para el ancho de inundación admisible adoptado, el tirante máximo en el cordón cuneta no supere la altura del cordón (15 cm). Así no se producirán desbordes hacia fuera del cordón cuneta.

El tirante máximo para el caso de cordón cuneta con sección compuesta resulta de la siguiente ecuación:

$$d = (T - W) * S_x + W * S_w$$



Donde:

- d: Tirante máximo en el cordón cuneta en m.
- T: Ancho de inundación en m.
- Sx: Pendiente transversal de la calle en m/m.
- W: Ancho del cordón cuneta en m.

### 5.1.11 RESULTADOS - CAPACIDAD DE LAS CALLES

Se adjunta tabla resumen con los resultados obtenidos de la capacidad de cada subcuena, encontrándose completa en Anexos.

Subcuena	Área		Descarga	Q [m <sup>3</sup> /s]	v (<4,5 m/s) [m/s]	d (<15cm) [m]
	[m <sup>2</sup> ]	[ha]				
1	26.971	2,70	Girard y Río Iguazú	0,475	2,42	0,147
2	10.261	1,03	9 de Mayo y Ferrari	0,455	2,32	0,147
3	100.535	10,05	Fronidizi y Tucumán	0,447	2,28	0,147
4	18.158	1,82	Girard y Río Iguazú	0,393	2,00	0,147
5	24.794	2,48	Girard y Craviotto	0,400	2,04	0,147
6	14.548	1,45	9 de Mayo y Ferrari	0,514	2,62	0,147
7	57.404	5,74	9 de Mayo y Mitre	0,424	2,16	0,147
8	183.274	18,33	Arroyo de La Leche			

TABLA 5.6 RESUMEN DE CAPACIDAD DE CALLES – PERFIL TIPO.

FUENTE: AUTOR.

Analizando la tabla anterior, se puede observar que la velocidad admisible no se ve superada, sin generar erosión. A su vez, el tirante hidráulico (d) no supera el alto del cordón de 15 cm.



Finalmente, se realiza una comparación del caudal debido a la tormenta con el caudal que es capaz de captar el perfil tipo.

Subcuenca	Q	Q cordón	NECESIDAD CONDUCTO
	subcuenca [m3/s]	cuneta [m3/s]	
1	0,339	0,475	NO
2	0,145	0,455	NO
3	0,793	0,447	SI
4	0,233	0,393	NO
5	0,280	0,400	NO
6	0,190	0,514	NO
7	0,657	0,424	SI

TABLA 5.7 COMPARACIÓN DE CAUDALES EN CADA SUBCUENCA.

FUENTE: AUTOR.

Podemos denotar, que las subcuencas 3 y 7 necesitan obras complementarias para poder evacuar el caudal excedente. Proponemos conductos enterrados detallados y calculados a continuación.

### 5.1.12 DISEÑO CONDUCTO

Las estructuras de captación deben localizarse cuando se determina que es necesario reducir el caudal de flujo que circula a través del cordón cuneta. Esto se da cuando se supera la capacidad admisible definida según los criterios de desborde o erosión.

Se propone un canal cerrado de sección circular de PVC (Policloruro de Vinilo) a lo largo del cauce principal a partir de la intersección de las calles Frondizi y Tucumán. Dicha solución viene dada ya que en la actualidad existen canales a cielo abierto que generan un riesgo para los vecinos, demandan constante mantenimiento y están alternados con tubos en cada entrada domiciliaria sin tener en cuenta un cálculo hidráulico para el mismo.

Los tubos de PVC, en comparación con una canalización de H°A°, se comercializan en tramos de mayor longitud (a pedido), y son más livianos facilitando su transporte y manipulación durante la ejecución del trabajo. Además, poseen alta resistencia química y no sufren corrosión por la contaminación del agua. Desde el punto de vista hidráulico, tienen un coeficiente de Manning menor al del hormigón ( $n=0.09$ ), permitiendo resolver la red de drenaje pluvial con menores dimensiones de sección transversal.



### 5.1.13 FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO

La canalización del cauce principal de la cuenca en estudio se diseña para trabajar a flujo libre por gravedad.

Para comenzar con el análisis se obtiene el caudal mediante la aplicación del Método Racional. Luego, se procede a obtener, en función de este valor, el diámetro de la cañería necesaria mediante la fórmula de Manning y Hazen – William:

$$D = \left( \frac{3.21 * Q * n}{S_0^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Siendo:

- D: diámetro [m]
- Q: caudal [m<sup>3</sup>/s]
- n: coeficiente de Manning [adm.]
- S<sub>0</sub>: pendiente [adm.]

Se determina un diámetro comercial próximo al obtenido en el cálculo y en función del caudal que circulará por la cañería y del área que ocupa la sección definida, se determina la velocidad del flujo:

$$v = \frac{Q}{A}$$

- V: velocidad [m/s]
- Q: caudal [m<sup>3</sup>/s]
- A: área [m<sup>2</sup>]

Se debe verificar que este valor se encuentre dentro de un rango recomendable: Debe ser mayor que 0,6 m/s y menor que 5 m/s. Sabiendo que, si se encuentra por debajo del mínimo, habrá sedimentación y la canalización se obstruirá, perdiendo capacidad. Por otro lado, si supera el valor máximo recomendado, puede generar daños en la estructura y en las diferentes partes que lo componen.

Para dimensionar la canalización, se particiona la misma en tramos. En la sección de anexos, se encuentra el plano *Traza de conductos*, donde se definen los mismos:



Los valores obtenidos se detallan a continuación:

Tubo PVC	L	S	Diámetro	D comercial	V
	(m)	(m/m)	(m)	(m)	(m/s)
AB	127	0,008	0,66	0,80	2,04
BC	104	0,008	0,71	0,80	2,45
CD	102	0,008	0,73	0,80	2,64
DE	100	0,008	0,76	0,80	2,96
EF	106	0,015	0,71	0,80	3,39
FG	100	0,015	0,74	0,80	3,77

TABLA 5.8 TRAMOS DEL CANAL CERRADO DE SECCIÓN CIRCULAR.

FUENTE: AUTOR.

En anexos se encuentran las tablas completas.

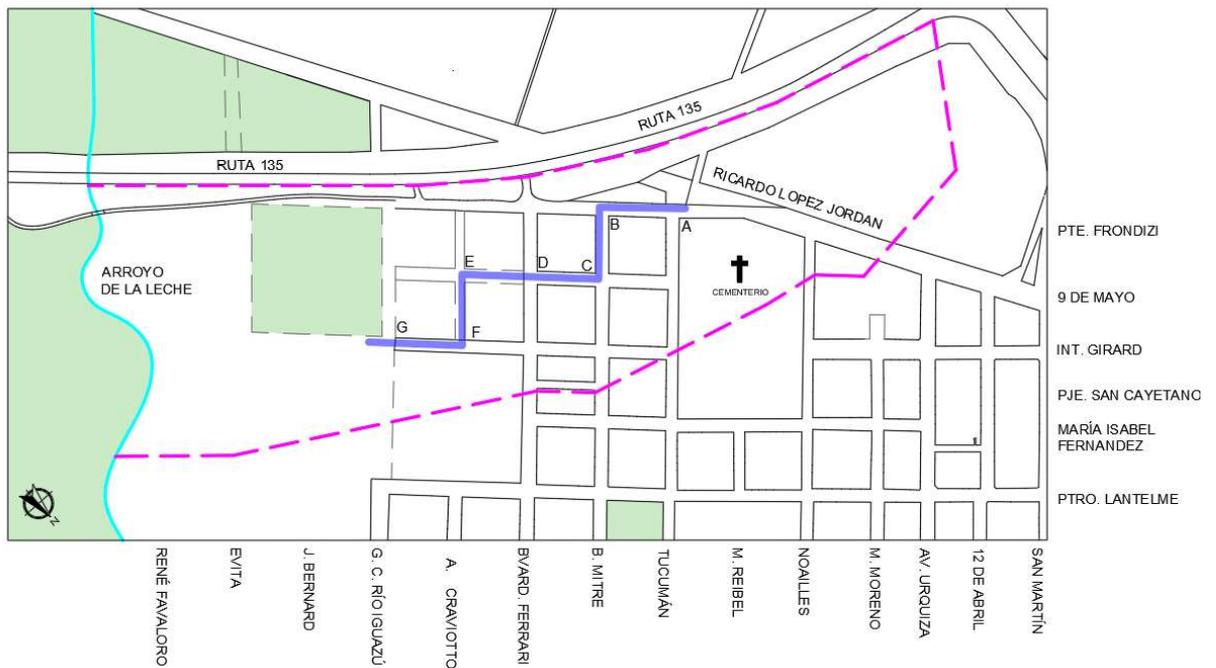


FIGURA 5.3 CONDUCTO PRINCIPAL CON REFERENCIAS DE TRAMOS

FUENTE: AUTOR.

En el anexo se encuentran detalladas las planillas de cálculo a través de las cuales se llega a definir las secciones de conductos, optando en todo el recorrido la medida de 0.8m por simplicidad constructiva y ejecutiva. En cuanto a las tapadas mínimas y máximas se decide adoptar el siguiente criterio.



Diámetro nominal	Tapadas Mínimas			Tapadas Máximas	
	Tapada con carga Viva	Tapada Sin Tránsito	Tapada Bajo Pavimento	Suelo Densidad=1700Kg/m3	Suelo Densidad=1960Kg/m3
mm	mts	mts	mts	Tapada en mts	Tapada en mts
400	0,82	0,30	0,25	11,30	9,80
500	0,85	0,33	0,28	8,70	4,55
600	0,88	0,36	0,31	6,62	5,74
700	0,83	0,31	0,26	11,05	9,59
800	0,84	0,32	0,27	9,05	7,85

FIGURA 5.4 TAPADAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS

FUENTE: CATÁLOGO TUBOLOC

A continuación, junto con la tabla se detalla el gráfico del perfil longitudinal de calle junto con la canalización principal.

NIVEL DE CALLE (m)	NIVEL SUPERIOR TUBO (m)	TAPADA (m)	PENDIENTE %
17	16,15	0,85	0,8
17,8	15,302	2,498	0,8
18,2	14,454	3,746	0,8
15,02	13,606	1,414	0,8
13,02	12,016	1,004	1,5
12,02	10,426	1,594	1,5
10,02	9,154	0,866	1,2

TABLA 5.9 PERFIL LONGITUDINAL.

FUENTE: AUTOR.

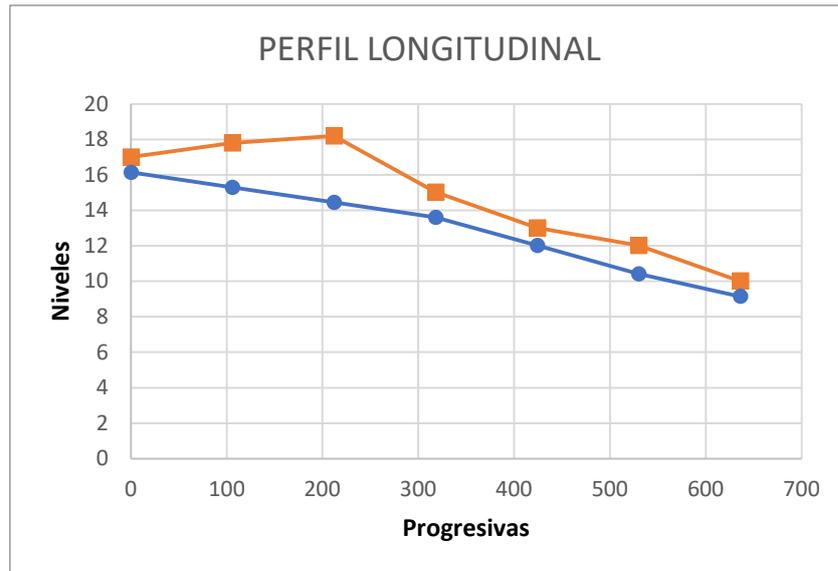


FIGURA 5.5 PERFIL LONGITUDINAL DE LA CANALIZACIÓN PRINCIPAL.

FUENTE: AUTOR.

Luego, a partir del punto G y hasta cercanías con el Arroyo de la Leche se decide materializar un canal a cielo abierto de sección trapezoidal con revestimiento de canto rodado.

Dicha decisión se basa en que en el área no es permitida la construcción por encontrarse debajo de la cota +10m (Ord. 62/2013) lo que impide un riesgo a los vecinos dicha solución. Además, es económica y rápida comparada a la utilización de tubos.

Las dimensiones del canal se obtienen a partir de cálculos obtenidos del Software “Hcanales”:

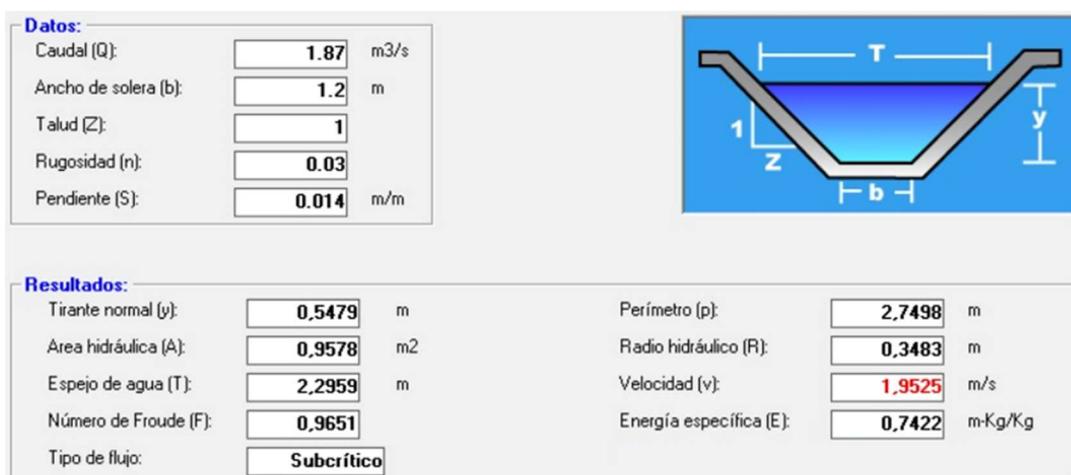


FIGURA 5.6 SOFTWARE HCANALES.

FUENTE: AUTOR

La velocidad obtenida de 1.9525 m/s es menor a la admisible para cantos rodados.

Tipo de Terreno	Aguas Claras				Aguas con Sedimentos y Ninguna Vegetación	Aguas con Arrastre de Arena y Grava y Ninguna Vegetación
	Vegetación Buena	Vegetación Regular	Vegetación Pobre	Ninguna Vegetación		
ARENA FINA	1,0	0,7	0,5	0,5	0,8	0,5
GREDA (MARGA) ARENOSA	1,0	0,7	0,6	0,8	0,8	0,6
LIMO ARCILLOSO	1,0	0,7	0,6	0,6	1,0	0,6
MARGA ARENO-LIMOSA	1,5	1,2	1,0	0,7	1,1	0,7
CENIZAS VOLCANICAS	-	-	-	0,7	1,1	0,6
GRAVA FINA	-	-	-	0,7	1,5	1,1
ARCILLA	1,8	1,5	1,0	1,0	1,5	1,5
SUELOS GRADADOS (de margas a piedras)	-	-	-	1,0	1,7	1,5
SUELOS GRADADOS (de limo a piedras)	-	-	-	1,2	1,1	0,6
GRAVA GRUESA	-	-	-	1,2	1,8	2,0
GRAVA Y CANTOS RODADOS	-	-	-	1,5	1,7	2,0
ESQUISTOS, LUTITA	-	-	-	2,0	2,0	1,5

FIGURA 5.7 VELOCIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES PARA CANALES NO REVESTIDOS (M/S)

FUENTE: BOLINAGA J. J. “DRENAJE URBANO” INOS, CARACAS 1979.

### 5.1.14 DISEÑO DE SUMIDEROS Y CAÑERÍAS DE VINCULACIÓN

Para el diseño de sumideros, se aplica el criterio definido en el *Manual de Diseño de Sistemas de Aguas Pluviales Urbanas - MVOTMA/DINAGUA*, Uruguay antes mencionado.

Se plantea adoptar una de las 4 bocas de tormenta tipo según la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM). El detalle de las mismas se puede apreciar en el plano de Anexos. Se clasifican en función del largo de la misma como en la siguiente Tabla.

Boca de Tormenta Tipo	Largo [m]
BT 1	1,2
BT 2	1,8
BT 3	3,4
BT 4	5

TABLA 5.10 BOCAS DE TORMENTA TIPO SEGÚN IMM.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUAS PLUVIALES URBANAS.

Luego de analizar el caudal que debe captar cada sumidero, se define qué boca de tormenta corresponde construir. Para ello, se utiliza la siguiente tabla, la cual define la capacidad de las diferentes obras de arte. Se decide trabajar con valores de “tacho sucio 50%”, lo cual nos da un margen de mantenimiento mayor.



Tacho sucio 50%				
Boca de Tormenta	Diámetro de conexión	Q límite	Q límite	Largo
Tipo	[m]	[l/s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m]
BT 1	0,3	160	0,16	1,2
BT 2	0,3	160	0,16	1,8
BT 3	0,4	260	0,26	3,4
BT 4	0,4	260	0,26	5
BT 3	0,5	300	0,3	3,4
BT 4	0,5	340	0,34	5
BT 3	0,6	320	0,32	3,4
BT 4	0,6	390	0,39	5

TABLA 5.11 CAPACIDAD MÁXIMA DE LAS BOCAS DE TORMENTA TIPO DE LA IMM CON TACHO 50% SUCIO

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUAS PLUVIALES URBANAS.

Los resultados se detallan en la tabla a continuación:

OBRA DE ARTE	SUBCUENCA	Q subcuenca	Boca de Tormenta	Q límite	Diámetro de conexión	Largo	
		[m <sup>3</sup> /s]	Tipo	[m <sup>3</sup> /s]	[m]	[m]	
SUMIDERO	1	1	0,34	BT 4	0,39	0,6	5
	2	2	0,15	BT 3	0,32	0,6	3,4
	3	3	0,39	BT 4	0,39	0,6	5
	4	3	0,39	BT 4	0,39	0,6	5
	5	4	0,23	BT 3	0,32	0,6	3,4
	6	5	0,28	BT 3	0,32	0,6	3,4
	7	6	0,19	BT 3	0,32	0,6	3,4
	8	7	0,33	BT 4	0,39	0,6	5
	9	7	0,33	BT 4	0,39	0,6	5

TABLA 5.12 DIMENSIONAMIENTO DE SUMIDERO.

FUENTE: AUTOR.

### 5.1.15 APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE ORIGEN PLUVIAL

A continuación, se presenta un área de inundación ubicada en el lado noreste de la cuenca resultado de la obra de la de Ruta Nacional N°135 y de las diferentes calles que por sus pendientes conducen el agua hasta la intersección de Tucumán y Frondizi.

En este trabajo, se propone como aprovechamiento de esta circunstancia, un reservorio que provea a los camiones regadores municipales que diariamente circulan la ciudad de Colón, generando un beneficio integral y sustentable. El mismo contempla un área de 400 m<sup>2</sup>.



FIGURA 5.8 UBICACIÓN PROPUESTA PARA RESERVORIO DE AGUA PLUVIAL.

FUENTE: GOOGLE EARTH. EDITADO POR LOS AUTORES



FIGURA 5.9 CAMIÓN DE RIEGO MUNICIPAL

FUENTE: MUNICIPALIDAD DE COLÓN.

Para este caso, se propone colocar los denominados *SUDS*, o *Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible*, que son depósitos permeables que forman parte de la infraestructura urbana, destinados a filtrar y retener el agua de lluvia corrigiendo así los graves efectos de la impermeabilización del suelo. Este se ubicaría debajo del terreno, y en conjunto con un sistema de bombeo y cañería proveería a los camiones cisterna.



FIGURA 5.10 ECOBLOCS - SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

FUENTE: [WWW.HMSA.COM.AR/GESTION-DE-AGUAS-PLUVIALES](http://WWW.HMSA.COM.AR/GESTION-DE-AGUAS-PLUVIALES)

### ***ECOBLOCS***

Los sistemas de almacenamiento plástico, se han ido imponiendo para la infiltración y retención del agua de lluvia. Los cuerpos de bloques de infiltración necesitan muy poca superficie en comparación con las zanjas de grava o tuberías de drenaje. Ofrecen un elevado volumen de infiltración y pesan poco. La elevada resistencia y larga vida útil son otro aspecto a favor.

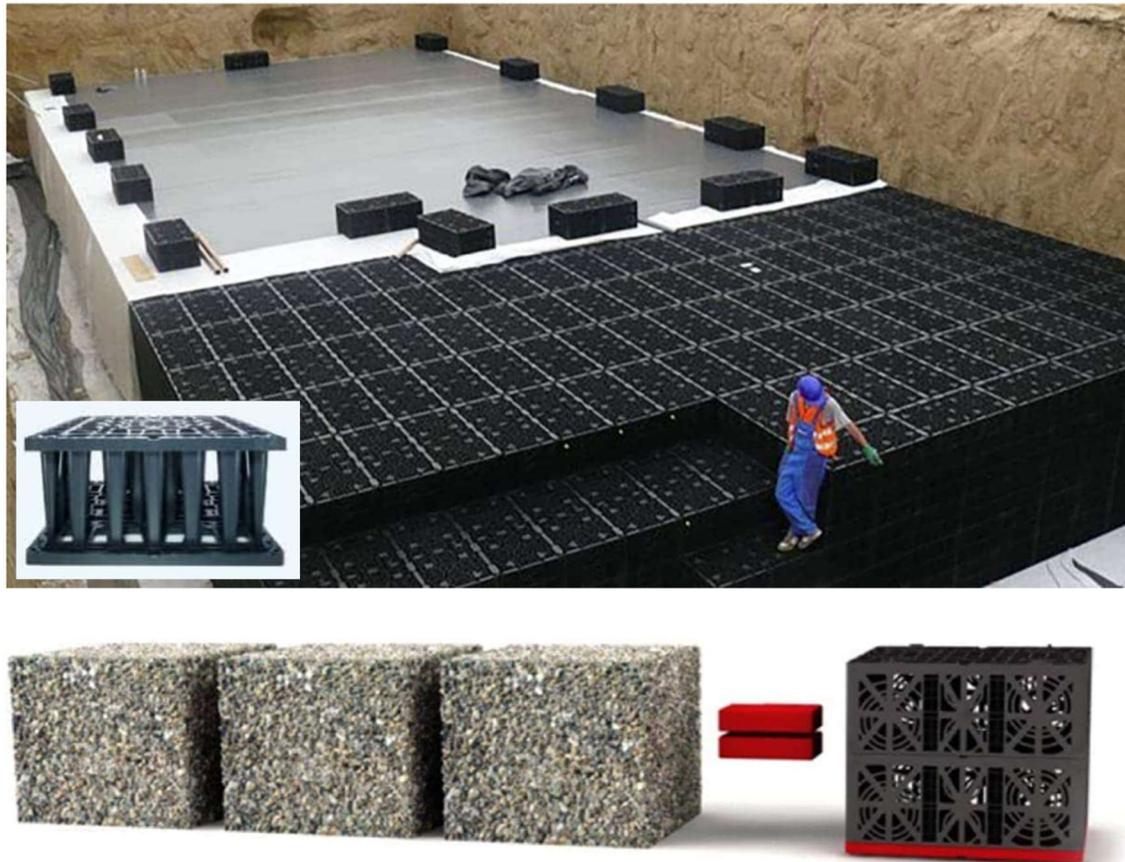


FIGURA 5.11 ECOBLOCS - SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

FUENTE: [WWW.HMSA.COM.AR/GESTION-DE-AGUAS-PLUVIALES](http://WWW.HMSA.COM.AR/GESTION-DE-AGUAS-PLUVIALES)

Ventajas:

- Hasta un 97 % de coeficiente de almacenaje.

Los módulos EcoBlocs ofrecen una capacidad de almacenaje de 219 litros y una capacidad bruta de 225 litros, con lo cual, su coeficiente de almacenaje (97%).

- Resiste camiones de hasta 60 tn.

Tienen una capacidad de carga por tránsito de camiones pesados de 60 tn para una cobertura con tierra de 800 mm.

- Fácil Montaje

El montaje de los módulos es sencillo, rápido, y admite diferentes variantes. Los módulos se pueden montar sin maquinaria pesada: un módulo no pesa más de 8 kg.

- Profundidad de instalación de hasta 5 metros.



Pueden instalarse a una profundidad de incluso 5 m para soportar cargas muy pesadas. Esto significa que son posibles hasta 14 capas.

- Fácil inspección.

El canal de inspección estándar permite un monitoreo eficaz de todo el sistema de infiltración.

- Vida Útil

El diseño duradero del producto asegura su sostenibilidad: diseñados para una vida útil de más de 50 años.

- Elevado volumen de almacenaje

Ofrecen tres veces el volumen de almacenaje de una fosa de infiltración estándar de grava. En consecuencia, un módulo reemplaza aprox. 1300 kg (1,4 tn) de grava o un tubo de drenaje de 50 m.

- Reduce costos de infraestructura

Las alcantarillas pueden ser dimensionadas para menores valores de escurrimiento.

El sistema de detención cuenta con un volumen (tanque) que se utiliza para el almacenamiento temporal del agua de lluvia. El agua acumulada en el depósito es evacuada a través de una captación flotante o con un dispositivo de estrangulamiento que permite regular el caudal evacuado al alcantarillado. En este caso, sería evacuado para la carga de los camiones mencionados.

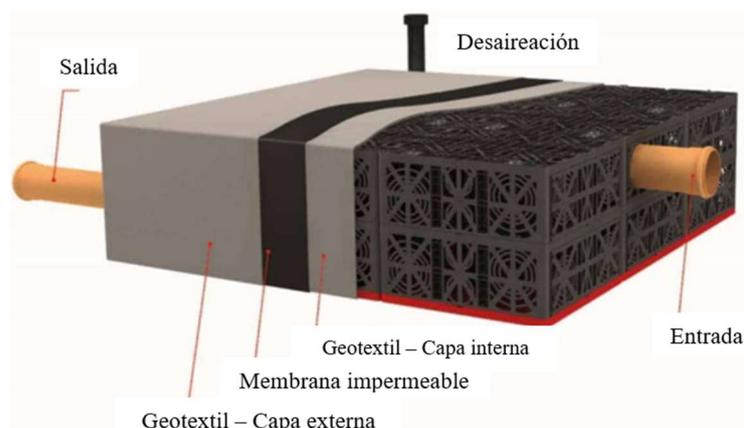


FIGURA 5.12 ECOBLOCS - SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

FUENTE: [WWW.HMSA.COM.AR/GESTION-DE-AGUAS-PLUVIALES](http://WWW.HMSA.COM.AR/GESTION-DE-AGUAS-PLUVIALES)



### ***CÁLCULO ECOBLOCS***

Conociendo el área en planta de cada EcoBloc de 0,5m x 1 m = 0,5 m<sup>2</sup> y el área en planta del reservorio de 400 m<sup>2</sup>:

$$\frac{400 \text{ m}^2}{0,5 \text{ m}^2} = 800 \text{ módulos de Ecobloc}$$

Calculando para 4 capas:

$$800 \times 4 = 3.200 \text{ módulos de Ecobloc}$$

Sabiendo que cada módulo de EcoBloc almacena de 219 litros:

$$4.000 \times 219 \text{ litros} = 700.800 \text{ litros} = 700,8 \text{ m}^3$$

Cada camión cisterna carga aproximadamente 10 m<sup>3</sup>:

$$\frac{700,8 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3} \approx 70 \text{ camiones para cargar con agua de lluvia}$$

### **5.1.16 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO**

A continuación, se expone la planilla resumen del cómputo y presupuesto del anteproyecto hidráulico. Se considera el gasto relacionado a la conducción principal y a las obras complementarias, las cuales fueron desarrolladas anteriormente.

Para el presupuesto se recurrió a la comparación con obras similares de la zona. Además, fueron considerados los gastos generales, beneficio e impuestos.

	<b>Tareas</b>	<b>Un</b>	<b>Cant</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
<b>1</b>	Tareas Preliminares				
<b>1.1</b>	Instalación de obrador, instalaciones provisionarias, replanteo movilización y desmovilización de equipos	gl	1	\$ 2.325.520,83	\$ 2.325.520,83
<b>1.2</b>	Cartel de obra	gl	1	\$ 258.496,0	\$ 258.496,0
<b>2</b>	Movimiento de suelo				
<b>2.1</b>	Desmonte y limpieza	m <sup>2</sup>	550	\$ 1.792,47	\$ 985.856,4
<b>2.2</b>	Excavación para conductos	m <sup>3</sup>	2011,0	\$ 1.897,91	\$ 3.816.752,11
<b>2.3</b>	Excavación para canales	m <sup>3</sup>	1278,2	\$ 1.897,91	\$ 2.425.904,98

2.4	Excavación para cordón cuneta y badenes	m <sup>3</sup>	1175,4	\$ 1.897,91	\$ 2.230.800,12
2.5	Excavación para sumideros	m <sup>3</sup>	103,38	\$ 1.897,91	\$ 196.213,2
2.6	Relleno y compactación	m <sup>3</sup>	2169,2	\$ 4.441,46	\$ 9.634.372,75
3	Estructuras de Hormigón				
3.1	Cordón cuneta	ml	3.768	\$ 3.833,94	\$ 14.446.293,4
3.2	Badén	m <sup>3</sup>	112,50	\$ 10.364,05	\$ 1.165.955,63
3.3	Sumidero Tipo 3	m <sup>3</sup>	15,20	\$ 11.498,80	\$ 174.781,7
3.4	Sumidero Tipo 4	m <sup>3</sup>	21,00	\$ 11.498,80	\$ 241.474,8
4	Obras hidráulicas				
4.1	Tubo PVC 800	u	64,00	\$ 87.745,72	\$ 5.615.726,33
5	Obras complementarias				
5.1	Limpieza de obra	gl	1	\$ 559.053,5	\$ 559.053,5
<b>Costo Total (A)</b>					<b>\$ 44.077.202</b>
<b>Mano de Obra (40% del costo total)</b>					<b>\$ 17.630.880</b>
<b>Gastos Generales (B)</b>				<b>15% (A)</b>	<b>\$ 6.611.580,30</b>
<b>Beneficio (C)</b>				<b>10% (A)+(B)</b>	<b>\$ 5.068.878,23</b>
<b>I.V.A. (D)</b>				<b>21% (A)+(B)+(C)</b>	<b>\$ 11.709.108,70</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>(A)+(B)+(C)+(D)</b>	<b>\$ 85.097.650,00</b>
				<b>)</b>	<b>USD 615.534,54</b>

TABLA 5.13 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO ANTEPROYECTO HIDRÁULICO.

FUENTE: AUTOR.

El presupuesto total de la obra es de \$ 85.097.650 (pesos ochenta y cinco millones noventa y siete mil seiscientos cincuenta con 0/100). También se presenta el presupuesto en dólares estadounidenses, el cual es de USD 615.534,54 (dólares seiscientos quince mil quinientos treinta y cuatro con 54/100) tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 31 de julio de 2022, el cual es igual a \$ 138,25 por cada dólar.

## 5.2 ANTEPROYECTO INGENIERÍA VIAL

En el siguiente anteproyecto se plantea como objetivo el análisis y la generación de una propuesta que brinde una solución técnica a las problemáticas que existen en la intersección entre RN N°130 y calle Primeros Colonos de la ciudad de Colón, Entre Ríos, Argentina.

Las intersecciones son áreas de uso compartido donde dos o más caminos se encuentran o cruzan. Incluyen calzadas y zonas laterales.

Esta intersección fue elegida debido a las problemáticas existentes que son principalmente originadas por la falta de mantenimiento y señalización, careciendo actualmente de una carpeta de rodadura y banquetas en correctas condiciones para realizar las maniobras de ingreso y egreso de la misma. Además, existe un número elevado de tránsito que interfiere al realizar maniobras debido a la falta de infraestructura, que pueden terminar en accidentes.

Para la resolución se tendrán en cuenta las situaciones actuales y las proyecciones futuras, así como también las normativas y aspectos técnicos acordes.

### 5.2.1 DISEÑO PRELIMINAR

#### 5.2.1.1 DATOS INICIALES

Independientemente de los condicionantes externos, en todo proyecto se deben definir propios, o valores previstos de proyecto para determinados parámetros que influyen en el diseño y cálculo de la obra en cuestión. En este caso, los datos de partida principales a definir serán la vida útil, la velocidad directriz, capacidad y nivel de servicio, radios de giro y ábacos para intersecciones viales.

#### 5.2.1.2 VIDA ÚTIL

Como el crecimiento poblacional y vehicular es un fenómeno que ocurre de manera constante, se debe contemplar un período de diseño en el cual se desarrolle correctamente nuestra propuesta. Según AASHTO “Guide for Design of Pavements Structures” para una vía urbana de tránsito elevado se debe tener un mínimo de 20 años, entonces, se contempla el período de 2022 a 2042.

#### 5.2.1.3 VELOCIDAD DIRECTRIZ

En el Capítulo 2 de las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial de la DNV, se define como velocidad directriz (V) a la máxima velocidad a la que puede



transitar con seguridad, sobre una sección de camino, un conductor de habilidad media manejando un vehículo en buenas condiciones mecánicas, bajo condiciones favorables de: flujo libre, clima, visibilidad y calzada húmeda.

Esta velocidad permite definir los parámetros mínimos de diseño referidos a distancias visuales, y alineamientos horizontal y vertical. Otros elementos referidos a la sección transversal como el ancho de calzada, banquetas y zona despejada de peligros están íntimamente ligados a la velocidad directriz y pueden restringirla.

En base a lo desarrollado anteriormente con respecto a los límites máximos de velocidad establecidos por la Ley de Tránsito Nacional y considerando las limitaciones de espacio que surgieron al evaluar las diferentes alternativas planteadas y desarrolladas más adelante, para este proyecto se decide adoptar una velocidad directriz de 60 km/h (máxima establecida para el tipo de zona)

#### 5.2.1.4 VEHÍCULO DE DISEÑO

Las características físicas de los vehículos y la composición del tránsito son factores que controlan el diseño geométrico. Es necesario examinar todos los tipos de vehículos, agruparlos, y determinar cuáles son representativos en cada clase, para su uso en el diseño. Los vehículos tipo corresponden al que tiene mayores dimensiones y radios de giro mínimo que los similares de su clase. Se seleccionan tres clases generales de vehículos:

Vehículos de pasajeros: incluye los vehículos livianos (automóviles).

Camiones: incluye los camiones sin y con acoplado, semirremolques y semirremolques con acoplado.

Ómnibus: incluyen los colectivos simples, micrómnibus, colectivos articulados, colectivos escolares, y similares.

#### 5.2.1.5 VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS

La bibliografía utilizada (Norma DNV 2010) adopta los siguientes vehículos representativos de cada clase, los cuales son tomados a su vez de la norma AASHTO 2004:

- Vehículos de pasajeros:
  - Vehículo liviano de pasajeros (P).
- Ómnibus:



- Ómnibus interurbano (BUS-14)
- Ómnibus urbano (CITY-BUS)
- Camiones:
  - Camión de unidad simple (SU)
  - Camión semirremolque mediano (WB-12)
  - Camión semirremolque grande (WB-15)
  - Camión semirremolque especial (WB-19)
- Vehículos recreacionales:
  - Casa rodante (MH)
  - Coche y remolque caravana (P/T)
  - Coche y remolque bote (P/B)

Se dan las dimensiones de los vehículos representativos en la siguiente tabla:

Vehículos Representativos	Dimensiones de los vehículos (m)		
	Altura	Ancho	Longitud
<b>Vehículos de pasajeros (P)</b>	1,3	2,1	5,8
<b>Ómnibus interurbanos (BUS-14)</b>	3,7	2,1	13,7
<b>Ómnibus urbano (CITY-BUS)</b>	3,2	2,6	12,2
<b>Camión unidad simple (SU)</b>	4,1	2,4	9,2
<b>Camión semirremolque (WB-12)</b>	4,1	2,4	13,9
<b>Camión semirremolque (WB-15)</b>	4,1	2,6	16,8
<b>Camión semirremolque (WB-19)</b>	4,1	2,6	20,9
<b>Casa rodante (MH)</b>	3,7	2,4	9,2
<b>Coche y remolque caravana (P/T)</b>	3,1	2,4	14,8
<b>Coche y remolque bote (P/B)</b>	-	2,4	12,8

TABLA 5.14 DIMENSIONES VEHÍCULOS REPRESENTATIVOS.

FUENTE: NORMAS DNV 2010.

El tamaño y maniobrabilidad de los vehículos es un factor que gobierna el diseño de las intersecciones.

Al seleccionar un vehículo, el proyectista debe evaluar cuidadosamente la composición del tránsito.

Como mínimo, se utilizarán los siguientes vehículos tipo:



- Camión semirremolque grande WB-15: en todas las intersecciones sobre rutas nacionales, sea con otras rutas nacionales, con rutas provinciales y accesos a localidades (admitiendo su circulación con espacios laterales algo reducidos).
- Camión unidad simple SU: en intersecciones entre caminos locales de muy poco tránsito.

En base a los datos obtenidos de los censos vehiculares y como recomendación de la normativa adoptaremos el vehículo de diseño Camión de Unidad Simple (SU), debido a que se observó que en dicha intersección los vehículos de gran porte como el Camión Semirremolque (WB-15) circulan por RN N°130 en sentido Colón – San José y viceversa sin ingresar a calle Primeros Colonos, pero en cambio, si se observó la circulación de Camiones de Unidad Simple (SU) en dicha vía.

Cabe destacar que los Buses urbanos e interurbanos tienen un radio de giro igual o menor al establecido para el Camión de Unidad Simple verificando la intersección para este tipo de vehículos que en ciertos casos pueden circular transportando contingentes que concurren a los alojamientos o sitios de interés turístico.

#### 5.2.1.6 RADIO DE GIRO

Este concepto representa una magnitud espacial que describe la capacidad de un determinado vehículo para realizar la maniobra de giro de 180°. Cuanto más corto es el radio de giro de un vehículo se dice que este ofrece más maniobrabilidad. Estos valores están relacionados con el largo.

Los límites de las trayectorias de giro de los vehículos de diseño al realizar los giros más cerrados están establecidos por la traza de la saliente frontal y la trayectoria de la rueda interior trasera. Este giro supone que la rueda frontal exterior sigue un arco circular, definiendo el radio de giro mínimo según es determinado por el mecanismo de manejo del vehículo.

El radio mínimo de giro y las longitudes de transición mostradas corresponden a giros realizados a 15 km/h de velocidad. (Velocidades más altas alargan las curvas de transición y requieren radios mayores que los mínimos).

Se dan los mínimos radios de giro para los vehículos representativos en la siguiente tabla:

Tipo de vehículo de diseño	Símbolo	Radio mínimo de giro de diseño (m)	Radio mínimo interior (m)
Vehículos de pasajeros	P	7,3	4,2
Camión unidad simple	SU	12,8	8,5
Ómnibus urbano	CITY-BUS	11,6	7,4
Ómnibus interurbanos	BUS-14	12,8	7,8
Combinación de camiones			
Camión semirremolque	WB-12	12,2	5,7
Camión semirremolque	WB-15	13,7	5,8
Camión semirremolque	WB-19	13,7	2,8

TABLA 5.15 RADIOS DE MÍNIMOS.

FUENTE: NORMA DNV 2010.

Como se dijo anteriormente el vehículo de diseño es el Camión de Unidad Simple (SU) detallado en la siguiente figura:

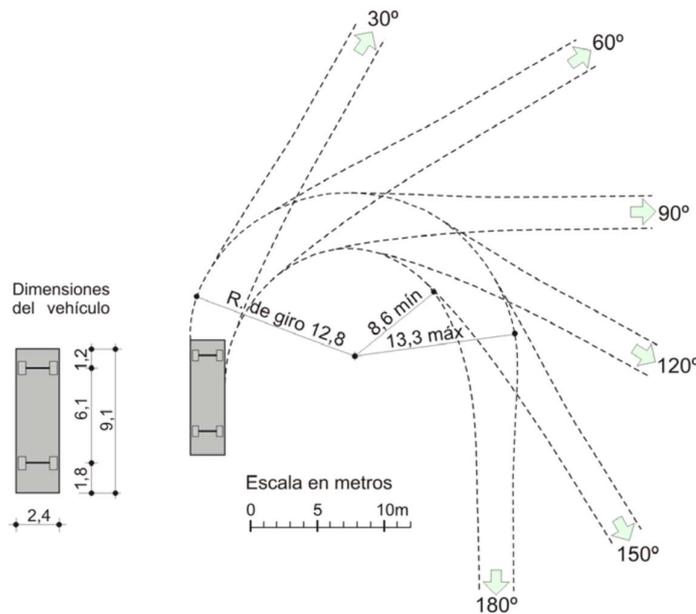


FIGURA 5.13 MÍNIMA TRAYECTORIA PARA VEHÍCULO DE DISEÑO SU.

FUENTE: NORMA DNV 2010.

Se analizarán de todas las propuestas las limitaciones con respecto al radio de giro. Las mismas estarán relacionadas ya sea con la circulación principal por RN°130 como con la circulación secundaria de ingreso o egreso de calle Primeros Colonos.

Además, se tomarán los radios de giro de los vehículos nombrados para la verificación de los movimientos extraordinarios, siendo:

- Ómnibus interurbano (BUS-14):

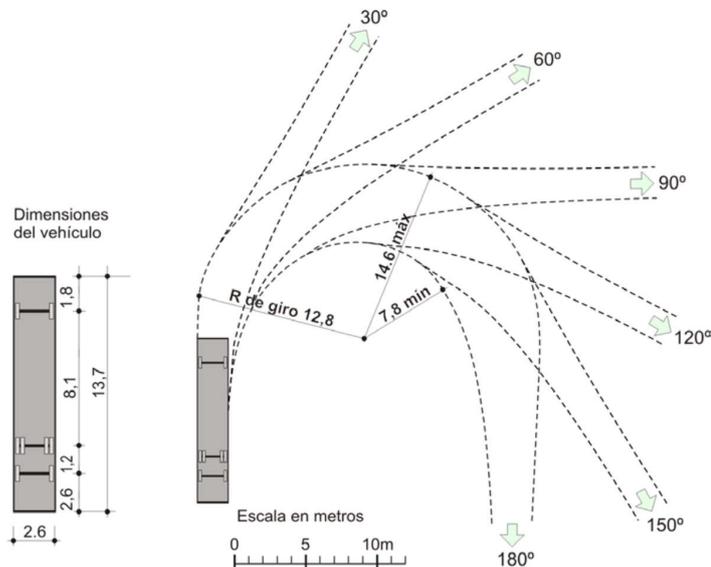


FIGURA 5.14 MÍNIMA TRAYECTORIA PARA VEHÍCULO DE DISEÑO BUS-14.

FUENTE: NORMA DNV 2010.

### 5.2.1.7 ESTUDIO DE CAPACIDAD

Para el correcto desarrollo de un proyecto vial, es necesario un estudio que permita determinar la capacidad de dicha infraestructura. En el mismo se determina la cantidad de tráfico que puede aceptar dadas sus características de diseño y condiciones operativas, con seguridad razonable y durante un periodo de tiempo específico. Además, se deberá comparar dicha capacidad con los flujos de tránsito y así determinar el nivel de servicio que la vía ofrece al usuario, el cual es una función de la comodidad y la conveniencia, la velocidad, el tiempo de viaje, la maniobrabilidad, la seguridad y el costo. Esta clasificación del nivel de servicio se hace con respecto a 6 niveles que van desde la A hasta la F, dependiendo los criterios para determinar los límites de estos niveles del tipo de infraestructura en estudio.

### 5.2.1.8 ANÁLISIS DE TRAMOS DE APROXIMACIÓN A LA INTERSECCIÓN

Para este análisis se utilizará la metodología correspondiente a la determinación de capacidad y nivel de servicio para vías de dos carriles. En la aplicación intervienen diversos factores que dependen principalmente de la morfología y uso del camino.



Estos parámetros intervienen en la siguiente expresión:

$$I_{Si} = 2800 * \left(\frac{I}{C}\right)_i * f_R * f_A * f_{VP}$$

Dónde:

- $I_{Si}$ : Intensidad total de calzada para el nivel de servicio  $i$ , en vehículos/h.
- $\left(\frac{I}{C}\right)_i$ : Relación de la intensidad a la capacidad ideal para el nivel de servicio  $i$ .
- $f_R$ : Factor de ajuste para el reparto de la circulación por sentidos.
- $f_A$ : Factor de ajuste de la anchura de carriles y arcenes.
- $f_{VP}$ : Factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la circulación.

Los valores de la relación  $\left(\frac{I}{C}\right)_i$  y de los factores de ajuste  $f_R$  y  $f_A$  se obtienen de tablas propias del manual, para distintas características de la vía en estudio.

El factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados se aplica ya que ellos valores de  $\left(\frac{I}{C}\right)_i$  se refieren a la circulación compuesta únicamente por vehículos ligeros. Este factor se obtiene mediante la aplicación de una expresión que contempla la proporción de camiones, ómnibus y vehículos de recreo en el flujo de tránsito total, y unos coeficientes de equivalencia que convierten dichas proporciones en “vehículos ligeros equivalentes”. La expresión es la siguiente:

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_C * (E_C - 1) + P_R * (E_R - 1) + P_B * (E_B - 1)}$$

Donde:

- $P_C$ : proporción de camiones en el flujo vehicular total.
- $P_R$ : proporción de vehículos de recreo en el flujo vehicular total.
- $P_B$ : proporción de ómnibus en el flujo vehicular total.
- $E_C$ : equivalente en vehículos ligeros de camiones.
- $E_R$ : equivalente en vehículos ligeros de vehículos de recreo.
- $E_B$ : equivalente en vehículos ligeros de ómnibus.

Para la adopción de los factores, se tuvo en cuenta la situación de tránsito actual y las condiciones geométricas de la intersección existente:



- Terreno llano.
- 100% de prohibición de adelantamiento.
- Reparto por sentido 50/50.
- Ancho de carril 3,00 m y ancho de banquina 0 m.
- Proporción de vehículos pesados:
  - Año 0:  $P_C + P_R + P_B = 2.9\%$
  - Año 20:  $P_C + P_R + P_B = 2.92\%$

En la Tabla 4.2.12 que se expone a continuación, se presentan los valores de intensidad total de calzada para cada nivel de servicio.

<b>Año 0</b>						
<b>NS</b>	<b>I/C</b>	<b>F<sub>R</sub></b>	<b>F<sub>A</sub></b>	<b>E<sub>C</sub></b>	<b>F<sub>VP</sub></b>	<b>Isi</b>
<b>A</b>	0,04	1	0,58	2	0,97	<b>63</b>
<b>B</b>	0,16	1	0,58	2,2	0,97	<b>251</b>
<b>C</b>	0,32	1	0,58	2,2	0,97	<b>502</b>
<b>D</b>	0,57	1	0,58	2	0,97	<b>900</b>
<b>E</b>	1	1	0,75	2	0,97	<b>2041</b>
<b>Año 20</b>						
<b>NS</b>	<b>I/C</b>	<b>F<sub>R</sub></b>	<b>F<sub>A</sub></b>	<b>E<sub>C</sub></b>	<b>F<sub>VP</sub></b>	<b>Isi</b>
<b>A</b>	0,04	1	0,58	2	0,97	<b>63</b>
<b>B</b>	0,16	1	0,58	2,2	0,97	<b>251</b>
<b>C</b>	0,32	1	0,58	2,2	0,97	<b>502</b>
<b>D</b>	0,57	1	0,58	2	0,97	<b>899</b>
<b>E</b>	1	1	0,75	2	0,97	<b>2040</b>

TABLA 5.16 INTENSIDAD TOTAL DE CALZADA PARA CADA NIVEL DE SERVICIO.

FUENTE: AUTOR.

El siguiente paso del estudio de capacidad es la determinación del volumen horario de tráfico de una hora completa, para el cual se debe seleccionar la hora de diseño que refleje apropiadamente las condiciones de operación de la vía. Esto representa un problema técnico-económico ya que calcular el volumen horario máximo significaría que la infraestructura de la vía será excesiva durante todas las horas del año, excepto una, la de máximo tráfico, lo cual no es económicamente aceptable.



El caso contrario es determinar volumen horario medio, lo cual sería inadecuado, puesto que durante la mayor parte de las horas del año su capacidad de la vía será insuficiente.

La hora de diseño comúnmente usada y según las experiencias de nuestro país, el volumen conveniente representa entre el 10% y el 14% del TMDA para rutas rurales básicas. Para nuestro proyecto, el volumen horario de diseño se adopta como del 10% TMDA.

A partir de este valor se calcula la intensidad horaria (I), la cual representa demanda vehicular en el cuarto de hora de mayor tráfico. Es igual al cociente entre el volumen horario de diseño (VHD) y el factor de hora punta (FHP). Este factor se aplica debido a que el flujo no es constante y por lo tanto existen cortos periodos dentro de la hora con tasas de flujo muchos más grandes a las de la hora misma. El valor se adoptará de tablas ya que no se posee un relevamiento vehicular detallado en periodos de 15 minutos.

Para hallar el nivel de servicio de los tramos de aproximación a la intersección existente, en el año de proyecto 0 y 20, se deberá comparar la intensidad horaria de cada tramo con las intensidades totales de la calzada para cada nivel de servicio.

Año 0	TMDAI	TMDAp	TMDAt	VHD	FHP	I = FHD	NS
	5712	169	5881	588	0,92	639	D
Año 20	TMDAI	TMDAp	TMDAt	VHD	FHP	I = FHD	NS
	8094	240	8334	833	0,93	896	D

TABLA 5.17 INTENSIDAD HORARIA Y NIVEL DE SERVICIO DE CADA TRAMO.

FUENTE: AUTOR.

Un nivel de servicio D se aproxima al régimen inestable, la cual posee las siguientes características funcionales:

Los dos sentidos de la circulación empiezan a funcionar separadamente, puesto que el adelantamiento se hace extremadamente difícil. La demanda de adelantamiento es muy alta y en cambio, la capacidad de adelantamiento se aproxima a cero. Son frecuentes columnas de 5 a 10 vehículos a velocidades de 80Km/h. El porcentaje de demoras en tiempo se acerca al 75%.

Bajo condiciones ideales pueden alcanzarse intensidades de servicio de 2800 vehículos/h, total para ambos sentidos. Esta es la máxima intensidad que puede mantenerse durante un tiempo sobre un tramo largo de carretera en terreno llano sin que se produzca una alta probabilidad de congestión.

Las características antes mencionadas coinciden con lo observado y desarrollado en el apartado de relevamiento particular de la problemática.

### 5.2.1.9 PROPUESTAS

#### 5.2.1.9.1 TRÁNSITO FUTURO

Para el análisis de la infraestructura actual y el diseño de las alternativas a proponer se determinará el tránsito que existirá al finalizar el periodo de vida útil seleccionado de 20 años. Para determinar este volumen vehicular se tomará como base los valores de tránsito relevados correspondiente al año 2022 y se le aplicará el crecimiento acumulado según clase vehicular en el periodo 2022-2042, el cual surge de las funciones de ajuste antes desarrolladas.

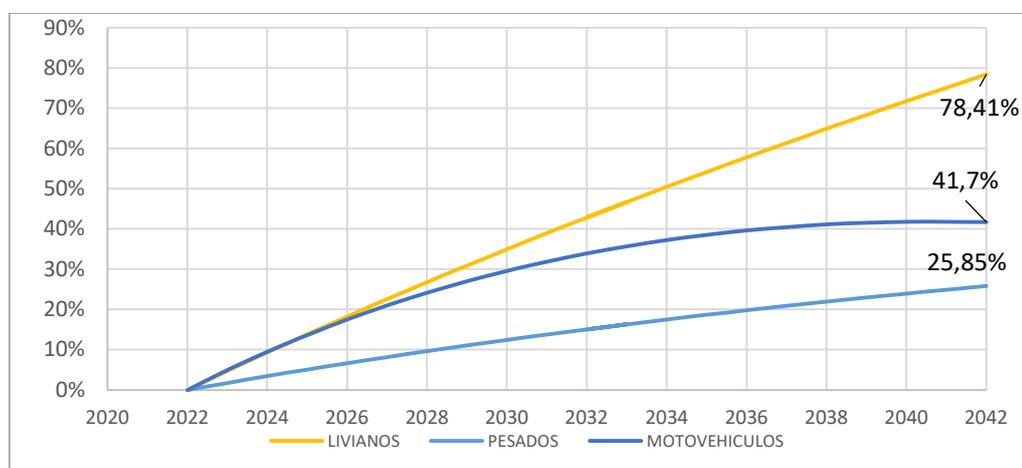


FIGURA 5.15 CRECIMIENTO ACUMULADO PERIODO 2022 – 2042.

FUENTE: AUTOR.

A modo de resumen, en la siguiente tabla se indica el valor de TMDA en el año futuro de diseño correspondiente a las direcciones de tránsito directo y de intercambio, así como a las categorías generales de vehículos (motovehículos, livianos, y pesados).

		Promedio						
		Tránsito	MOTO	LIV	PES	TMDA	TMDAt	Reparto
AÑO 20	<b>Directo</b>		845	7249	240	8334	8963	93,0%
	<b>De Intercambio</b>		46	561	22	629		7,0%
	<b>P-C</b>		26	221	10	257	8963	2,9%
	<b>P-S</b>		0	39	5	44		0,5%
	<b>P-B</b>		0	12	0	12		0,1%
	<b>B-C</b>		8	36	0	44		0,5%
	<b>B-S</b>		6	26	0	32		0,4%



<b>B-P</b>	0	8	0	8	8963	0,1%
<b>S-C</b>	468	4034	115	4617		51,5%
<b>S-B</b>	0	8	2	10		0,1%
<b>S-P</b>	2	22	2	26		0,3%
<b>C-S</b>	377	3215	125	3717		41,5%
<b>C-B</b>	2	30	0	32		0,4%
<b>C-P</b>	2	159	3	164		1,8%
<b>TMDA</b>	891	7810	262			
<b>Porcentaje</b>	9,94%	87,14%	2,92%			
<b>Crecimiento</b>	41,66%	83,24%	24,78%			

FIGURA 5.16 TMDA POR CLASE VEHICULAR, DIRECCIÓN Y TOTALES AÑO 2042.

FUENTE: AUTOR.

### 5.2.1.9.1.1 TRÁNSITO

Dentro del mismo se deberán analizar los siguientes aspectos:

#### 5.2.1.9.1.1.1 VOLUMEN DEL TRÁNSITO

Se analiza el volumen de tránsito de cada ramal que entra en la intersección, siendo este el factor fundamental que determina el tipo de intersección. En la situación actual de dicha intersección luego de un análisis de tránsito detallado de la misma obtuvimos el volumen de cada ramal que llega a la intersección para el año 0 y el año 20, este último correspondiente a la vida útil adoptada para el proyecto.

<b>Año</b>	<b>TMDA Directo</b>	<b>TMDA de Intercambio</b>	<b>TMDA Total</b>
<b>0</b>	5881	436	6317
<b>20</b>	8334	629	8963

FIGURA 5.17 RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO.

FUENTE: AUTOR.

#### 5.2.1.9.1.1.2 DISTRIBUCIÓN DEL TRÁNSITO

Se analiza la forma en la que el tránsito se distribuye, donde este factor también interviene en la elección del tipo de intersección, teniendo como se dijo anteriormente el tránsito directo y el de intercambio. En la situación actual obtuvimos la distribución porcentual de lo que aporta cada tránsito que llega a la intersección y el reparto por sentido de cada uno de ellos para el año 0 y el año 20.

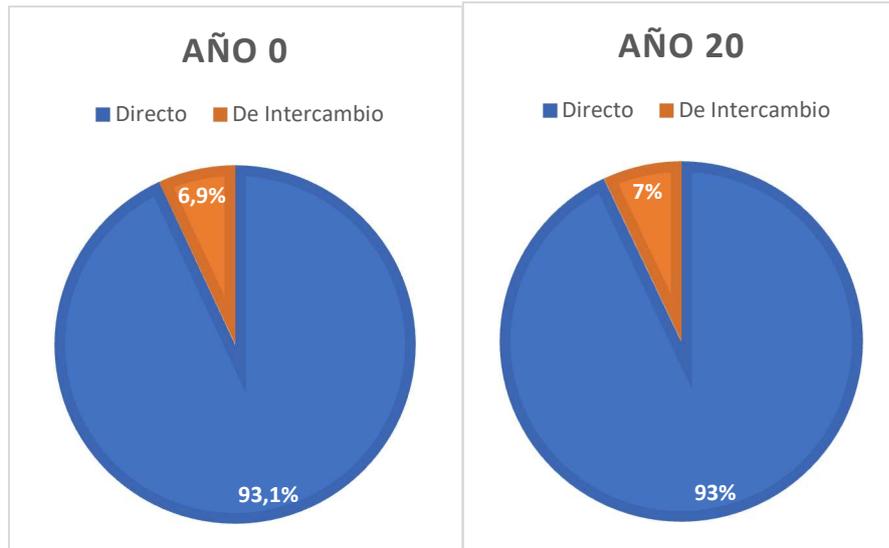


FIGURA 5.18 DISTRIBUCIÓN DEL TRÁNSITO PRINCIPAL.

FUENTE: AUTOR.

### 5.2.1.9.1.1.3 COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO

Se analiza la forma en la que el tránsito se compone, es decir, el porcentaje de cada tipo de vehículo analizado que forma parte del TMDA. En la situación actual de dicha intersección luego de un análisis obtuvimos la composición porcentual de lo que aporta cada vehículo que llega a la intersección para el año 0 y el año 20.

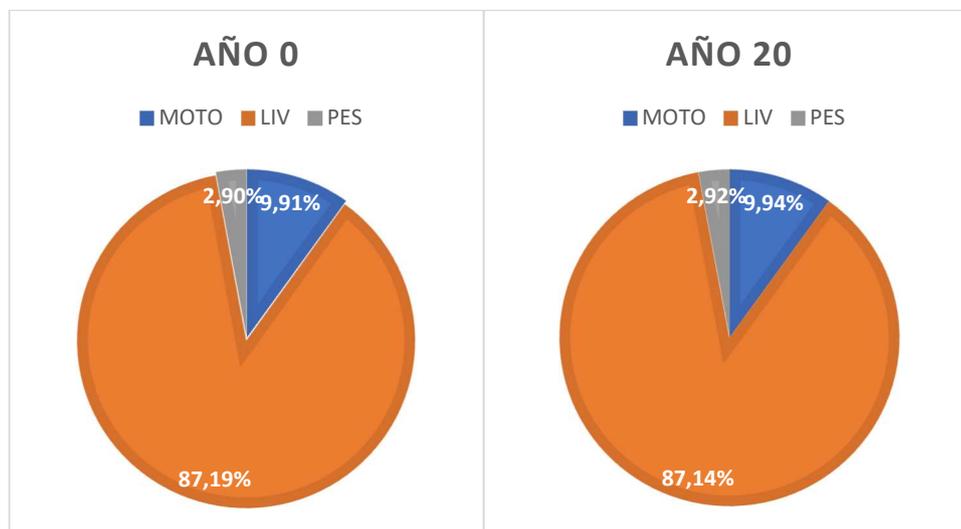


FIGURA 5.19 COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO SEGÚN CATEGORÍA VEHICULAR.

FUENTE: AUTOR.

### 5.2.1.9.1.1.4 VELOCIDAD DEL TRÁNSITO

Como se explicó anteriormente la velocidad directriz adoptada para el proyecto es de 60 km/h.



### 5.2.1.9.1.2 ENTORNO FÍSICO

Dentro del mismo se deberán analizar los siguientes aspectos:

#### 5.2.1.9.1.2.1 TOPOGRAFÍA

La configuración del terreno comprende las características físicas y topográficas del terreno junto al uso de las tierras y el desarrollo de la zona atravesada. Por lo que podemos decir que en la zona de influencia de la intersección analizada es un terreno llano, con un uso de tierras residencial y turístico-comercial.

#### 5.2.1.9.1.2.2 JERARQUÍA DE LAS RUTAS QUE SE INTERSECAN

La mayor jerarquía corresponde a la RN N°130 pasando por ella el tránsito directo mientras que la menor jerarquía corresponde a la calle Primeros Colonos pasando por ella el tránsito de intercambio.

#### 5.2.1.9.1.2.3 ÁNGULO DE INTERSECCIÓN

El ángulo de los caminos que se intersecan es de  $109,26^\circ$  al sur-oeste y de  $69,48^\circ$  al noreste. El ángulo de la misma nos ubica dentro del rango recomendado por normativa que oscila entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ .

#### 5.2.1.9.1.2.4 USO Y DISPONIBILIDAD DEL SUELO

Con respecto al uso del suelo nos encontramos en “Zona de ampliación de actividad turística sector Norte” según el código de ordenamiento urbano de la ciudad de Colón. La disponibilidad de terreno se encuentra sobre ambas márgenes en sentido Colón – San José, pasando la calle Primeros Colonos. Antes de dicha intersección sobre la margen izquierda se encuentra el Cicle Club Colón y sobre la margen derecha terrenos loteados con construcciones.

#### 5.2.1.9.1.2.5 DISTANCIAS VISUALES

Con respecto a las distancias visuales no se ven afectadas en la circulación del camino principal, pero si en menor medida sobre los caminos secundarios debido a cartelera y alumbrado público.

### 5.2.1.9.1.3 FACTORES ECONÓMICOS

Dentro del mismo se deberán analizar los siguientes aspectos:

- Costo de construcción.
- Costo del terreno necesario.
- Costo de operación de los usuarios del cruce.



- Costos de accidentes.

Estos serán de vital importancia a la hora de elegir la solución a adoptar, ya que el factor económico muchas veces limita las soluciones de proyectos más ambiciosos.

#### 5.2.1.9.1.4 FACTORES HUMANOS

Dentro del mismo se deberán analizar los siguientes aspectos:

- Hábitos de manejo de los conductores.
- Tiempos de percepción y reacción.
- Capacidad de tomar decisiones.
- Efecto que produce la sorpresa.

Por lo antes mencionado siempre se buscará la intersección más simple y segura que sea posible.

#### 5.2.1.9.1.5 ANÁLISIS

Una vez analizado los factores de los que dependerá la elección de la intersección se utilizan ábacos de interacción entre el TMDA en la vía principal y la vía secundaria para elegir criteriosamente el tipo de intersección que se debe realizar. Siguiendo dicho criterio se toman los ábacos propuestos por la normativa para el año 0 correspondiente a la situación actual y el año 20 correspondiente a la vida útil.

##### 5.2.1.9.1.5.1 ÁBACO – IHT, INGLATERRA

En el ábaco propuesto por el IHT de Inglaterra ingresamos en el eje de abscisas con el flujo del camino principal y en el eje de ordenadas con el flujo del camino secundario, obteniendo:

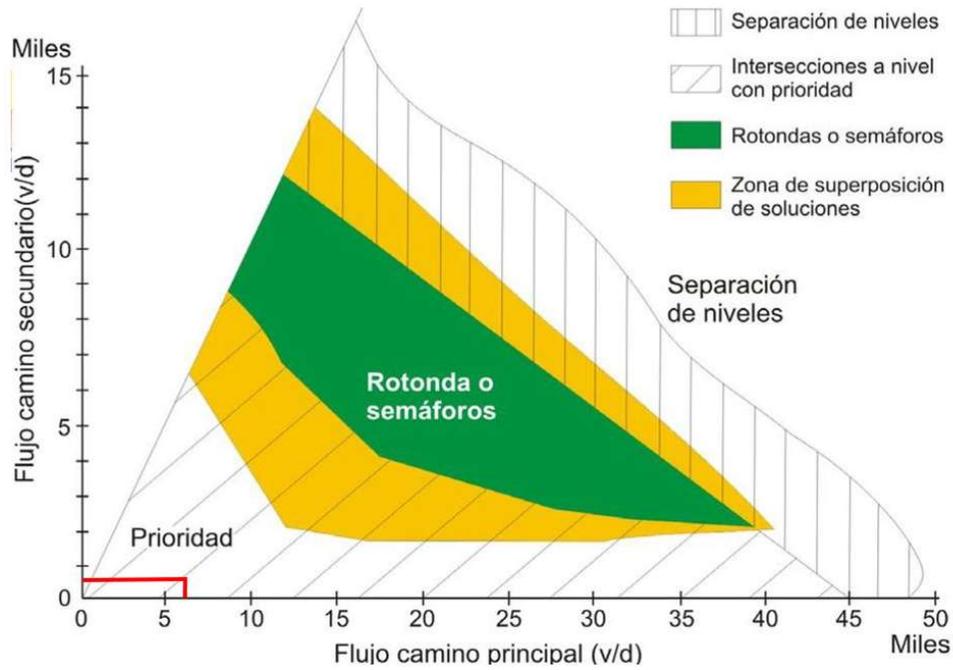


FIGURA 5.20 ABACO IHT AÑO 0.

FUENTE: NORMA DNV 2010.

Para el año 0 la resolución sería con una intersección a nivel con prioridad, siendo lo que tenemos en la situación actual.

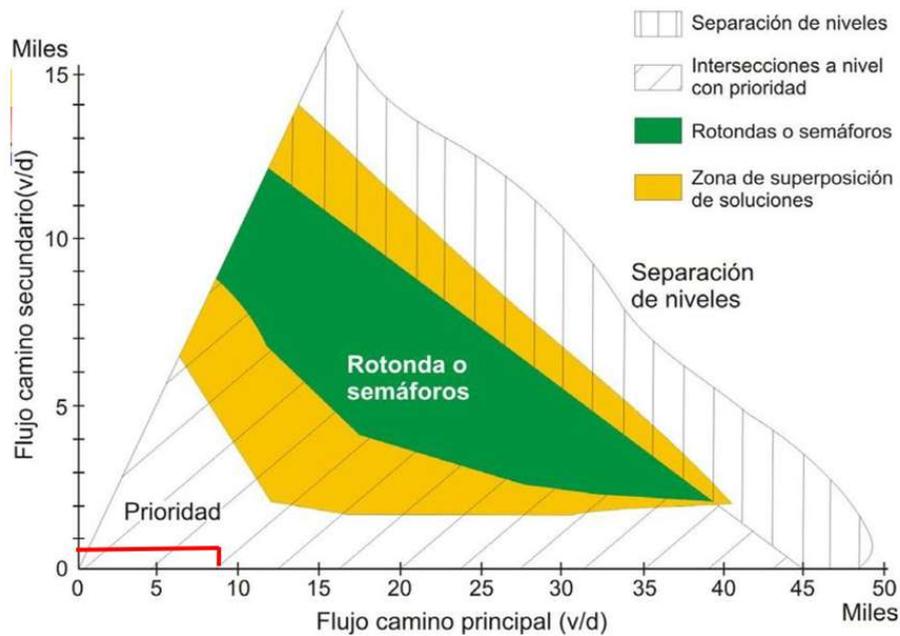


FIGURA 5.21 ABACO IHT AÑO 20.

FUENTE: NORMA DNV 2010.

Para el año 20 también se resolvería con una intersección a nivel con prioridad.



De este análisis surgirán las posibles soluciones de la intersección en estudio sin colocación de semáforos ni rotondas.

## 5.2.2 RESOLUCIÓN

### 5.2.2.1.1 ALTERNATIVAS

Para la resolución de la intersección se plantean alternativas analizando las mismas con bibliografía específica del tema mediante los ábacos presentados, dimensiones geométricas y estudios de capacidad de tráfico en escenarios actuales y futuros.

El diseño de la intersección y su señalización de orientación deben dirigirse a conductores inexpertos y no familiarizados con ella. Deben prevalecer los siguientes criterios:

- **Sencillez y claridad:** las intersecciones excesivamente complicadas crean en el conductor un estado de duda y confusión, llevándolo a cometer errores en la elección de la trayectoria y los posteriores intentos de rectificarla, aumentando el riesgo de accidentes.
- **Comodidad:** el conductor debe poder abordar cualquier trayectoria posible sin efectuar maniobras incómodas o recorridos demasiados largos. El confort deriva en una mayor fluidez en el tráfico.
- **Previsión de crecimiento:** debe preverse la demanda futura de tráfico en la intersección para evitar que quede obsoleta en un corto período de tiempo.
- **Preferencia de los movimientos principales:** los movimientos principales (generalmente aquellos que implican un mayor número de vehículos), deben prevalecer sobre los secundarios, limitándolos a través de diversos métodos como la señalización, la reducción del ancho o los radios pequeños.
- **Reducción de las áreas de conflicto:** las grandes superficies, o expresado de otra manera, la escasa o inexistente definición de las trayectorias a seguir en cada posible movimiento, generan comportamientos desordenados y confusión, aumentando la accidentalidad de la intersección.
- **Perpendicularidad de las trayectorias:** las intersecciones en ángulo recto son las que presentan áreas de conflicto mínimas. Además, disminuyen la gravedad de los posibles choques y facilitan las maniobras, puesto que les permiten a los conductores juzgar en



condiciones más favorables las posiciones relativas de los demás. Se consideran aceptables las intersecciones con ángulos comprendidos entre 60° y 120°.

- **Paralelismo de las trayectorias al converger o divergir:** los vehículos que se incorporen o salgan de una vía deberán hacerlo con ángulos de entre 10° y 15° para, de este modo, aumentar la fluidez de la circulación. Ángulos mayores provocarán detenciones, disminuyendo la capacidad y seguridad de la intersección.
- **Control de los puntos de giro:** una canalización adecuada permite evitar giros en puntos no convenientes mediante el empleo de isletas que los hagan materialmente imposibles o muy difíciles. Si las isletas están elevadas, la seguridad será mayor que si se delimitan con marcas en el pavimento de la vía.
- **Control de la velocidad:** para evitar accidentes puede ser conveniente limitar la velocidad máxima en la intersección, disponiendo para ello curvas de menor radio o estrechando las calzadas.
- **Visibilidad:** la velocidad debe regularse en función de la visibilidad, de forma que entre el punto en que un conductor pueda ver a otro vehículo con preferencia de paso, exista, al menos, la distancia de parada.

En base a dichos criterios y de posibilidades reales, se plantearon dos alternativas para la mejora de las condiciones de tránsito en la intersección en análisis:

- Alternativa N°1: Señalización de la intersección con carril auxiliar de giro a la izquierda y derecha pavimentado.
- Alternativa N°2: Bulevar de cuatro carriles con carril de giro extra en ambas direcciones.

La alternativa N°1 fue planteada con el objetivo de la solución del problema puntual de la intersección y mejora de la traza actual de la RN N°130.

Esta mejora se produce con respecto a una nueva capa de rodadura modificando además el ancho original de 3,00 metros por carril a 3,60 metros y el perfilamiento de banquetas. Esta reforma plantea una mejora esencial en lo que respecta a seguridad y confort de los conductores.

Para la alternativa N°2 se produjo un planteo totalmente diferente, ya que se propone una sección transversal tipo, compuesta por cuatro carriles agrupados de a dos y separados por un canchero central, el cual disminuirá su ancho para acoger carriles de giro y aceleración. Además, se adicionan aceras con equipamiento urbano, valorizando la zona.

Esta alternativa fue tomada en base al Proyecto Final de Carrera de Ingeniería Civil de Álvarez, Calvo, Hartwig y Sanchis Bisio de nuestra Facultad Regional. La misma contempla esta solución en la intersección sobre la misma RN N°130 y calle José Artalaz, ubicada a 1.1 km de la analizada en este proyecto.

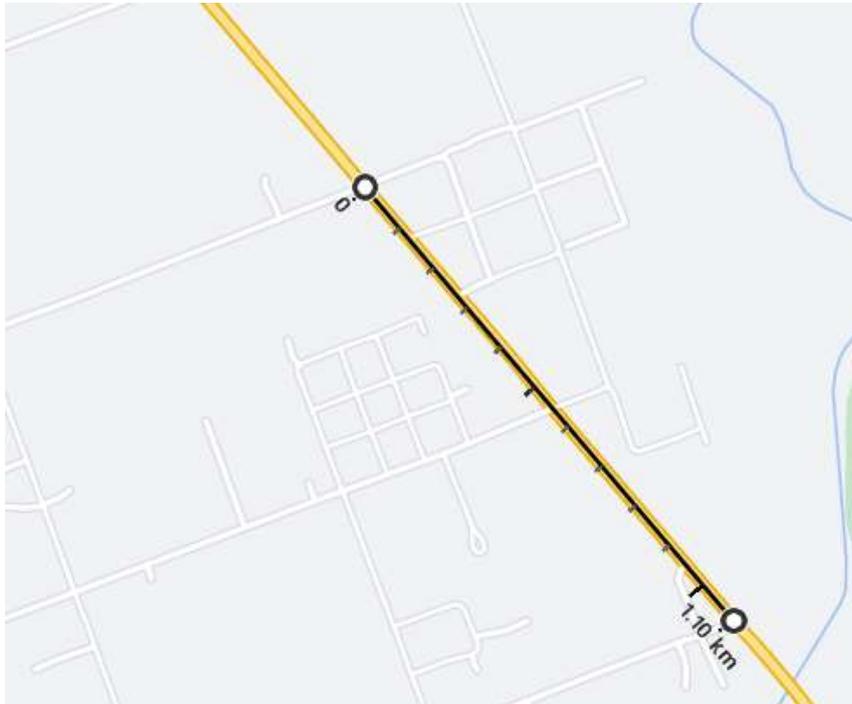


FIGURA 5.22 DISTANCIA ENTRE PROYECTOS.

FUENTE: GOOGLE MAPS, EDITADO POR EL AUTOR.

Este perfil reemplazaría el existente en su totalidad, y produciría una mejora integral y no solo aislada. El análisis detallado de estas consideraciones se realizará en el correspondiente apartado.

#### 5.2.2.1.1.1 ANÁLISIS DE TRAMOS DE APROXIMACIÓN A LA INTERSECCIÓN

Debido a que las alternativas desarrolladas presentan diferentes soluciones en cuanto a la mejora de los tramos de aproximación a la intersección, se realizara un análisis de la capacidad y nivel de servicio para los distintos planteamientos.

5.2.2.1.1.1 ALTERNATIVA N°1: SEÑALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN CON CARRIL AUXILIAR DE GIRO A LA IZQUIERDA Y DERECHA PAVIMENTADO

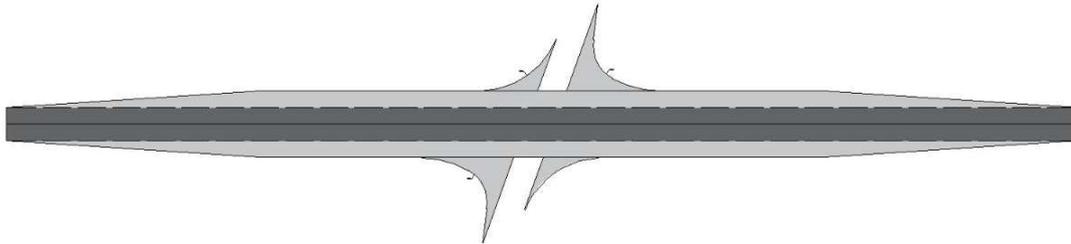


FIGURA 5.23 ALTERNATIVA N°1.

FUENTE: AUTOR.

Para el análisis de esta alternativa se utilizará la metodología correspondiente a la determinación de capacidad y nivel de servicio para vías de dos carriles, la cual ya fue desarrollada para la situación actual del camino.

En base a dicha metodología, se realizará el estudio para las mejoras propuestas, mostrando los resultados en el año 0 y año 20 de proyecto.

Para la adopción de los factores que intervienen en el cálculo de la intensidad de total de la calzada para cada nivel de servicio, se tuvo en cuenta la situación de tránsito y las condiciones geométricas propuestas en la mejora, siendo estas:

- Terreno llano.
- 100% de prohibición de adelantamiento.
- Reparto por sentido 50/50.
- Ancho de carril 3,60 m y ancho de banquina 1,80 m.
- Proporción de vehículos pesados:
  - Año 0:  $P_p = 2,90\%$
  - Año 20:  $P_p = 2,92\%$

En la siguiente tabla se presentan los valores de intensidad total de calzada para cada nivel de servicio.

Año 0						
NS	I/C	F <sub>R</sub>	F <sub>A</sub>	E <sub>C</sub>	F <sub>VP</sub>	I <sub>si</sub>
A	0,04	1	1	2	0,97	<b>109</b>



B	0,16	1	1	2,2	0,97	433
C	0,32	1	1	2,2	0,97	866
D	0,57	1	1	2	0,97	1551
E	1	1	1	2	0,97	2721

Año 20						
NS	I/C	F <sub>R</sub>	F <sub>A</sub>	EC	FVP	Isi
A	0,04	1	1	2	0,97	109
B	0,16	1	1	2,2	0,97	433
C	0,32	1	1	2,2	0,97	866
D	0,57	1	1	2	0,97	1551
E	1	1	1	2	0,97	2720

TABLA 5.18 INTENSIDAD TOTAL DE CALZADA PARA CADA NIVEL DE SERVICIO.

FUENTE: AUTOR.

Para hallar el nivel de servicio de los tramos de aproximación a la intersección existente, en el año de proyecto 0 y 20, se deberá comparar la intensidad horaria de cada tramo con las intensidades totales de la calzada para cada nivel de servicio. Dichas intensidades horarias fueron calculadas según la metodología explicada en el análisis de los tramos existentes.

Año 0	TMDAI	TMDAp	TMDAt	VHD	FHP	I = FHD	NS
	5712	169	5881	588	0,92	639	C
Año 20	TMDAI	TMDAp	TMDAt	VHD	FHP	I = FHD	NS
	8094	240	8334	833	0,93	896	D

TABLA 5.19 INTENSIDAD HORARIA Y NIVEL DE SERVICIO DE CADA TRAMO EN AÑO DE PROYECTO 0 Y 20.

FUENTE: AUTOR.

En base a los resultados obtenidos, se puede determinar que la mejora de la calzada, aumentando su ancho y construyendo banquetas produce una mejora en el Nivel de Servicio en el año 0, determinándose el tipo C. Para el año 20 de proyecto el Nivel de Servicio vuelve a caer al tipo D, lo que implica que para ese año se tendrá una situación desfavorable igual al presente.

#### 5.2.2.1.1.1.2 ALTERNATIVA N°2: BULEVAR DE CUATRO CARRILES CON CARRIL DE GIRO EXTRA EN AMBAS DIRECCIONES

Para el estudio de capacidad y Nivel de Servicio de los tramos de aproximación según la tipología de camino propuesto para esta alternativa se utilizará la misma metodología.



La expresión utilizada para el cálculo de la intensidad de servicio máxima por carril para cada nivel de servicio se presenta a continuación:

$$I_{Si} = c_j * (I/c)_i * f_A * f_{VP} * f_E * f_C$$

Dónde:

- $I_{Si}$ : Intensidad de servicio máxima por carril para el nivel de servicio  $i$ , en veh/h.
- $c_j$ : Capacidad ideal por carril para una velocidad específica  $j$ , en veh/h.
- $(I/c)_i$ : Relación de la intensidad a la capacidad ideal para el nivel de servicio  $i$ .
- $f_A$ : Factor de ajuste de la anchura de carriles y arcenes.
- $f_{VP}$ : Factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la circulación.
- $f_E$ : Factor de ajuste por el desarrollo del entorno y el tipo de vía.
- $f_C$ : Factor de ajuste para considerar la población conductora.

Los valores de la relación  $(I/c)_i$  y de los factores de ajuste  $f_A$ ,  $f_E$  y  $f_C$  se obtienen de tablas propias del manual, para distintas características de la vía en estudio.

El factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados detallado anteriormente:

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_C * (E_C - 1) + P_R * (E_R - 1) + P_B * (E_B - 1)}$$

Donde:

- $P_C$ : proporción de camiones en el flujo vehicular total.
- $P_R$ : proporción de vehículos de recreo en el flujo vehicular total.
- $P_B$ : proporción de ómnibus en el flujo vehicular total.
- $E_C$ : equivalente en vehículos ligeros de camiones.
- $E_R$ : equivalente en vehículos ligeros de vehículos de recreo.
- $E_B$ : equivalente en vehículos ligeros de ómnibus.

Para la adopción de los factores, se tuvo en cuenta la situación de tránsito actual y las condiciones geométricas de la intersección existente:

- Velocidad de proyecto menor a 80 km/h, ya que corresponde una velocidad de 60 km/h.
- Vía multicarril suburbana de 4 carriles con separación de sentidos (2 en cada sentido).



- Calzadas de 3,80 metros de ancho (se adoptan los valores correspondientes al máximo ancho tabulado de 3,60 metros)
- Obstáculos laterales a ambos lados de las calzadas, con una distancia al borde de la misma mayor a 0,60 metros.
- Tipo de terreno llano.
- Se consideran conductores pendulares u otros usuarios regulares.
- Proporción de vehículos pesados:
  - Año 0:  $P_C + P_R + P_B = 2.9\%$

Se presentan los valores de intensidad de cada carril para cada nivel de servicio.

NS	I/C	FA	Ec	Eo	Fvp	FE	Fc	Isi
A	0	0,94	2	1,6	0,97	0,9	1,00	0
B	0,45	0,94	2	1,6	0,97	0,9	1,00	1406
C	0,6	0,94	2	1,6	0,97	0,9	1,00	1874
D	0,76	0,94	2	1,6	0,97	0,9	1,00	2374
E	1	0,94	2	1,6	0,97	0,9	1,00	3123
	Tabla N°1	Tabla N°5	Tabla N°6	Tabla N°6				

TABLA 5.20 INTENSIDAD TOTAL DE CALZADA PARA CADA NIVEL DE SERVICIO.

FUENTE: AUTOR.

Para hallar el nivel de servicio de los tramos de aproximación a la intersección existente, en el año de proyecto 0 y 20, se deberá comparar la intensidad horaria de cada tramo con las intensidades totales de la calzada para cada nivel de servicio. Dichas intensidades horarias fueron calculadas según la metodología explicada en el análisis de los tramos existentes. Cada TMDA antes calculado fue dividido por dos por cada carril de la propuesta.

Año 0	TMDAI	TMDAp	TMDAt	VHD	FHP	I = FHD	NS
	2856	85	2941	294	0,90	327	B
Año 20	TMDAI	TMDAp	TMDAt	VHD	FHP	I = FHD	NS
	4047	120	4167	417	0,91	458	B

TABLA 5.21 INTENSIDAD HORARIA Y NIVEL DE SERVICIO DE CADA TRAMO Y SENTIDO EN AÑO DE PROYECTO 0 Y 20.

FUENTE: AUTOR.

De los resultados obtenidos en cuanto al nivel de servicio para cada carril en el año 0 y 20 de proyecto, se puede concluir que la propuesta planteada induce una mejora significativa en las condiciones de circulación. Esta mejora se mantiene con el crecimiento del tránsito,



generando un Nivel de Servicio B para el fin de la vida útil planteada, lo que indica que la vía es apta para continuar funcionando correctamente al margen del crecimiento del tránsito.

En función de los beneficios que genera y ser una propuesta que se adapta al valor de TMDA futuro, se toma como definitiva. La misma fue consultada con los profesores de la cátedra contando con su aprobación.

#### 5.2.2.1.1.1.3 DISEÑO GEOMÉTRICO

En esta alternativa se propone un enfoque totalmente diferente, ya que fue considerada la evolución de la zona en análisis, del tipo rural al tipo urbano en los últimos años. Se prevé en las márgenes de la RN N°130 una vinculación turística, residencial y comercial entre la ciudad de Colón y San José.

La base de esta alternativa está en el dimensionado del perfil transversal tipo del bulevar y el perfil transversal de la intersección con la calle Primeros Colonos.

Para el planteo de este perfil tipo se determinó usando planos de catastro la distancia entre líneas municipales que existe en el tramo de RN N°130 y en inmediaciones con la intersección en estudio. Esta distancia se mantiene constante en 30 metros, con pequeñas variaciones tolerables.

Sobre los 30 metros que tendrá el perfil tipo, se adoptarán dos carriles por sentido, y un tercero auxiliar para ingreso y egreso en la zona de la intersección. Los mismos tendrán un ancho de 3,80 m.

Fuera de la intersección, en la zona de dos de carriles, se plantea un cantero central de 4 m de ancho con aceras de 5.35 m. En inmediaciones de la intersección dicho cantero aumenta su extensión para luego desaparecer gradualmente y dar lugar a los carriles auxiliares. En este sitio las aceras tendrán una disminución de ancho a 3.45 m.

En ambas márgenes de la vía, como se aclaró anteriormente, se ejecutarán aceras de anchos variables, manteniendo una amplitud de 2 m para el área de circulación peatonal y la variable que será la franja de equipamiento, donde se ubicarán elementos como el arbolado, luminarias, bancos, etc. Este perfil tipo se muestra en las siguientes imágenes.

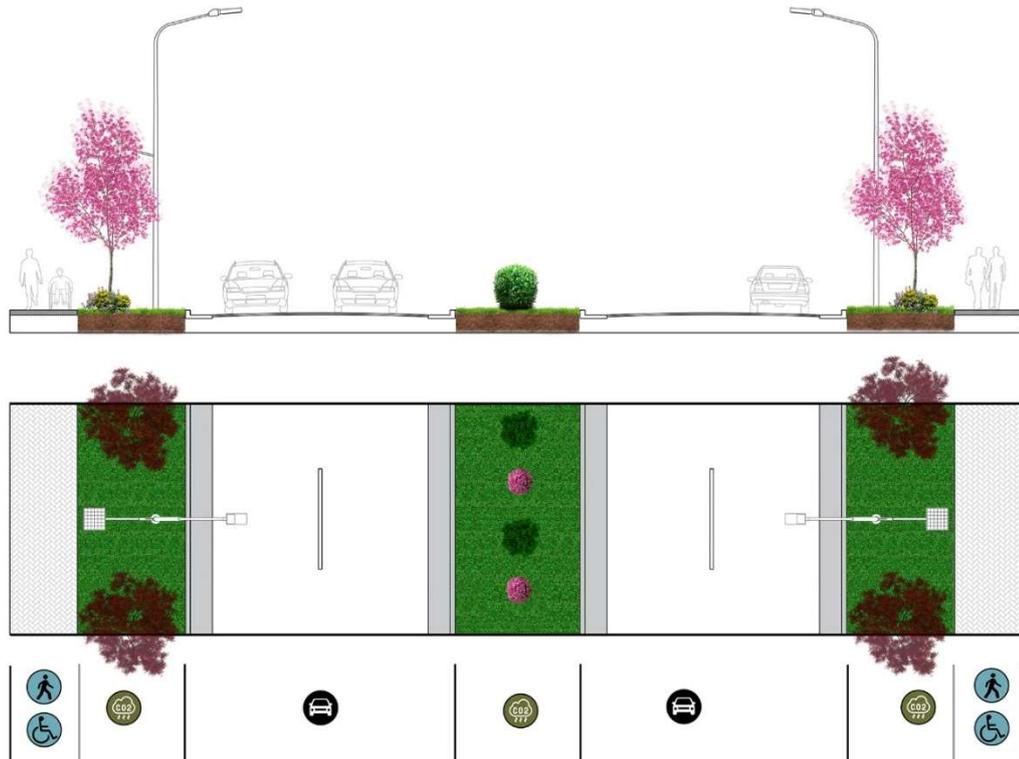


FIGURA 5.24 PERFIL TIPO ADOPTADO.

FUENTE: AUTOR.

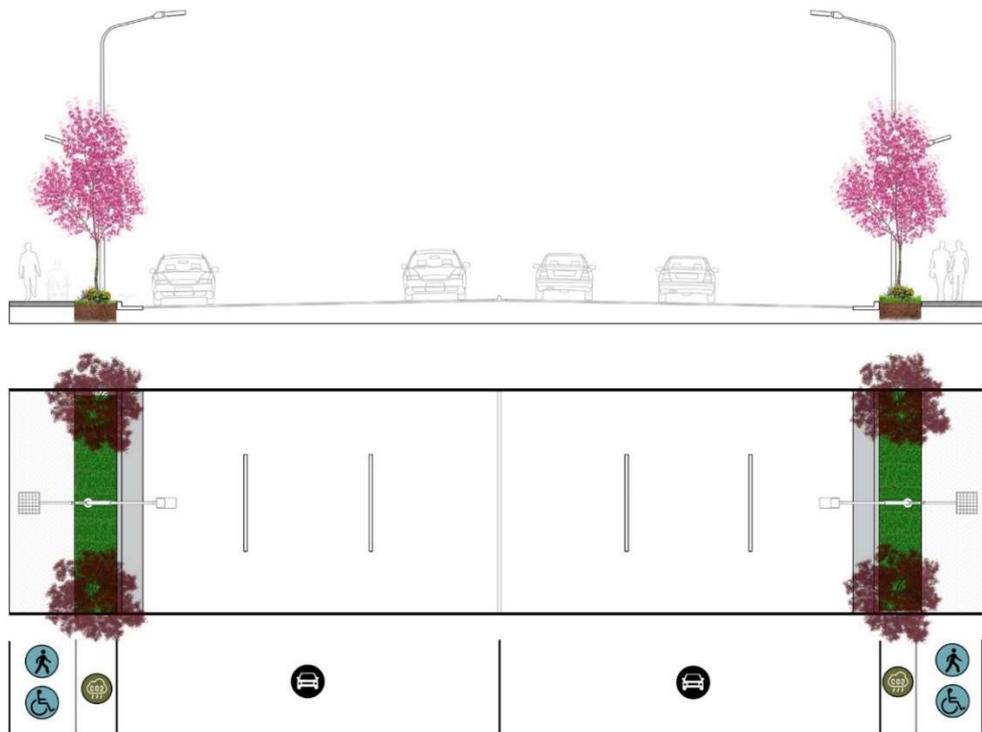


FIGURA 5.25 PERFIL CON CARRILES DE GIRO A LA IZQUIERDA.

FUENTE: AUTOR.

### 5.2.2.1.2 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVA

Se considera para esto los resultados de los análisis geométricos y los estudios de capacidad de tráfico en escenarios actuales y futuros para la intersección y los tramos de aproximación. Estos resultados serán expuestos en una tabla resumen, en la cual se tuvieron los siguientes criterios en cuanto a la cualificación y cuantificación de dichos parámetros:

- **Análisis Geométrico:**
  - **Impacto de las obras propuestas:** se calificará en Bajo, Medio y Alto el nivel de impacto de las obras propuestas sobre la traza existente en función del área utilizada.
  - **Expropiación:** se indicará en el caso que la alternativa presente la necesidad de expropiación sobre terrenos linderos debido a un desarrollo transversal mayor al ancho de camino disponible.
  - **Conflicto longitudinal:** se indicará en el caso que la alternativa proponga infraestructuras cuyas dimensiones mínimas tengan una necesidad de espacio longitudinal mayor que el disponible.
- **Estudio de Tráfico Intersección:**
  - Debido a la utilización de distintos métodos de estudio, se calificará la respuesta de la intersección ante la demanda de tránsito futuro en Deficiente, Aceptable, Buena y Muy Buena. Esta calificación se plantea en función de parámetros correspondientes a los movimientos vehiculares como la relación entre capacidad y demanda, el tiempo de demora, la longitud de cola y el Nivel de Servicio.
- **Estudio de Tránsito Tramos de Aproximación:**
  - La respuesta de los tramos de aproximación ante la demanda vehicular existente y la futura será calificada en Deficiente, Aceptable, Buena y Muy Buena. Esta calificación se plantea en función de los Niveles de Servicio.

Alternativa N°	Análisis Geométrico	Estudio de Tránsito Intersección	Estudio de Tránsito Tramos de Aproximación
1	Bajo impacto	Deficiente	Tránsito Existente: Aceptable Tránsito Futuro: Deficiente
2	Alto Impacto	Muy Buena	Tránsito Existente: Muy Buena Tránsito Futuro: Muy Buena

TABLA 5.22 RESUMEN ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

FUENTE: AUTOR.



#### 5.2.2.1.2.1 CONCLUSIÓN

Podemos señalar que la alternativa que cumple con todos los criterios analizados, aunque propone un impacto alto en la modificación de la traza existente, es la Alternativa 2. Considerando esto, se determina que será la solución a adoptar. El análisis detallado de los distintos elementos que la componen será desarrollado en los apartados a continuación.

Cabe aclarar que, debido a la tipología lineal de la alternativa adoptada, el análisis detallado se realizará sobre una porción de camino de 250 metros de longitud, considerando como centro de este tramo la intersección.

#### 5.2.2.2 COMPONENTES Y EQUIPAMIENTO

Para el dimensionado de componentes y equipamiento se utilizará el “Manual de Diseño Urbano – Buenos Aires Ciudad” ante la falta de reglamentaciones locales. De este manual se seleccionaron lineamientos establecidos para proyectos que comparten características con la alternativa seleccionada.

La tipología de calle propuesta, dicho manual la define como “Conector Ambiental”. La misma cuenta con importante presencia de vegetación permitiendo generar una red que conecte el conjunto de espacios verdes de la ciudad.

Los beneficios de la misma son:

- Mejora del paisaje urbano y calidad ambiental.
- Aumento de la biodiversidad.
- Reducción del impacto acústico del tráfico y la contaminación del aire.
- Promueve la movilidad peatonal.
- Mitiga la acumulación indeseada de agua de lluvia.
- En sectores con deficiencia de espacios verdes funciona como paliativo.

Para las condiciones de espacio disponible en el proyecto, la tipología recomendada es la que se expone en las siguientes figuras.

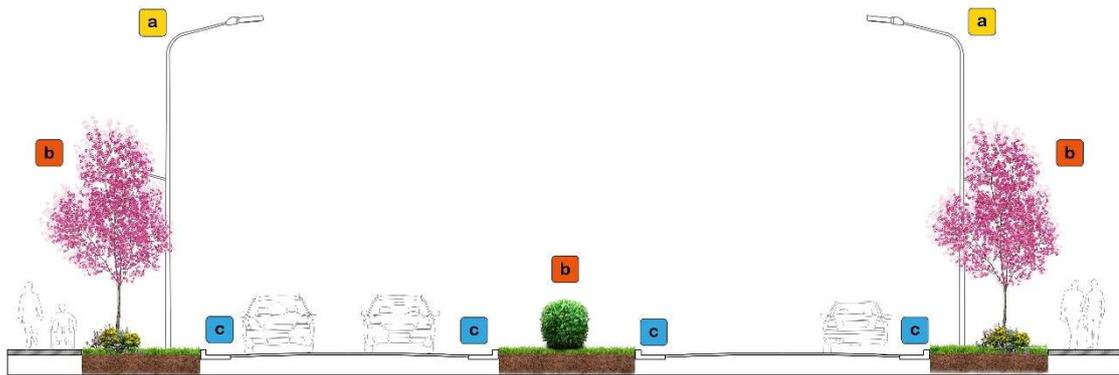


FIGURA 5.26 CORTE – PERFIL DE DOS CARRILES POR SENTIDO.

FUENTE: AUTOR.

Siendo:

- a: Luminaria.
- b: Especificación de arbolado.
- c: Cordón cuneta.

#### 5.2.2.2.1 CALZADA

Se podrán diferenciar en la calzada dos tipos de carriles, los de circulación y los de giro. Para ambos se tomará un ancho de 3,80 metros, dando así un espacio sumamente cómodo para la circulación de todo tipo de vehículo.

El carril de giro a la izquierda para la intersección analizada tendrá una cuña de transición de 40 metros y una longitud de espera de 60 metros, dando así una longitud total del mismo de 100 metros.

La calzada será materializada mediante un pavimento rígido de hormigón. El cálculo del paquete estructural y la definición de características del mismo, se desarrollará en el apartado correspondiente.

#### 5.2.2.2.2 ACERA

Con el fin de permitir una comunicación peatonal en todo el desarrollo del bulevar se disponen dos aceras en los extremos del perfil transversal con las dimensiones antes detalladas. Estas darán protección a los peatones de los vehículos que transiten por el bulevar. Se deberá tener en cuenta las entradas vehiculares a las propiedades privadas, las cuales deberán ubicarse en las aceras evitando la interferencia con las columnas de iluminación y el arbolado propuesto.

La misma será ejecutada mediante adoquines de hormigón prefabricados del tipo Holanda. Las ventajas de los pavimentos de este tipo radican en la alta durabilidad, el requerimiento de poca maquinaria y no demandar personal calificado para su ejecución, posibilitando la incorporación de mano de obra local. Además, permiten la construcción por etapas, la puesta en servicio inmediata y un fácil mantenimiento, posibilitando el recambio de piezas dañadas sin dejar huella.

Los adoquines serán colocados con el patrón “Espina de Pez” sobre una capa de nivelación de arena gruesa de 5 cm. Por debajo de esta, se realizará una base correctamente compactada de suelo calcáreo de 10 cm. La subrasante deberá ser compactada para evitar futuras deformaciones. En los bordes de la acera, se deberán construir cordones de hormigón que permitan el confinamiento del pavimento, asegurando el correcto funcionamiento del sistema estructural.



FIGURA 5.27 ADOQUINES DE HORMIGÓN TIPO H COLOCADOS EN PATRÓN "ESPINA DE PEZ".

FUENTE: [HTTPS://CALIDADCONCRETA.COM.AR/](https://calidadconcreta.com.ar/).

En las aceras, fue considerada la adopción de vados en correspondencia con las sendas peatonales, con el fin de suprimir el impedimento que pueda generar a cualquier tipo de peatón en sus itinerarios el cambio de nivel entre la acera y la calzada. Los vados estarán materializados mediante hormigón cepillado con una pendiente máxima de 12,5% de acuerdo a la tabla adjunta establecida en la *Ley N° 24.314 de Accesibilidad de personas con movilidad reducida. modificación de la ley N° 22.431*. Además, contarán en su perímetro con mosaicos podotáctiles de 40 x 40 cm para su diferenciación visual y táctil.

Relación h/l	Porcentaje	Altura a salvar (m)	Observaciones
1:5	20,00 %	< 0,075	sin descanso
1:8	12,50 %	≥ 0,075 < 0,200	sin descanso
1:10	10,00 %	≥ 0,200 < 0,300	sin descanso
1:12	8,33 %	≥ 0,300 < 0,500	sin descanso

TABLA 5.23 PENDIENTES DE RAMPAS.

FUENTE: LEY 24.314.

En las esquinas de la intersección de la RN N°130 y la calle Primeros Colonos, se adoptará un rebaje a continuación de los vados peatonales, con la misma pendiente y materialidad de estos y delimitados con bolardos, permitiendo el giro de ómnibus de gran porte que eventualmente puedan ingresar a los barrios.

### 5.2.2.2.3 FRANJA DE EQUIPAMIENTO

Dicho sector contará con césped y se ubicaran a ambos márgenes de las vías. Su fin es dar lugar a mobiliario urbano necesario, luminaria y arbolado.

#### 5.2.2.2.3.1 MOBILIARIO

El mismo estará compuesto por objetos que brinden un servicio a los usuarios generando áreas de descanso, condiciones de seguridad y confort. Entre los elementos a tener en cuenta están los bancos, cestos de basura, bolardos, maceteros, bebederos y rejillas. Se debe considerar una materialidad adecuada que sea perdurable en el tiempo y no se vea afectado por la intemperie ni el vandalismo. Por otro lado, se debe seguir una misma línea estética entre ellos. La ubicación de los mismos queda a definirse en etapas posteriores a los alcances de este trabajo.



FIGURA 5.28 EJEMPLO DE MOBILIARIO A COLOCAR.

FUENTE: MOLO.

### 5.2.2.2.3.2 ALUMBRADO

Siguiendo con la definición del mobiliario urbano, el alumbrado público contará con dos tipos de luminarias.

Su finalidad es proporcionar las condiciones visuales necesarias para el desplazamiento seguro, eficiente, y cómodo de los peatones y automovilistas que circulen por el bulevar.

Se colocarán en la franja de equipamientos a ambos lados. Esto permite el alumbrado en ambas vías de circulación.



FIGURA 5.29 EJEMPLO DE COLUMNAS DE ILUMINACIÓN DOBLE.

FUENTE: GOOGLE.

Considerando esto, se adoptan columnas de iluminación dobles separadas cada 20 metros, con una luminaria del tipo LED ubicada a 9 metros de altura con orientación hacia el camino. Esta tendrá una potencia de 150 W y un flujo luminoso de 20.000 lm.



FIGURA 5.30 LUMINARIA CAMINO.

FUENTE: CATALOGO LUMENAC.

La otra luminaria, orientada hacia la acera, estará ubicada a una altura de 4,3 metros. Contará también con tecnología LED y tendrá el apoyo de un panel solar. Tienen un tiempo de carga de 6 a 8 horas con una autonomía de 13 horas.



FIGURA 5.31 LUMINARIA ACERA.

FUENTE: CATÁLOGO WEGA ENERGY.

### 5.2.2.2.3.3 ARBOLADO

Se propone la implantación de arbolado sobre las franjas de equipamiento, tanto en aceras como en la plazoleta central del bulevar, ya que la presencia de estos actúa como un descontaminante visual y sonoro, ayuda a purificar el aire, disminuir la temperatura en época estival, retardar el escurrimiento superficial, entre otras ventajas.

Para las aceras, se recomienda el plantado de especies autóctonas. Basados en la publicación del INTA “Listado de árboles y arbustos recomendados para la “Cuenca del A° Palmar” Entre Ríos, Argentina” se decidió la especie Lapacho Rosado. Es un árbol ornamental con una altura máxima de 25 metros.

Bignoniáceas					
Lapacho rosado	Tabebuia impetiginosa (Mart. ex Dc.) Standley	Arbol	25	Flor muy vistosa, rosada a lilacina. Ornamental	



FIGURA 5.32 LAPACHO ROSADO.

FUENTE: [HTTPS://WWW.ABC.COM.PY/](https://www.abc.com.py/)

Para la plazoleta central del bulevar, se propone la utilización de arbustos, los cuales pueden tener una altura inferior a 2 metros y no presentan un tronco central. Se opta por la especie Ibirá, ya que también es recomendada por el INTA.

Timeliáceas				
Ibirá, ivirá	Daphnopsis racemosa Gris	Arbusto	1 - 2	Ornamental

Por otro lado, se puede complementar con plantas con flores para contribuir a la estética de ciertas áreas a considerar.

### 5.2.2.3 SEÑALIZACIÓN

Las circulaciones vehiculares y peatonales deben ser guiadas y reguladas a fin de que puedan llevarse a cabo en forma segura, fluida y ordenada, siendo los Manuales de Señalamiento Horizontal y Vertical de la Dirección Nacional de Vialidad elementos fundamentales para alcanzar esos objetivos. A través de la señalización, se transmite a los usuarios de las vías, la forma correcta y segura de circular, con el propósito de evitar riesgos y demoras innecesarias.

#### 5.2.2.3.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El señalamiento horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, debiendo brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinado a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y coherente con los utilizados en la región.



La demarcación horizontal aumenta los niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte del diseño y no como mero agregado posterior a su concepción. Deben ser uniformes en su diseño, posición y aplicación.

El atributo primordial de toda Marca Vial es que debe ser visible tanto durante la circulación diurna como nocturna, así como ante limitaciones atribuibles a condiciones ambientales adversas, como lluvia o niebla. En tal sentido, todas las Demarcaciones Horizontales en uso en la Red Nacional de Caminos deben ser reflectivas.

#### 5.2.2.3.1.1 CLASIFICACIÓN

Estas se pueden clasificar en:

- Marcas Normales:
  - Longitudinales.
  - Transversales.
- Marcas Especiales:
  - Símbolos.
  - Leyendas.
  - Otras demarcaciones.

##### 5.2.2.3.1.1.1 LÍNEAS LONGITUDINALES

Son aquellas que se ubican en forma paralela al eje de la carretera. Suministran una guía “positiva” al delinear al usuario de la carretera, los límites de las áreas de la calzada donde es seguro circular. Asimismo, suministra una guía “negativa”; esto es, indica áreas donde no es seguro viajar o directamente donde está prohibido circular. Estas pueden ser líneas centrales o eje, de borde y/o de carril.

Por su ubicación en la calzada se clasifican en:

- **Líneas Centrales o “Eje” (H.1.: Línea de separación de sentido de circulación):** Indican la separación de corrientes de tránsito de sentidos opuestos e incluye zonas con y sin prohibición de adelantamiento
- **Líneas de Borde (H.3.: Línea de Borde de Calzada):** Indican a los conductores, dónde se encuentra el borde de la calzada, que permite posicionarse correctamente en la vía.

- **Líneas de Carril (H.2):** Indican la separación de corrientes de tránsito que circulan en el mismo sentido.

Por su forma se clasifican en:

- Por su trazo: Líneas Continuas, Discontinuas o Mixtas
- Por su número de líneas: Líneas Simples (individuales), o Líneas Dobles.
- Por su dimensión: Líneas Normales o Líneas Anchas

Por su textura clasifican en:

- Líneas Planas
- Líneas Conformadas

#### 5.2.2.3.1.1.2 LÍNEAS TRANSVERSALES

Son las que se ubican en forma perpendicular al eje de la carretera. Se emplean para indicar sectores de reducción de velocidad ante un punto de riesgo (curva peligrosa, cruce, empalme) y para indicar la existencia de líneas límites, entendiéndose por tales, las líneas que no pueden ser sobrepasadas sin efectuar una acción con relación al derecho de paso. Se incluyen en esta clase, las líneas auxiliares para reducción de velocidad, de detención, y senda peatonal.

Se tienen las siguientes clases de líneas:

- Líneas auxiliares para reducción de velocidad (H.7)
- Línea de detención (H.4)
- Senda peatonal (H.5)

#### 5.2.2.3.1.1.3 SÍMBOLOS Y LEYENDAS

Son las que por su singular conformación física y encuadrándose dentro de la clase marcas especiales, se ubican en sentido perpendicular a la carretera. Se incluyen dentro de esta clase las flechas, rombos, pictogramas, letras, PARE, entre otras.

#### 5.2.2.3.1.2 RESUMEN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Referencia	Descripción	Uso
<b>Líneas Longitudinales</b>		
<b>H.2.1</b>	Línea Discontinua	Indica la posibilidad de ser traspasada. Se utiliza básicamente como Línea de Carril.

<b>H.2.2</b>	Simple Línea Continua	Independientemente de su color amarillo o blanco, indica que no debe ser traspasada ni circular sobre ella.
<b>Líneas Transversales</b>		
<b>H.4</b>	Línea de Detención	Indica la obligación de detener el vehículo antes de ser transpuesta. Se ubica antes y paralela a la senda peatonal.
<b>H.5</b>	Senda Peatonal	La Senda Peatonal suministra guía “positiva” a los peatones que cruzan la carretera al delinear la trayectoria a seguir en los accesos a intersecciones. Los vehículos no deben estacionarse ni detenerse sobre la senda, ni aún por circunstancias del tránsito.
<b>Marcas Especiales</b>		
<b>H.9.1</b>	Flecha Simple Recta	Esta flecha regula la circulación e indica al conductor que el carril donde se ubica la misma está destinado al tránsito que continúa en línea recta o tránsito pasante.
<b>H.9.2</b>	Flecha Simple Curvada	Esta flecha regula la circulación, e indica al conductor que el carril donde se ubica la misma, está destinado al tránsito que dobla en la dirección y sentido señalado por la flecha.
<b>H.9.3</b>	Flecha Combinada	Esta flecha regula la circulación e indica al conductor que el carril donde se ubica la misma está destinada solamente al tránsito que continúa en línea recta y al que dobla en la dirección y sentido señalado por la flecha curvada

TABLA 5.24 RESUMEN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL ADOPTADA.

FUENTE: MANUAL DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL. DNV.

En Anexos se presenta el plano de detalle del señalamiento horizontal adoptado.

### 5.2.2.3.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El Señalamiento Vertical, debe brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinado a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y de modo coherente con los utilizados en la región.

Las señales verticales son señales de tránsito colocadas al costado del camino (laterales) o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas (aéreas), con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes, y/o restricciones de distinta índole.



En general se puede decir que las señales de tránsito constituyen una de las formas de comunicarse del operador de la ruta con los usuarios del camino.

La Señalización Vertical aumenta los niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en toda actuación vial como parte del diseño y no como mero agregado posterior a su concepción. Debe ser uniforme en su diseño, posición y aplicación. Es necesaria su uniformidad a fin de que las señales sean reconocidas y entendidas instantáneamente por los usuarios de la vía; esto es, fácil para leer, fácil para entender.

#### 5.2.2.3.2.1 CLASIFICACIÓN

Estas se pueden clasificar en:

- Mensaje emitido:
  - Reglamentarias.
  - Preventivas.
  - Informativas.
- Posición relativa a la calzada:
  - Laterales.
  - Aéreas.
- Temporalidad:
  - Permanente.
  - Transitorio.

#### 5.2.2.3.2.1.1 SEÑALES REGLAMENTARIAS

Son aquellas que transmiten órdenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepción a las reglas generales de circulación; reglas de velocidad; y reglas de transporte. Se clasifican por el subtipo de mensaje en:

- Señales de Prohibición.
- Señales de Restricción.
- Señales de Prioridad.
- Señales de Fin de la Prescripción.



### 5.2.2.3.2.1.2 SEÑALES PREVENTIVAS

Son aquellas que advierten la proximidad de una circunstancia anormal en la vía que puede resultar sorpresivo o peligroso a la circulación. Apunta a que se adopte una actitud adecuada. Se clasifican por el subtipo de mensaje en:

- Señales de Advertencia de Peligro.
- Señales sobre Característica de la vía.
- Señales sobre Posibilidad de riesgos eventuales.
- Señales de Anticipo de otros dispositivos de Control de Tránsito.
- Fin de Prevención.

### 5.2.2.3.2.1.3 SEÑALES INFORMATIVAS

Son aquellas que identifican, orientan, o hacen referencia a aspectos tales como: servicios, lugares, destinos, rutas que sean de utilidad para el usuario en su itinerario. Se clasifican por el subtipo de mensaje en:

- Señales de Nomenclatura vial y urbana. Distancias y Destinos.
- Señales sobre Característica de la vía.
- Señales sobre Maniobras permitidas.
- Señales de Información turística y de servicios.
- Señales Educativas y anuncios especiales.

### 5.2.2.3.2.1.4 SEÑALES LATERALES

Se colocarán en estructuras de uno o dos postes, dependiendo del tamaño. En zona urbana la distancia de las señales laterales entre el borde de la calzada o el filo del cordón, y el filo de la señal será igual o mayor a 30 cm. Tendrán una pequeña inclinación con respecto a la perpendicular al eje de calzada con un ángulo interno de entre 75° a 82°. Su altura entre el filo inferior del cartel con respecto al nivel de cordón será entre 2,20 metros a 2,30 metros.

### 5.2.2.3.2.1.5 SEÑALES AÉREAS

Las señales aéreas se colocarán elevadas sobre la calzada mediante pórticos, columnas o ménsulas. Los soportes de las señales aéreas, emplazados a la derecha, estarán separados del borde de calzada una distancia deseable de 5,50 metros. El borde inferior de toda señal aérea, o bien el de la viga del pórtico o ménsula que la contiene, deberá estar a una altura mínima absoluta igual o superior a los 5,10 metros, sobre el punto más alto de la calzada.

La altura mínima deseable será 5,50 metros, y la altura máxima de 6,00 metros. Las placas a adosar a la estructura deberán rotarse levemente hacia adelante, con un ángulo entre 2° y 5° respecto al eje perpendicular a la rasante salvo en bajadas.

### 5.2.2.3.2.2 RESUMEN SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Referencia	Descripción	Ubicación	Grafico
<b>Prohibición</b>			
R-5	No Girar en U (No retomar)	Sobre encrucijada, con frente a los vehículos que circulan por la mano para la que se prohíbe el giro.	
R-9	No Estacionar ni Detenerse	Una en el costado cuando la prohibición tenga la extensión de la cuadra.	
<b>Restricción</b>			
R-15 (60)	Límite de Velocidad Máxima	Al inicio de la zona restringida.	
<b>Preventivas</b>			
P-10	Ensanchamiento Lateral Izquierdo	Ubicado antes del ensanchamiento del carril para giro a la izquierda.	
P-24	Encrucijada (cruce)	Con suficiente antelación a cruces, bifurcaciones o empalmes de vía.	
<b>Prioridad</b>			
R-27	Pare	Sobre la encrucijada o antes de ella o al inicio del tramo.	
<b>Advertencia de Máximo Peligro</b>			
P-5	Cruce de Peatones	Sobre la encrucijada o antes de ella o al inicio del tramo.	

TABLA 5.25 RESUMEN SEÑALIZACIÓN VERTICAL ADOPTADA.

FUENTE: MANUAL DE SEÑALAMIENTO VERTICAL. DNV.

En Anexos se presenta el plano de detalle del señalamiento vertical adoptado.

#### 5.2.2.4 DISEÑO DEL PAVIMENTO

Para este proyecto decidimos la utilización de pavimento de tipo rígido conformado por una losa de hormigón que descansa sobre una capa de suelo base.

La principal diferencia que presenta respecto de los flexibles es que debido a su alta rigidez de la losa de concreto le permite mantenerse como una placa y distribuir las cargas sobre un área mayor de la subrasante, transmitiendo presiones más bajas a las capas inferiores.

Por lo tanto, el pavimento rígido requiere menores capas y de menor espesor que las necesarias para el pavimento flexible.

Otra ventaja comparativa es que los pavimentos rígidos requieren un menor mantenimiento y tienen mayor vida útil, si se hacen correctamente.

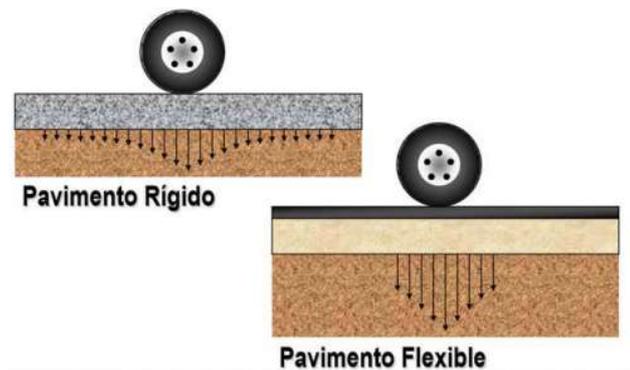


FIGURA 5.33 DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

Para el cálculo del paquete estructural adoptamos el método de cálculo de pavimentos rígidos de la guía AASHTO de 1993 (American Association of State Highway and Transportation Officials).

##### 5.2.2.4.1 CARACTERIZACIÓN DEL TRÁNSITO

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes, y a los efectos de cálculo, se los transforma en un número equivalente de ejes tipo de 80 KN, 8,2 TN o 18 kips. A este valor utilizado para el cálculo se lo denomina ESAL (Equivalent Single Axle Load), cuya traducción es “Carga de Eje Equivalente Simple”.

Para el cálculo del ESAL se utilizarán los valores de tránsito medio diario anual determinados para el año 0 y los porcentajes de crecimiento promedio para la vida útil adoptada, la cual será de 20 años.

Dentro de las categorías vehiculares que se consideran, están los vehículos livianos y los vehículos pesados. Estas categorías generales fueron propuestas para mayor simplicidad en los relevamientos. En cuanto a los motovehículos, estos son despreciados ya que su influencia es mínima.

Tránsito	LIV	MBU	BU1	BU2	RE	SA	CA	SE	TMDA
<b>TMDA</b>	5537	13	24	18	1	49	41	8	5691
<b>Reparto</b>	97.30%	0,23%	0,42%	0,31%	0.01%	0,86%	0,72%	0,14%	

TABLA 5.26 TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL POR CATEGORÍAS VEHICULARES AÑO 0.

FUENTE: AUTOR.

Crecimiento Promedio	
<b>Livianos</b>	3,92 %
<b>Camiones</b>	0,99 %
<b>Ómnibus</b>	1,29 %

TABLA 5.27 CRECIMIENTO PROMEDIO POR CATEGORÍAS VEHICULARES EN 20 AÑOS.

FUENTE: AUTOR.

Las tipologías y cargas por ejes de los vehículos pesados se determinaron en base a lo establecido en el Artículo N°27 del Decreto 32/2018 del Ministerio de Transporte de la República Argentina.

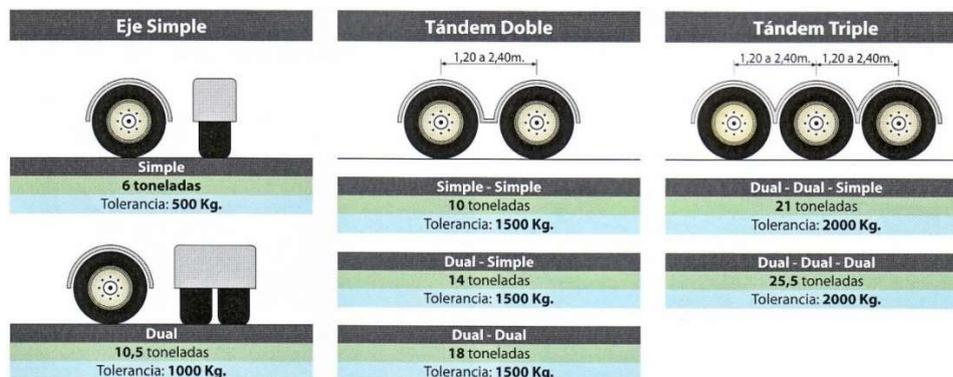


FIGURA 5.34 PESO MÁXIMO POR EJE.

FUENTE: DECRETO 32/2018.



Para los vehículos pesados relevados, se asignará una configuración de ejes según lo establecido por el decreto y lo observado en el relevamiento.

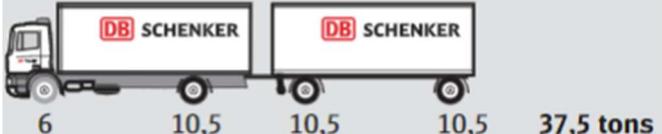
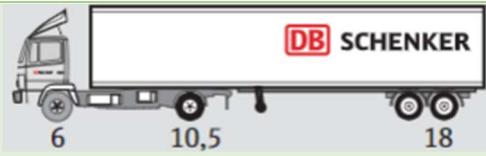
Categoría	Designación	Configuración
Reparto y Camión Simple	C11	 6 10,5 <b>16,5 tons</b>
Camión con Acoplado	C11-R11	 6 10,5 10,5 10,5 <b>37,5 tons</b>
Camión con Semirremolque	T11-S2	 6 10,5 18 <b>34,5 tons</b>

TABLA 5.28 CRECIMIENTO PROMEDIO POR CATEGORÍAS VEHICULARES EN 20 AÑOS | CONFIGURACIÓN DE EJES CAMIONES.

FUENTE: AUTOR.

Por último, para los vehículos livianos, se establece un peso por eje de 0,5 tn.

Para el cálculo del ESAL se utilizará el procedimiento de cálculo riguroso, en el cual es considerada la carga de cada eje individual de cada tipo de vehículo y luego se determina la correspondiente carga equivalente. Por último, se realiza la sumatoria de todos los valores individuales.

Este método se simplifica en la siguiente ecuación:

$$ESAL = n^{\circ} \text{ ejes} * TMDA * fd * \%C * Fc * 365 * Fe$$

Donde:

- $n^{\circ}$  ejes: cantidad de ejes
- *TMDA*: tránsito medio diario anual
- R: reparto por sentido=50%
- *fd*: porcentaje del total
- $\%C$ : porcentaje de vehículos de esa clase
- 365: días del año.
- *Fc*: factor de crecimiento
- *Fe*: factor de equivalencia de carga – Tabla 20.3



Los resultados del ESAL para cada eje y la sumatoria de los mismos se presenta en la tabla expuesta a continuación:

CLASE DE VEHÍCULO	CARGA X EJE	CLASE	CANT EJES	TMDA	Reparto	fd	% comp	Días del año	Fc	Fe	ESAL
<b>AUTO</b>	0,5	SIMPLES	2	5691	0,5	0,973	1	365	29,78	0,00018	10834,07
<b>CAMIONES</b>	<b>C11</b>	SIMPLES	1	5691	0,5	0,0172	0,5	365	22	0,36	70741,63
		SIMPLES	1	5691	0,5	0,0172	0,5	365	22	3,03	595408,75
	<b>C11+R11</b>	SIMPLES	1	5691	0,5	0,0172	0,42	365	22	0,36	59422,97
		SIMPLES	3	5691	0,5	0,0172	0,42	365	22	3,03	1500430,06
	<b>T11+S2</b>	SIMPLES	1	5691	0,5	0,0172	0,08	365	22	0,36	11318,66
		SIMPLES	1	5691	0,5	0,0172	0,08	365	22	3,03	95265,40
		TANDEM	1	5691	0,5	0,0172	0,08	365	22	2,51	78916,22
<b>OMNIBUS1</b>	7,5	SIMPLES	2	5691	0,5	0,0096	0,68	365	22	1	298321,31
<b>OMNIBUS2</b>	6	SIMPLES	1	5691	0,5	0,0096	0,32	365	22	0,36	25269,57
	14,5	TANDEM	1	5691	0,5	0,0096	0,32	365	22	1,095	76861,61
									<b>ESAL TOTAL</b>	<b>2.822.790,26</b>	

TABLA 5.29 CÁLCULO ESAL.

FUENTE: AUTOR.

El número de pasadas del eje equivalente durante la vida útil que se utilizara para el cálculo del paquete estructural es igual a 2.822.790 pasadas.

#### 5.2.2.4.2 DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

Para la determinación de la configuración y espesores de las distintas capas que componen el paquete estructural, se utilizará la metodología desarrollada en la guía de Diseño AASHTO de 1993 y consideraciones expuestas en otras bibliografías.

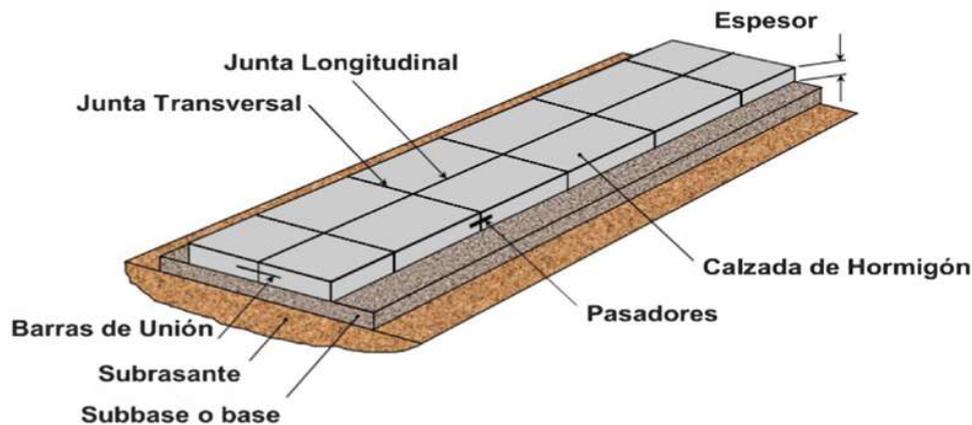


FIGURA 5.35 ESQUEMA DEL PAQUETE ESTRUCTURAL.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

#### 5.2.2.4.2.1 SUBRASANTE

La subrasante es el suelo natural o de relleno compactado, por encima del cual se construye el paquete estructural. La principal premisa de esta capa es la de generar una plataforma de trabajo uniforme y estable en el tiempo para la construcción de las capas especiales siguientes, contando con una correcta calidad ya que afectará el comportamiento y durabilidad del pavimento.

Para obtener datos lo más representativos posible, se recurrió a consultar ensayos de suelos cercanos a la zona de estudio.

Desde el municipio de la ciudad de Colón nos fue facilitado el realizado en 2004 en cercanías del Arroyo Artalaz con el objetivo de realizar un puente sobre este.

En el mismo se efectuaron tres perforaciones, una de ocho metros con cincuenta centímetros (8,50m) y dos de cinco (5,00m), consideradas de Cateo.

En la perforación N°1, se realizaron los ensayos normales de penetración utilizando para ello la cuchara saca testigo de Terzaghi, de punta intercambiable con el fin de determinar la densificación de los estratos del lugar.

Los datos extraídos son:

*De 0,00 a -5,00 m.: El perfil está conformado por un manto de suelos arcillosos (CL-CH) de mediana a alta compresibilidad de coloración variable de Marrón Claro a Verdoso y una densificación compacta, entre -3,00 a - 3,50m, (N= 17).*



*De -5,00 a -8,00 m.: El manto cambia a Suelos areno - limosos (SP - SM), de coloración Blancuzca, y una densidad Relativa medianamente densa a densa.*

#### 5.2.2.4.2.2 BASE

En el caso del proyecto, se presenta una subrasante uniforme y estable, por lo que según el Manual del ICPA, solo es necesario la utilización de base no erosionable en caso de que sea prevista la circulación de vehículos pesados. En estas situaciones, la base cumple una función de prevención de bombeo más que estructural. Además, queda en evidencia su necesidad dado que se prevé un tránsito de diseño mayor a 1.000.000 de ejes equivalentes.

En efecto, se procede a adoptar una base granular con el espesor mínimo recomendable por el ICPA de 10 cm. Este tipo de bases suelen estar constituidas por una mezcla bien graduada de diferentes tipos de suelos y agregados.

Además, en la bibliografía mencionada anteriormente se recomienda romper la adherencia con la calzada de hormigón y lograr una terminación superficial lo más lisa posible. Esto se propone a fin de evitar la generación de una traba mecánica, independizando los movimientos de la losa con los de la base para evitar la generación de fisuras por contracción por secado de la base. La opción que se aplicará, la cual es altamente efectiva y económica, es el empleo de film de polietileno.

#### 5.2.2.4.2.3 PAVIMENTO DE HORMIGÓN

El procedimiento de diseño AASHTO de 1993 se basa en determinar el espesor del pavimento de hormigón que sea adecuado para soportar el tránsito previsto, sin que se produzca una disminución del índice de serviciabilidad mayor a lo establecido según el tipo de vía. La ecuación básica formulada para el diseño de pavimentos rígidos en la guía es:

$$\log(ESAL) = Z_R * S_0 + 7,35 * \log(e - 1) - 0,06 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4,5 - 1,5}\right)}{1 + \frac{1,624 * 10^7}{(e + 1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32 * p_t) * \log \left[ \frac{MR * C_d * (e^{0,75} - 1,132)}{215,83 * J * \left( e^{0,75} - \frac{18,42}{\left(\frac{E_c}{k}\right)^{0,25}} \right)} \right]$$

Donde:

- *ESAL*: Tránsito equivalente de 80 KN o 8,2 tn previsto.
- *Z<sub>R</sub>*: Desvío normal estándar.
- *S<sub>0</sub>*: Desvío estándar global de la predicción del tránsito y desempeño.

- $e$ : Espesor de la losa de hormigón (pulgadas).
- $\Delta PSI$ : Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial y el final.
- $p_t$ : Índice de serviciabilidad final.
- $MR$ : Módulo de rotura del hormigón (psi).
- $E_c$ : Módulo de elasticidad del hormigón (psi).
- $k$ : Módulo de reacción (psi)
- $C_d$ : Coeficiente de drenaje.
- $J$ : Coeficiente de transferencia de carga.

Estas variables de diseño que intervienen en la ecuación serán desarrolladas y determinadas en los siguientes apartados.

#### 5.2.2.4.2.3.1 VARIABLES DE TIEMPO

Dentro de estas variables está el periodo de diseño y la vida útil. La primera representa el tiempo considerado en la estrategia de diseño, mientras que la segunda es el período existente entre la construcción del pavimento y el momento que este alcanza su grado de serviciabilidad mínimo. Para este proyecto se asume un periodo de diseño y una vida útil igual a **20 años**.

#### 5.2.2.4.2.3.2 TRÁNSITO

Se utiliza el numero ESAL, el cual ya fue explicado y calculado anteriormente. Esta variable tiene un valor igual a **2.822.790,26** pasadas del eje equivalente.

#### 5.2.2.4.2.3.3 CONFIABILIDAD

Se la define como la probabilidad estadística de que un pavimento alcance la vida de diseño para el cual fue proyectado. Es decir que indica la probabilidad de que se cumpla una determinada curva de deterioro. Según el tipo de vía debe evaluarse cuál es el valor aceptable de riesgo, ya que de utilizarse valores muy elevados se alcance un diseño muy conservador y por consiguiente muy costoso.

Tipo de Camino	Confiabilidad Recomendada	
	Zona Urbana	Zona Rural
Rutas Interestatales y Autopistas	85% - 99,9 %	80% - 99,9 %
Arterias Principales	80% - 99 %	75% - 99 %
Colectoras	80% - 95 %	75% - 95 %
Locales	50% - 80 %	50% - 80 %

TABLA 5.30 NIVELES DE CONFIABILIDAD RECOMENDADOS.

FUENTE: AASHTO 1993.



Para el proyecto en desarrollo se adopta un nivel confiabilidad de **80%**. Para este nivel la desviación normal estándar tiene un valor igual a **0,841**.

#### 5.2.2.4.2.3.4 DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Es el error estadístico presente en las ecuaciones de diseño debido a la variabilidad en los materiales, ejecución, etc. Representa la dispersión entre el desempeño predicho y el real.

La guía AASHTO facilita los siguientes valores de referencia para pavimentos rígidos:

- $S_0 = 0,39$  (Cuando se considera la variación del tránsito previsto).
- $S_0 = 0,34$  (Cuando no se considera la variación del tránsito previsto).

Para el proyecto en desarrollo se adopta una desviación estándar con un valor igual a **0,34**.

#### 5.2.2.4.2.3.5 SERVICIABILIDAD

La serviciabilidad es la capacidad del pavimento de servir al tránsito que circula por el camino.

En el diseño del pavimento se deben elegir la serviciabilidad inicial y final. La inicial,  $p_0$ , es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción, mientras que la final,  $p_t$ , es función de la categoría del camino. Los valores recomendados por la guía AASHTO son los siguientes

- Serviciabilidad inicial:  $p_0 = 4,5$ .
- Serviciabilidad Final:
  - $p_t = 2,5$  o más (Para caminos importantes).
  - $p_t = 2,0$  (Para caminos de bajo tránsito).

Para el proyecto en desarrollo se adopta una serviciabilidad inicial igual a **4,5** y una final igual a **2,5**.

#### 5.2.2.4.2.3.6 MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN

Esta variable depende directamente de la resistencia media a compresión del hormigón a los 28 días. Para su determinación se utiliza la siguiente ecuación presente en el Manual de Diseño de Pavimentos de Hormigón (ICPA, 2014), ya que no se cuenta con antecedentes de aplicación que permitan inferir la relación flexión-compresión con los materiales empleados.



$$MR = K * \sqrt{f'_{cm}}$$

Donde:

- $MR$ : Módulo de rotura del hormigón (MPa).
- $f'_{cm}$ : Resistencia media a compresión (MPa).
- $K = 0,7$  para agregados naturales o  $0,8$  para agregados triturados.

Para el proyecto en desarrollo se adopta un hormigón de clase **H30**, el cual tiene las siguientes características:

- Resistencia específica a compresión:  $f'_c = 30 \text{ MPa}$ .
- Resistencia media a compresión:  $f'_{cm} = 35 \text{ MPa}$ .

Por lo tanto, para esta clase de hormigón, se tiene un módulo de rotura con un valor igual a  $4,1 \text{ MPa}$ , el cual será igual a **600 psi**.

$$MR = 0.7 * \sqrt{35} \text{ Mpa} = 4.1 \text{ Mpa}$$

#### 5.2.2.4.2.3.7 MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN

El módulo de elasticidad del hormigón, por recomendación del Manual de Diseño de Pavimentos de Hormigón (ICPA, 2014), será determinado con la siguiente ecuación:

$$E_c = 1000 * K_2 * \sqrt[3]{f'_c}$$

$$E_c = 1000 * 13.8 * \sqrt[3]{30} \text{ Mpa} \approx 42880 \text{ Mpa}$$

Donde la constante  $K_2$  tiene un valor igual a  $13,8$  para áridos del tipo canto rodado del Rio Uruguay.

Para el proyecto en desarrollo se adopta un módulo de elasticidad igual a  $42.880 \text{ MPa}$ , lo que es igual a **6.219.202 psi**.

#### 5.2.2.4.2.3.8 MÓDULO DE REACCIÓN K

El módulo de reacción  $k$  se emplea para estimar el soporte brindado por las diferentes capas de suelo a la losa de hormigón. Generalmente se emplea el valor efectivo, el cual considera el aporte de las diferentes capas y la pérdida de soporte que puede ocurrir por la erosión de la base.

Para determinar su valor, se recurrió a utilizar el gráfico presente en el Manual de diseño y construcción de pavimentos de hormigón del ICPA adjunto a continuación teniendo en cuenta el tipo de suelo especificado anteriormente. Cabe aclarar que dicho proceso es factible dado que es un trabajo de carácter académico, ya que es recomendable realizar un ensayo de CBR para poder determinar de manera confiable los valores.

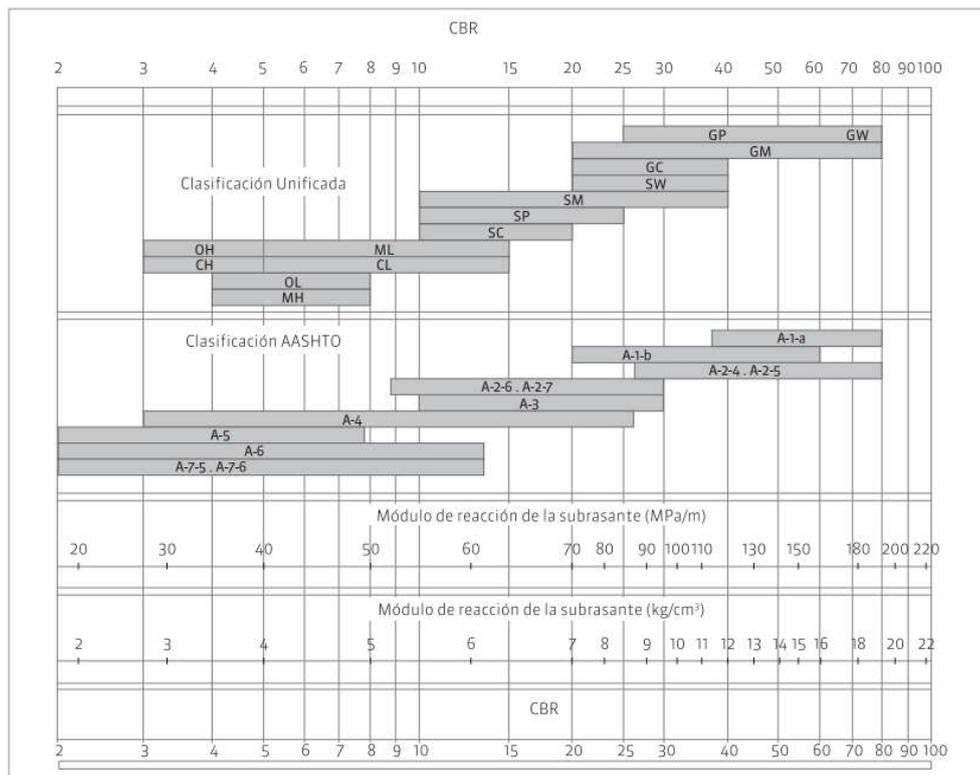


FIGURA 5.36 DATOS DE SUELO.

FUENTE: AASHTO 1993.

Finalmente, como el suelo presente es del tipo (CL-CH) según la clasificación SUCS, se tiene un valor de módulo de reacción de la subrasante de aproximadamente 52 MPa/m (191.566 psi/in) y un CBR de 9% considerando valores medios de ambos tipos de suelos.

El valor del módulo de reacción de la subrasante debe ser corregido por la presencia de la base granular. Para ello se hará uso de valores de referencia obtenidos del ACPA EB209P presentados en la tabla siguiente.



**Tabla 2-12:** Valores típicos de k combinado subrasante-base para bases no tratadas. [ACPA EB209P. 1991]

Esesor de la base → k subrasante [MPa/m] ↓	100 mm	150 mm	225 mm	300 mm
20	23	26	32	38
40	45	49	57	66
60	64	66	76	90
80	87	90	100	117

FIGURA 5.37 VALORES TÍPICOS DE MÓDULO DE REACCIÓN.

FUENTE: ACPA EB209P. 1991

Para un espesor de base de 100 mm y un k de subrasante de 52 MPa/m se tiene un valor de k combinado de 57 MPa/m que es igual a **210 psi**.

#### 5.2.2.4.2.3.9 COEFICIENTE DE DRENAJE

Este coeficiente considera tanto la calidad del drenaje como la cantidad de tiempo que un pavimento se encuentra expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación.

Un coeficiente de drenaje igual a 1 corresponde a la condición de AASHTO ROAD TEST, es decir que no tiene impacto en el diseño.

En la siguiente tabla se muestran valores de referencia.

Calidad de Drenaje	Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento se encuentra expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.			
	<1%	1% - 5%	5% - 25%	>25%
<b>Excelente</b>	1,25 – 1,20	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10
<b>Buena</b>	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00
<b>Regular</b>	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90
<b>Pobre</b>	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80
<b>Muy Pobre</b>	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80 – 0,70	0,70

TABLA 5.31 VALORES RECOMENDADOS DE CD PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS.

FUENTE: AASHTO 1993.

En el proyecto en desarrollo, el suelo de la subrasante presenta una calidad de drenaje buena y se determinó, según estadísticas del clima de la zona, que el promedio de días con precipitaciones en el año es de 20%. Por lo tanto, se adopta un coeficiente de drenaje igual a **1**.

Se debe tener en cuenta que un día lluvioso es el que caen al menos 0,1 mm de precipitación por metro cuadrado pudiendo ser lluvia, nieve, granizo o incluso rocío. No es necesario que llueva todo el día.



FIGURA 5.38 DÍAS DE LLUVIA AL MES EN ENTRE RÍOS

FUENTE: [HTTPS://WWW.DATOSMUNDIAL.COM/](https://www.datosmundial.com/)

#### 5.2.2.4.2.3.10 COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA

Este coeficiente tiene en cuenta la transmisión de carga en juntas y las condiciones de soporte en bordes de calzada, las cuales están dadas por la presencia o no de pasadores en las juntas transversales y con la existencia de algún soporte o rigidizador en el borde de la calzada. En la siguiente tabla se presentan valores de referencia.

ESAL (Millones)	Soporte de Borde			
	Pavimento de Hormigón Simple y Reforzado con Juntas (con pasadores)		Pavimento de Hormigón Simple (sin pasadores)	
	NO	SI	NO	SI
<0,3	3,2	2,7	3,2	2,8
0,3 – 1	3,2	2,7	3,4	3,0
1 – 3	3,2	2,7	3,6	3,1
3 – 10	3,2	2,7	3,8	3,2
10 – 30	3,2	2,7	4,1	3,4
>30	3,2	2,7	4,3	3,6

TABLA 5.32 COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CARGA J SUGERIDOS.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

Para el proyecto en estudio, se plantea la ejecución de juntas transversales con pasadores y dado que se tiene un ESAL entre 1 y 3 millones, se obtiene un coeficiente de transferencia de carga igual a **2,7**.

**5.2.2.4.2.3.11 CÁLCULO**

Fijadas las variables de diseño, se procede al cálculo del espesor del pavimento de hormigón.

Para esto, se recurre al software libre desarrollado por el Ingeniero Luis Ricardo Vásquez Varela. Este software se basa la ecuación planteada por la guía AASHTO de 1993 y simplifica el proceso, ya que para realizar manualmente el cálculo del espesor del pavimento se debería recurrir a un proceso iterativo al no poder ser despejada la variable de dicha ecuación.

Tipo de Pavimento		Rígido			
Periodo de Diseño/Vida Útil		20	años		
Tránsito Equivalente	ESAL	2.822.790	ejes		
Confiabilidad	R	80	%		
Desviación Normal Estándar	Z <sub>R</sub>	0.841			
Desviación Estándar	S <sub>0</sub>	0,34			
Serviciabilidad Inicial	p <sub>0</sub>	4,5			
Serviciabilidad Final	p <sub>t</sub>	2,5			
Diferencia entre el Índice de Serviciabilidad Inicial y Final	ΔPSI	2			
Resistencia Específica a Compresión	F' <sub>c</sub>	4351	psi	30	MPa
Resistencia Media a Compresión	F' <sub>cm</sub>	5076	psi	35	MPa
Módulo de Elasticidad Hormigón	E <sub>c</sub>	6219202	psi	42880	MPa
Módulo de Rotura Hormigón	MR	600	psi	4.1	MPa
Valor Soporte Subrasante	CBR	9	%		
Módulo de Reacción Subrasante	k	191	psi	52	MPa
Espesor de la base granular	e	10	cm		
Módulo de Reacción Combinado	k	210	psi	57	MPa
Coefficiente de Transferencia de Carga	J	2,7			
Coefficiente de Drenaje	C <sub>d</sub>	1			
Espesor Calculado	e	7.37	"	18.72	cm
Espesor Adoptado	e	<b>7.50</b>	"	<b>19</b>	<b>cm</b>

TABLA 5.33 RESUMEN CÁLCULO ESPESOR PAVIMENTO DE HORMIGÓN.

FUENTE: AUTOR.



El resultado arrojado, indica que para las condiciones del proyecto será necesario un pavimento de hormigón de espesor igual a 7,37 pulgadas, lo que es igual a 18.72 cm. Para simplificación de la construcción, se adopta un espesor igual a **19 cm**.

En el plano de detalle en Anexos se presenta el perfil transversal adoptado en la RN N°130, detallando las capas componentes según lo determinado.

#### 5.2.2.4.2.4 DISEÑO DE JUNTAS

Las juntas son diseñadas con el fin de controlar y mantener la calidad y capacidad estructural de un pavimento con bajos costos de conservación.

Los principales objetivos buscados al realizarlas son los siguientes:

- Controlar la fisuración longitudinal y transversal la cual puede ser producida por:
  - Contracción restringida, producida por la fricción con la capa inferior.
  - Efectos combinados de las tensiones de alabeo, producidos por diferencias de temperatura y humedad.
  - Cargas de tránsito.
- Dividir el pavimento en elementos que resulten prácticos para su ejecución (pavimento por fajas o por carriles).
- Permitir libre movimiento de las losas.
- Proveer una eficiente transferencia de carga entre losas para evitar grandes deflexiones en la junta.
- Proveer un reservorio para colocar el material de sello con el fin de evitar la infiltración de agua y de materiales incompresibles.

Los tipos de juntas que existen se clasifican en función a la orientación que poseen con respecto al eje del camino, pudiendo ser longitudinales o transversales. También se clasifican a partir de la función estructural que cumplen. Considerando estos criterios, surgen los siguientes tipos:

- **Juntas transversales de contracción o longitudinales de articulación:** son las que controlan la formación de fisuras.
- **Juntas transversales o longitudinales de construcción:** son las que dividen dos zonas pavimentadas en distintas etapas.



- **Juntas de dilatación o aislación:** son aquellas que permiten absorber mayores movimientos relativos. Suelen emplearse contra estructuras fijas, en intersecciones o en sitios donde la calzada experimenta cambios abruptos en su geometría.

Para determinar la ubicación de las juntas de contracción, tanto longitudinales como transversales, se tendrá en cuenta la distribución y anchos de carriles. Por lo tanto, las juntas longitudinales de contracción se ubicarán con una separación de 3,80 m, respetando el ancho de carril propuesto.

En cuanto a la separación de las juntas transversales de contracción, se debe adoptar el menor valor de las siguientes opciones:

- $s = K * e = 24 * 0,19 \text{ m} = 4,56 \text{ m}$
- $s = 1,25 * \text{ancho de losa} = 1,25 * 3,8 \text{ m} = 4,75 \text{ m}$

En base a los criterios antes desarrollados, se adoptará una separación de juntas transversales de 4,5 m.

En el proyecto en desarrollo se propone el uso de los siguientes tipos de juntas.

#### 5.2.2.4.2.4.1 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN

Son juntas materializadas en el sentido transversal de la calzada de hormigón, que permiten controlar la formación de fisuras intermedias en la losa, tanto a edad temprana como en servicio. Se materializan mediante el debilitamiento de la sección de hormigón para inducir la fisuración en ese lugar. El método más confiable para realizar el debilitamiento es el aserrado, el cual debe realizarse durante la llamada “ventana de corte”, momento en el cual el hormigón adquirió la suficiente resistencia para evitar desmoronamientos excesivos, pero todavía no se formaron fisuras por contracción durante el fragüe. Suelen efectuarse dos cortes: el primario que genera el plano de debilidad, y el secundario que provee el factor de forma requerido para el buen desempeño del sello. Con respecto a la profundidad, se recomienda un mínimo de 1/3 del espesor de la losa para bases tratadas y 1/4 del espesor para bases no tratadas o granulares; siendo este último el caso del presente proyecto.



FIGURA 5.39 PROCESO DE REALIZACIÓN DE JUNTA TRANSVERSAL.

FUENTE: ACPA EB209P. 1991

Las juntas deben ser selladas utilizando selladores del tipo líquido o preformados, los cuales minimizarán la infiltración de agua superficial y de materiales incompresibles a la estructura del pavimento.

Los mecanismos que permiten transmitir la carga entre las losas son la trabazón de agregados y, si existen, los pasadores. Debido al número ESAL de diseño que se tiene en este proyecto, es recomendable la adopción de pasadores. Estos son barras de acero liso colocadas en la junta transversal para transferir carga, sin restringir el movimiento longitudinal de las losas. Colaboran en la disminución de tensiones y deflexiones en el hormigón y reducen la posibilidad de escalonamientos, bombeo o rotura de esquinas en las losas.

Para la colocación de estos elementos, puede optarse por dos sistemas, la disposición manual mediante canastos o en forma mecanizada con dispositivos de inserción automática.



FIGURA 5.40 DISPOSICIÓN MANUAL MEDIANTE CANASTOS.

FUENTE: ACEROSAREQUIPA.COM



En base a las recomendaciones propuestas en el Manual de Diseño de Pavimentos de Hormigón (ICPA, 2014), se adoptan las siguientes características para los pasadores en las juntas transversales de contracción:

- Tipo de barra: Barra redonda lisa. Acero tipo AL-220.
- Largo: 45 cm.
- Diámetro: 25 mm.
- Separación: 30 cm de centro a centro. 15 cm de centro a bordes.
- Superficie: Lisa, libre de oxido y con tratamiento que impida la adherencia al hormigón en todo su largo.
- Ubicación: Paralelo a la superficie del pavimento y al eje de la calzada, mitad de la losa y mitad a cada lado de la junta transversal.

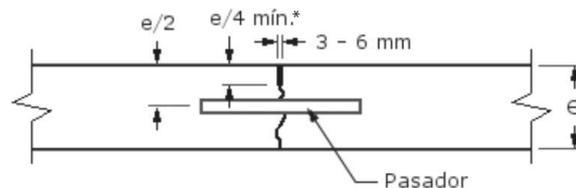


FIGURA 5.41 JUNTA TIPO A-1. JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN CON PASADOR.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

#### 5.2.2.4.2.4.2 JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN

Este tipo de juntas se efectúa al final de la jornada o en interrupciones programadas como puentes, estructuras fijas o intersecciones. Son del tipo a tope, por lo tanto, no transfieren carga por trabazón, siendo obligatorio el empleo de pasadores para la transferencia de la carga entre las losas. Las barras que se emplean son del tipo y ubicación a las de las juntas transversales de contracción. Para su materialización es común el uso de un molde en sentido transversal.

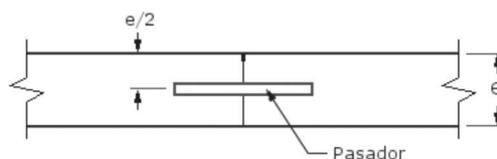


FIGURA 5.42 JUNTA TIPO B. JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

### 5.2.2.4.2.4.3 JUNTA DE DILATACIÓN

Este tipo de juntas se ejecutan para permitir movimientos diferenciales en dos zonas pavimentadas o contra una estructura fija. En general se encuentran cuando existe intersección de pavimentos de hormigón, en curvas de pequeño radio, en zonas con cambios abruptos de pendiente vertical y en transiciones con otros pavimentos.

Estas juntas incorporan pasadores para la transferencia de carga de 50 cm de largo. Un extremo de la barra lleva un capuchón, el cual sirve para asegurar una correcta libertad de movimiento. Las características restantes en lo que refiere al dimensionamiento y disposición del pasador, son idénticas a las juntas transversales de construcción.

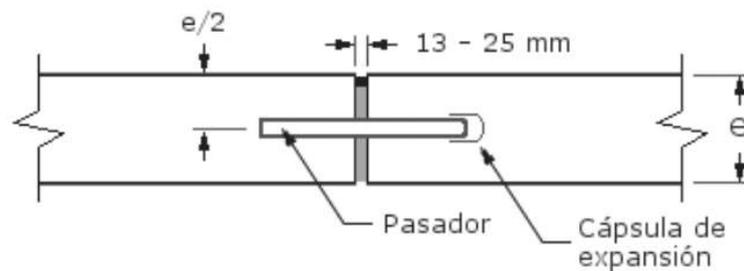


FIGURA 5.43 JUNTA TIPO E. JUNTA DE DILATACIÓN.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

En este proyecto, por recomendación del Manual de Diseño de Pavimentos de Hormigón (ICPA, 2014), estas juntas serán ubicadas según indica la Figura 5.1.60 al pavimentarse también una franja de 50 metros en la calle Primeros Colonos.

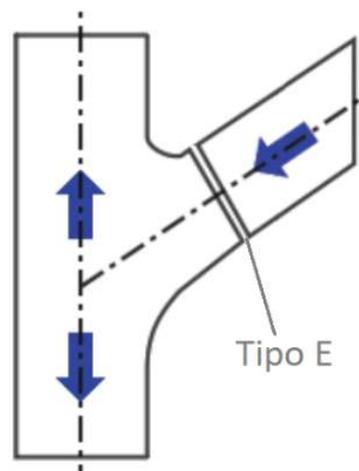


FIGURA 5.44 UBICACIÓN JUNTAS DE DILATACIÓN.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

#### 5.2.2.4.2.4.4 JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN

Este tipo de juntas se ejecuta para controlar la fisuración cuando dos o más carriles se ejecutan simultáneamente. Al igual que las juntas transversales de contracción, deben ser aserradas y selladas para el ingreso de agua a la estructura del pavimento.

La transferencia de carga se produce por trabazón de los agregados, en tanto que se emplean barras de unión para mantener anclada la junta, garantizando una adecuada eficiencia en la transferencia de carga a largo plazo.

Las barras de anclaje utilizadas son barras de acero conformadas superficialmente. Es recomendable que se ubiquen orientadas lo más perpendicular que sea posible a la calzada y a mitad de espesor del pavimento de hormigón. De acuerdo con los criterios establecidos en la bibliografía consultada, para este proyecto se deberán adoptar barras de calidad ADN-420 y diámetro 10 mm, con un largo de 60 cm, ubicadas con una separación entre centros de 50 cm.

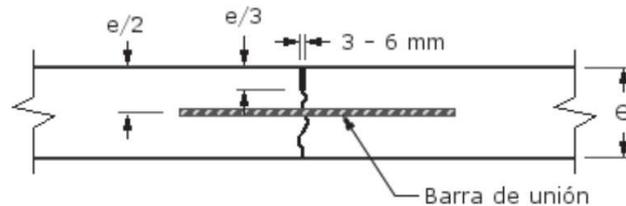


FIGURA 5.45 JUNTA TIPO C-1. JUNTA LONGITUDINAL DE CONTRACCIÓN CON BARRA DE UNIÓN.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

#### 5.2.2.4.2.4.5 JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN

Se ejecutan cuando la calzada se construye en distintas etapas o por fajas. Debido a que son juntas moldeadas, no se cuenta con el mecanismo de transferencia por trabazón entre agregados. A raíz de esto, en las caras se conforma mediante el molde utilizado un encastre del tipo machihembrado. Para mantener la trasferencia de carga se emplean barras de unión con las mismas características que las utilizadas en las juntas longitudinales de contracción.

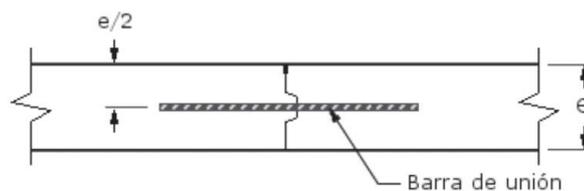


FIGURA 5.46 JUNTA TIPO D-1. JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN CON BARRAS DE UNIÓN.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

En cuanto a su ubicación, además de utilizarse cuando se construye por etapas, en la intersección en análisis este tipo de juntas se aplica en correspondencia con la línea de calzada cuando se utilice juntas de dilatación en intersecciones tal como lo indica la figura a continuación.

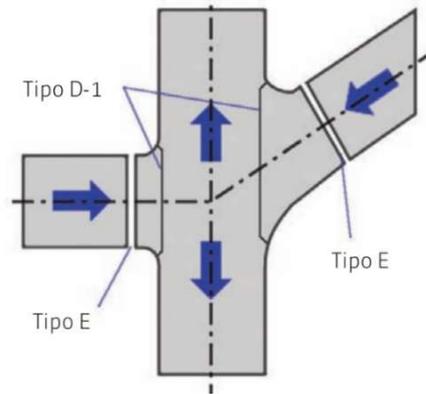


FIGURA 5.47 UBICACIÓN JUNTAS DE LONGITUDINALES DE CONSTRUCCIÓN EN INTERSECCIONES.

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ICPA.

### 5.2.2.5 DRENAJE

Los sistemas de drenaje tienen por objeto la disposición segura y eficiente de la escorrentía provocada por los eventos de precipitación. Para esto se deben tener en cuenta tres subsistemas diferenciados por sus características y por los criterios de diseño correspondientes a cada uno:

- La **f fuente** es el escurrimiento pluvial que ocurre en cada terreno, en las construcciones existentes, estacionamientos, plazas, parques, etcétera, hasta el ingreso al microdrenaje.
- El **microdrenaje** está conformado por el escurrimiento en conducciones, cunetas, cordones cunetas, tuberías, entre otros.
- El **macro drenaje** recoge el escurrimiento del microdrenaje y requiere la aplicación de una metodología de diseño más amplia.

En general la falta de capacidad del macro drenaje ocasiona perjuicios mayores que en el microdrenaje y por lo tanto el riesgo de que esto ocurra debe ser sustancialmente menor.

Para la etapa en la que se desarrolla este proyecto, no se realizarán cálculos del sistema de drenaje, los cuales tendrán en cuenta las condiciones futuras a las cuales estará sujeta la zona de estudio.

### 5.2.3 COMPUTO Y PRESUPUESTO

A continuación, se expone una planilla resumen del cómputo y presupuesto del anteproyecto vial. En la misma se analizó una franja de 250 metros del bulevar propuesto sobre la RN N°130, así como, una franja de 50 m sobre la calle Primeros Colonos en ambos sentidos, en la cual se plantea un pavimento con las mismas características al bulevar.

Para el presupuesto se recurrió al trabajo antes mencionado realizado por Álvarez y compañía, ajustándolo mediante el “ÍNDICE CAC”.

También fueron considerados los gastos generales, beneficio e impuestos.

	Tareas	Unid	Cant	Costo Unitario	Costo Total
<b>1</b>	<b>Tareas Preliminares</b>				
<b>1.1</b>	Movilización de obra	G1	1	\$ 2.723.400,00	\$ 2.723.400,00
<b>1.2</b>	Cartel de obra	m2	35,14	\$ 13.617,00	\$ 478.501,38
<b>1.3</b>	Limpieza de terreno	m2	3289,5	\$ 59,45	\$ 195.546,86
<b>2</b>	<b>Demoliciones</b>				
<b>2.1</b>	Pavimento	m2	1500	\$ 642,34	\$ 963.516,23
<b>2.2</b>	Alcantarillas	Ud	2	\$ 26.747,87	\$ 53.495,75
<b>2.3</b>	Luminarias	Ud	5	\$ 16.578,97	\$ 82.894,85
<b>3</b>	<b>Traslados</b>				
<b>3.1</b>	Postes media tensión	Ud	2	\$ 36.253,01	\$ 72.506,02
<b>3.2</b>	Postes baja tensión	Ud	5	\$ 16.578,97	\$ 82.894,85
<b>3.3</b>	Arboles	Ud	10	\$ 10.765,59	\$ 107.655,85
<b>4</b>	<b>Movimiento de Suelo</b>				
<b>4.1</b>	Terraplén	m3	4055	\$ 1.143,83	\$ 4.638.222,54
<b>4.2</b>	Preparación subrasante	m2	5222	\$ 201,86	\$ 1.054.136,21
<b>4.3</b>	Base suelo tratado con cemento 3,5%	m3	783,3	\$ 4.046,28	\$ 3.169.448,32
<b>4.4</b>	Film de polietileno 200 micrones	m2	5222	\$ 134,28	\$ 701.203,63
<b>5</b>	<b>Estructuras de Hormigón</b>				
<b>5.1</b>	Pavimento rígido e=19 cm	m2	4688	\$ 3.647,78	\$ 17.100.804,27
<b>5.2</b>	Cordones				
<b>5.2.1</b>	Cordón cuneta	ml	890	\$ 4.177,95	\$ 3.718.378,00
<b>5.2.2</b>	Cordón simple	ml	67	\$ 1.695,03	\$ 113.566,95
<b>5.2.3</b>	Cordón acera	ml	1050	\$ 1.292,45	\$ 1.357.072,49

5.3	Fundación Para Postes	m3	15,01	\$ 32.756,45	\$ 491.674,31
5.4	Acera Adoquinada	m2	1468	\$ 3.017,42	\$ 4.429.574,45
5.5	Vado peatonal	m2	37,01	\$ 3.052,48	\$ 112.972,19
6	Instalación Eléctrica				
6.1	Columnas y luminarias	Ud	25	\$ 170.613,01	\$ 4.265.325,16
6.2	Cableado, tablero y transformador	Gl	1	\$ 6.491.660,55	\$ 6.491.660,55
7	<b>Parquizado y Equipamiento</b>				
7.1	Parquizado				
7.1.1	Revestimiento con suelo vegetal y siembra de césped	m2	1094	\$ 252,28	\$ 275.991,72
7.1.2	Arboles	Ud	20	\$ 30.859,66	\$ 617.193,25
7.1.3	Arbustos	Ud	15	\$ 8.469,11	\$ 127.036,62
7.2	Equipamiento				
7.2.1	Bancos	Ud	8	\$ 31.823,32	\$ 254.586,58
7.2.2	Cestos de residuos	Ud	16	\$ 31.823,32	\$ 509.173,16
7.2.3	Bolardos	Ud	10	\$ 9.128,32	\$ 91.283,22
8	<b>Señalización</b>				
8.1	Señalización horizontal				
8.1.1	Señalización horizontal por pulverización	m2	38	\$ 1.437,35	\$ 54.619,30
8.1.2	Señalización horizontal por extrusión	m2	95	\$ 3.782,50	\$ 359.337,50
8.2	Señalización vertical	m2	5,66	\$ 26.061,61	\$ 147.508,69
<b>Costo Total (A)</b>					<b>\$ 54.841.180,89</b>
<b>Gastos Generales (B)</b>				15% (A)	\$ 8.226.177,13
<b>Beneficio (C)</b>				10% (A)+(B)	\$ 6.306.735,80
<b>I.V.A. (D)</b>				21% (A)+(B)+(C)	\$ 14.568.559,70
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				(A)+(B)+(C)+ (D)	<b>\$ 83.942.653,53</b>
					<b>USD</b>
					<b>607.180,13</b>

TABLA 5.34 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO ANTEPROYECTO VIAL.

FUENTE: AUTOR.

El presupuesto total de la obra es de \$ 83.942.653,53 (pesos ochenta y tres millones novecientos cuarenta y dos mil seiscientos cincuenta y tres con 53/100).



También se presenta el presupuesto en dólares estadounidenses, el cual es de USD 607.180,13 (dólares seiscientos siete mil ciento ochenta con 13/100) tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 31 de julio de 2022, el cual es igual a \$ 138,25 por cada dólar.

### 5.3 ANTEPROYECTO INGENIERÍA DE ALBERGUE

En el siguiente anteproyecto se plantea como objetivo el análisis y la generación de una propuesta que brinde una solución a las problemáticas que existen en el predio en que actualmente se desarrollan las principales actividades del Corralón Municipal de la ciudad de Colon, Entre Ríos. El que al finalizar se propone renombrar como “Parque Municipal Multipropósito”.

Las problemáticas existentes son principalmente originadas por la falta de planificación estratégica con respecto al desarrollo de los espacios del predio en cuestión. Estas mismas abarcan desde la parte edilicia, existiendo espacios sobrepoblados, poco accesibles; así como es afectada la parte operativa, habiendo poca o nula conexión entre las áreas, superponiendo usos de los espacios incompatibles.

Para la resolución de este anteproyecto se tendrán en cuenta las problemáticas actuales y las futuras, así como normativas y otros aspectos decisivos.

#### 5.3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

En los siguientes apartados se darán los criterios y limitaciones que se tendrán en cuenta para el planteo del proyecto edilicio.

##### 5.3.1.1 IMPLANTACIÓN

Para el emplazamiento del edificio a desarrollar en el presente proyecto, se decidió utilizar el terreno en el que actualmente se encuentra. Esto surgió de considerar la excelente accesibilidad, y la extensión del lote para el desarrollo de las actividades.

Para el proyecto, se plantea la demolición de todas las construcciones existentes, debido a la mala distribución y a las pésimas calidades edilicias.



FIGURA 5.48 SUPERFICIE A OCUPAR.

FUENTE: AUTOR.

En lo correspondiente a la normativa de edificación, la misma fue desarrollada anteriormente en el apartado 4.3.4.

Si bien conociendo que la ordenanza correspondiente a la “Zona Urbana 2” no es de aplicación para este proyecto, decidimos utilizar las restricciones al uso que en ella se establece.

En base a estos criterios surgen las siguientes limitaciones de superficie, considerando el área total del terreno, y retiro.

<b>F.O.S.</b>	0,6	8760 m <sup>2</sup>
<b>F.O.T.</b>	1,5	21.900 m <sup>2</sup>
<b>Retiro</b>		6 m

TABLA 5.35 LIMITACIONES DE USO DEL SUELO.

FUENTE: ORDENANZA MUNICIPAL N°62/2013

### 5.3.1.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

Mediante el programa de necesidades se genera el marco de actuación para el desarrollo del proyecto en cuestión. Para este mismo se tuvo en cuenta la siguiente información recolectada en el relevamiento particular:

- Organigrama municipal.
- Personal existente en el predio.
- Evolución histórica del personal.
- Servicios faltantes.
- Relevamiento de vehículos municipales

Cabe aclarar que debido a la particularidad del personal abocado al corralón y a la naturaleza de su trabajo, no resulta totalmente representativo la aplicación de la proyección realizada en el relevamiento particular por lo que se aplicó criterios propios.

También se determinó la necesidad de disponer de las oficinas de tránsito e inspección en el lugar, dado que, en la actualidad, los vehículos retenidos se encuentran en el predio y su administración depende de dichas áreas. Esto favorece también a la descentralización de oficinas del Edificio Municipal de Colón, el cual se encuentra sobrepoblado.

Para la determinación del área necesaria de los distintos espacios, se recurrió a diversas bibliografías tales como:

- Locales y Escaleras: Código de Edificación, Ciudad de Colón.
- Oficinas y Espacios de Trabajo: Manual de Estándares de Espacios de Trabajo del Estado Nacional, AABE.
- Ascensores y Sanitarios: Código de Edificación, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Circulaciones y Espacios Varios: Arte de Proyectar en Arquitectura, Ernst Neufert.

A continuación, se presenta el programa de necesidades desarrollado en base a las consideraciones descriptas.

ÁREAS	SECTOR	PERSONAL ACTUAL	PERSONAL FUTURO / USUARIO	ÁREA NECESARIA
<b>ADMINISTRATIVA</b>	Oficina Coordinador del Corralón Municipal	1	1	10
	Oficina Director de Obras Públicas	1	1	10
	Oficina Director de Parque y Paseos	1	1	10
	Oficina Director de Electrotecnia	1	1	10
	Oficina Director de Obras Sanitarias	1	1	10
	Sala de reuniones	-	10	30



	Baño de servicio + Kitchenette	-	15	10
	Control de acceso	1	2	10
<b>TRÁNSITO Y ASUNTOS EXTERNOS</b>	Atención al público	8	10	40
	Archivo/Depósito/Área de Lokers	10	15	20
	Consultorio médico	1	2	20
	Aula	14 alumnos	20 alumnos	25
	Oficina	1	1	10
<b>COMPARTIDAS</b>	Comedor + cocina	15	20	65
	Vestuario	52	100	10
	Área de Lokers y cambiador	97	100	20
	Aula para capacitaciones	-	40 alumnos	50
	Enfermería	-	-	9
	Baños	52	60	30
<b>DEPÓSITOS Y ACOPIOS</b>	Pañol	6	8	225
	Estacionamiento de vehículos retenidos	-	-	650
	Piezas Premoldeadas	-	-	300
	Obras Sanitarias	-	-	75
	Materiales de construcción	-	-	75
	Bacheo	-	-	75
	Áridos	-	-	100
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	Vehículos livianos municipales	-	-	136,0
	Estacionamiento particular	-	-	200
	Vehículos pesados	-	-	1225,0
<b>TALLERES</b>	Mecánica vehicular	7	7	225
	Carpintería	3	5	150
	Herrería y zinguería	4	5	150
	Premoldeado	4	5	150

	Pintura general	1	3	150
	Taller de electricidad	1	2	75
	Lavadero	2	3	170
	Área Parcial (m2)	4530,0		
	Circulaciones: 20% del Área que sirve (m2)	906,0		
	Área Total (m2)	5436,0		

TABLA 5.36 PROGRAMA DE NECESIDADES.

FUENTE: AUTOR.

### 5.3.1.3 PAUTAS DE DISEÑO

Como parte del proceso de diseño preliminar del proyecto, se generaron las bases en cuanto a diseño arquitectónico y distribución estableciendo las pautas de diseño.

Teniendo en cuenta que se construirá un espacio totalmente nuevo debemos generar espacios seguros, amplios, que permitan la labor y estancia de cada empleado municipal, incorporando mejoras en las tecnologías constructivas. Además, se debe proyectar estratégicamente diferentes depósitos, talleres y estacionamientos. Todo este conjunto debe tener una cierta flexibilidad que permita la evolución de las actividades en el tiempo.

### 5.3.1.4 OBRAS SIMILARES

Como primer paso, se estudió una obra similar en cuanto a tipología y usos: *Nuevo Corralón Municipal: Centro de Servicios y Obras Públicas de San Fernando, Buenos Aires.*

### 5.3.1.5 VOLUMETRÍA Y FUNCIONALIDADES



FIGURA 5.49 PROYECTOS SIMILARES.

FUENTE: WWW.SANFERNANDO.GOB.AR/OBRAS-PUBLICAS/CONSTRUIMOS-UN-NUEVO-CORRALON-MUNICIPAL

El predio cuenta con tres volúmenes principales.

EDIFICIO A: Cuenta con una primera edificación materializada con estructura independiente de hormigón armado y cerramiento en mampostería donde en planta baja funcionan las áreas comunes para el personal (vestuarios, baños y comedor) y en planta alta las oficinas administrativas y la sala de reuniones. Seguidamente, cuenta con un volumen de 400 m<sup>2</sup> de estructura metálica donde existen divisiones para el acopio de materiales, lavado de vehículos y un área con fosa para las reparaciones mecánicas.



FIGURA 5.50 EDIFICIO A.

FUENTE: WWW.SANFERNANDO.GOB.AR/

EDIFICIO B: Allí funciona el Pañol de mantenimiento. Tiene una superficie de 320 m<sup>2</sup>. Está constituido en mampostería portante con terminación de revestimiento plástico texturado. Además de un núcleo sanitario, también presenta un sector intermedio de acopio de materiales que a diferencia del primer cuerpo se diseñó con estructura metálica con revestimiento de chapa.



FIGURA 5.51 EDIFICIO B.

FUENTE: WWW.SANFERNANDO.GOB.AR/

EDIFICIO C: Consiste en una nave realizada con estructura metálica reticulada con una extensión de 1200 m<sup>2</sup>. Tiene la función de playón para estacionamiento de la flota municipal.



FIGURA 5.52 EDIFICIO C.

FUENTE: [WWW.SANFERNANDO.GOB.AR/](http://WWW.SANFERNANDO.GOB.AR/)

### 5.3.1.6 INGRESOS

El predio cuenta con dos ingresos. El principal por calle Maipú posee un arco de entrada y una oficina para control de ingresos y egresos. Además, permite la circulación tanto vehicular como peatonal.

El secundario por calle Amancio Alcorta se ubica en la parte trasera del corralón. Su fin es facilitar la circulación de vehículos que posean mayor frecuencia de egresos e ingresos. Sin embargo, actualmente dicho portón se encuentra bloqueado por el acopio de materiales.



FIGURA 5.53 INGRESO PRINCIPAL

FUENTE: GOOGLE



FIGURA 5.54 INGRESO SECUNDARIO.

FUENTE: GOOGLE

### 5.3.1.7 ESQUEMA DE CIRCULACIÓN

Con respecto a la circulación, se da en sentido antihorario, pudiéndose observar que la misma tiene como núcleo central la nave del edificio C para una mejor maniobrabilidad de las maquinarias de mayor envergadura y un fácil acceso a las áreas de mantenimiento y estacionamiento.

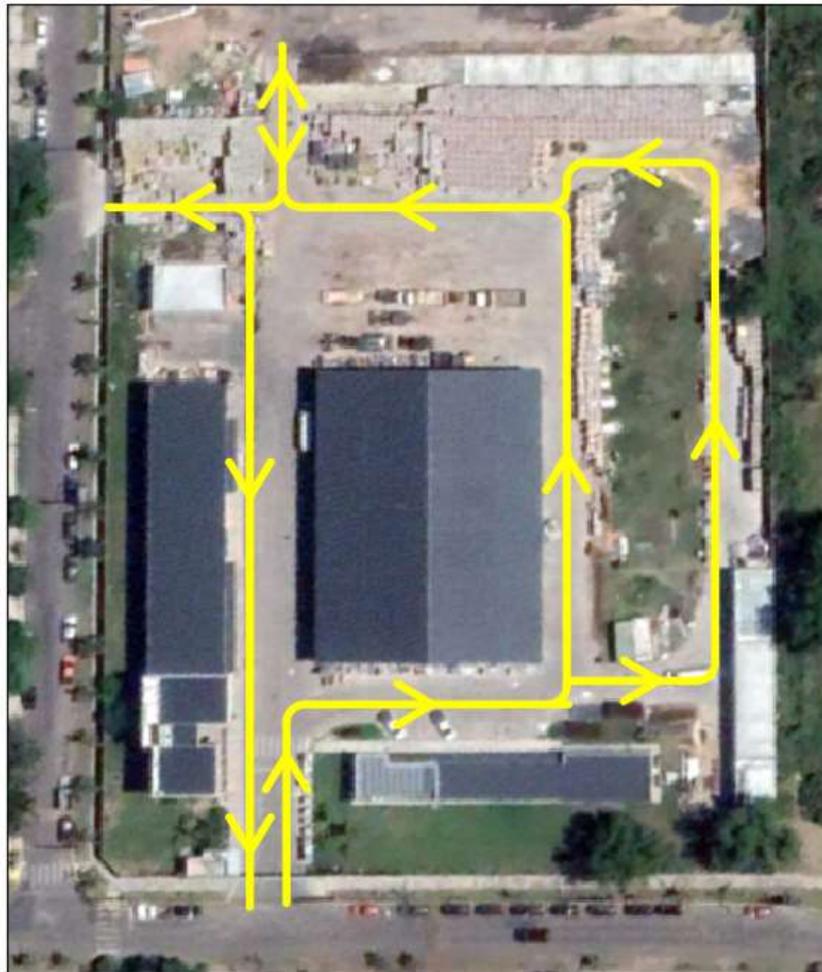


FIGURA 5.55 ESQUEMA DE CIRCULACIÓN.

FUENTE: GOOGLE EDITADO POR LOS AUTORES.

### 5.3.1.8 CERRAMIENTO

Por último, el predio cuenta con un cerramiento perimetral de mampostería con una elevación de aproximadamente 2.5 metros con alambre de púas en su parte superior.



FIGURA 5.56 CERRAMIENTO PERIMETRAL.

FUENTE: GOOGLE.

### 5.3.1.9 ORGANIZACIÓN FUNCIONAL PARQUE MUNICIPAL MULTIPROPÓSITO

Basándonos en la obra de referencia, adoptamos la organización en tres volúmenes principales:

- Edificio administrativo
- Nave de talleres
- Nave de estacionamiento

Además, el predio también cuenta con una garita para control de acceso, áreas destinadas al estacionamiento, tanto para vehículos del personal como secuestrados y gabinetes para el equipamiento eléctrico.

Con respecto a la circulación vehicular, se genera en sentido antihorario con centro en el edificio de estacionamiento e ingreso/egreso por calle Gouchon. Los vehículos de bajo porte que poseen mayor frecuencia cuentan con estacionamientos frente al edificio administrativo tanto dentro como fuera de los límites del parque.

La circulación peatonal se genera por veredas dentro del predio. Ellas conectan los talleres, las áreas administrativas y de uso común. El ingreso es posible desde calle Gouchon para usuarios del corralón o por calle Cabo Pereyra para hacer uso del Área de inspección y oficina de asuntos externos.

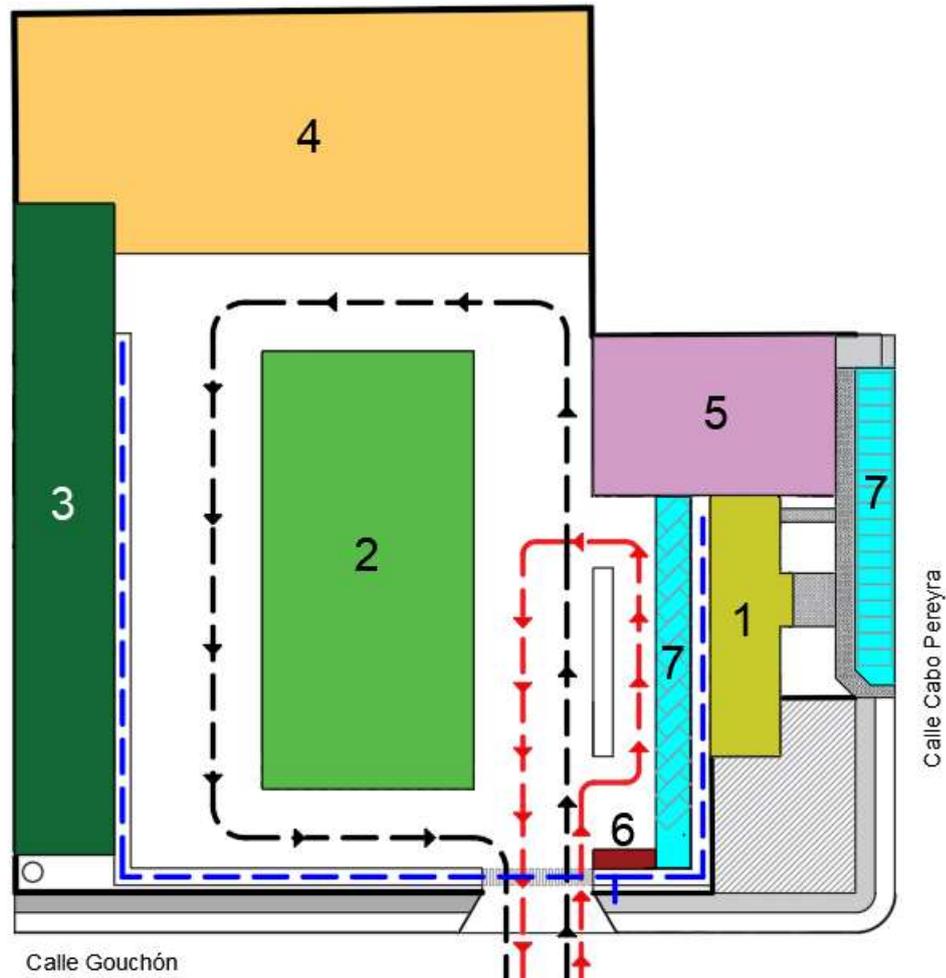


FIGURA 5.57 ORGANIGRAMA FUNCIONAL.

FUENTE: AUTOR

1. Edificio administrativo
2. Nave de estacionamiento
3. Nave de talleres
4. Depósito a cielo abierto
5. Estacionamiento: vehículos secuestrados y de personal
6. Garita para control de acceso
7. Estacionamiento para vehículos del personal de bajo porte

### 5.3.1.10 ORGANIZACIÓN DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

Este edificio se conforma en dos plantas con organización funcional lineal, es decir, que se desarrolla en base a un pasillo central.

En general, su morfología consiste en dos volúmenes independientes.

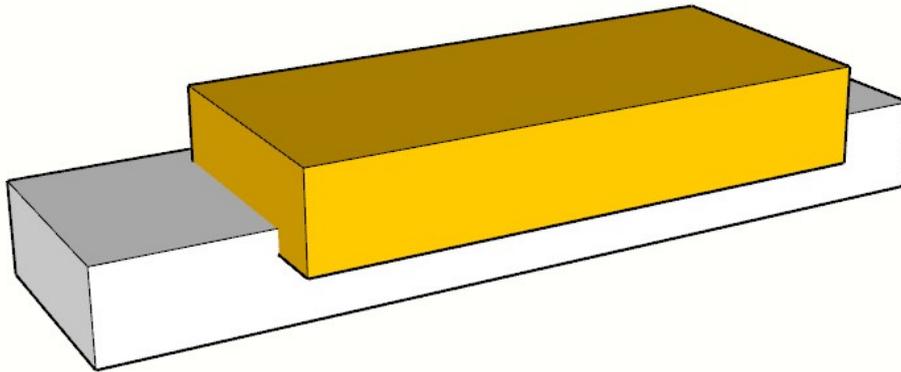


FIGURA 5.58 MORFOLOGÍA BÁSICA - EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR

En planta baja, se tienen dos áreas principales. La primera corresponde a los espacios comunes para los empleados del parque, donde se ubican los sanitarios con vestuario, incluyendo un comedor con cocina y aula de capacitación. El segundo es dedicado al funcionamiento del área de inspección y oficina de asuntos externos, contando con un espacio destinado a la atención al público, sanitarios, aula de capacitación vial, consultorios médicos y oficinas. El ingreso es desde la vía pública por calle Cabo Pereyra. La circulación horizontal entre ambos se desarrolla mediante un pasillo interno.

En planta alta, se ubican las oficinas administrativas para funcionarios dependientes de la secretaria de Obras Públicas, tal como se describió al inicio del presente trabajo. La circulación vertical se genera a través de una escalera de dos tramos y un ascensor para garantizar la accesibilidad a todo público.

Finalmente, sobre la cubierta del sector de oficinas, se planificó una terraza verde con acceso mediante una escalera externa.

### 5.3.1.11 ORGANIZACIÓN NAVE DE TALLERES

La organización funcional se genera en forma de tira modulada cada 10 metros. La misma se genera mediante la vereda exterior y cada unidad tiene su ingreso.

El área de servicio se presenta dentro del pañol central, ya que cuenta con sanitarios para uso del personal.

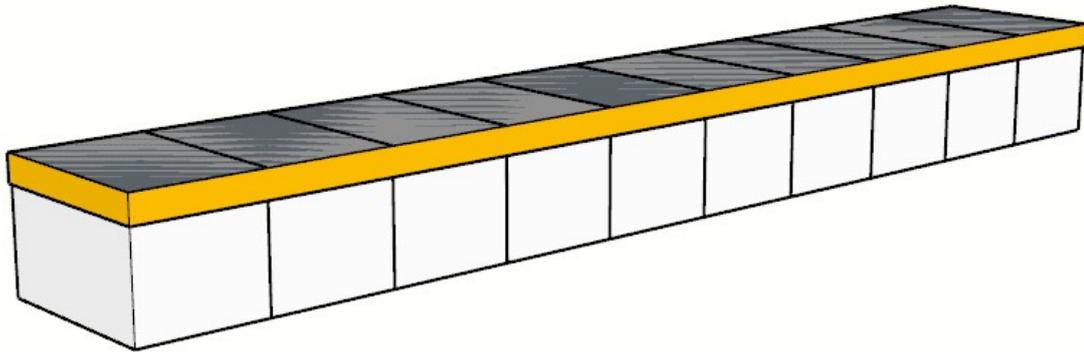


FIGURA 5.59 MORFOLOGÍA BÁSICA - NAVE DE TALLERES.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.1.12 ORGANIZACIÓN NAVE DE ESTACIONAMIENTO

Dicho espacio se compone por una cubierta sustentada sobre columnas sin cerramiento perimetral lo que permite el fácil ingreso de vehículos. Dentro, la ubicación de la maquinaria se genera en forma ordenada para optimizar el uso del espacio.

Lindante se encuentra el área de lavado con sus correspondientes instalaciones.

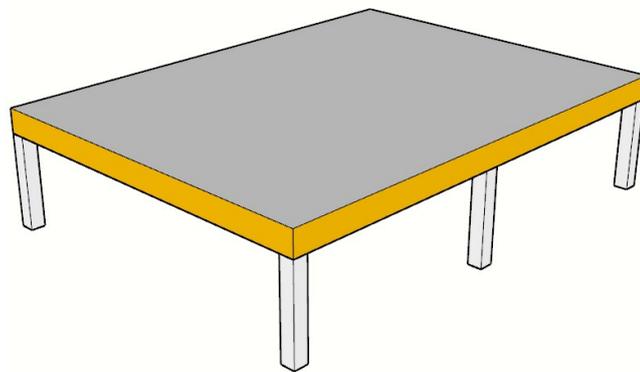


FIGURA 5.60 MORFOLOGÍA BÁSICA - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.1.13 ESQUEMA DE OBRA

A partir de lo planteado en los apartados de diseño preliminar, se generó una propuesta edilicia que responde satisfactoriamente a las necesidades y requerimientos descritos. En la sección de Anexos se presentan los planos de planta, vistas, cortes e imágenes de la propuesta resultante.



## 5.3.2 MEMORIA TÉCNICA

### 5.3.2.1 PREDIO EN GENERAL

#### 5.3.2.1.1 SUPERFICIES

A continuación, se presenta el cómputo de las superficies construidas.

	Superficie Cubierta (m <sup>2</sup> )	Superficie Semicubierta (m <sup>2</sup> )	Superficie Total (m <sup>2</sup> )
<b>Edificio Administrativo (1)</b>	680	2	682
<b>Nave de Estacionamiento (2)</b>	0	2015	2015
<b>Nave de Talleres (3)</b>	1082	413	1495

TABLA 5.37 CÓMPUTO DE SUPERFICIES.

FUENTE: AUTOR.

Para la verificación de los requerimientos límites de ocupación tanto de área superficial como de área total establecidos por el código de ordenamiento urbano de la ciudad de Colón, se computaron las superficies a construir teniendo en cuenta las deducciones permitidas por dicho código.

El área total a construir sobre la plata baja es de 3.956 m<sup>2</sup> mientras que la normativa nos permite ocupar un 60% de la superficie del terreno, lo que equivale a 9.396 m<sup>2</sup>. En cuanto al F.O.T. podríamos proyectar hasta 15.660 m<sup>2</sup> mientras que el proyecto abarca 4.192 m<sup>2</sup>.

#### 5.3.2.1.2 CALLES

Proponemos calles de hormigón armado debido a los menores costos de construcción y mayor durabilidad con respecto al pavimento flexible. Además, la ventaja de unificar el material para los correspondientes pisos de las naves y diferentes estructuras resistentes del predio.



FIGURA 5.61 PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO.

FUENTE: AUTOR.

### 5.3.2.1.3 VEREDAS

Con el fin de permitir una comunicación peatonal entre los diferentes edificios se propone una acera mediante adoquines de hormigón prefabricados del tipo Holanda, con la particularidad de tener este material disponible en la zona. Las ventajas de los pavimentos de este tipo radican en la alta durabilidad, el requerimiento de poca maquinaria y no demandar personal calificado para su ejecución, posibilitando la incorporación de mano de obra local. Además, permiten la construcción por etapas, la puesta en servicio inmediata y un fácil mantenimiento, posibilitando el recambio de piezas dañadas sin dejar huella.

En los bordes de la acera, se deberán construir cordones de hormigón que permitan el confinamiento del pavimento, asegurando el correcto funcionamiento del sistema estructural.



FIGURA 5.62 ADOQUINES DE HORMIGÓN TIPO H.

FUENTE: [WWW.CALIDADCONCRETA.COM.AR/](http://WWW.CALIDADCONCRETA.COM.AR/).

#### 5.3.2.1.4 ILUMINACIÓN

El alumbrado contará con dos tipos de luminarias con la finalidad de proporcionar las condiciones visuales necesarias para el desplazamiento seguro de los peatones y de los conductores que circulen por las calles internas en horarios nocturnos. El mismo cuenta con un mástil central de donde se desprenden artefactos solares como indica la siguiente imagen:



FIGURA 5.63 COLUMNAS DE ILUMINACIÓN DOBLE.

FUENTE: GOOGLE.

También existirá luminaria solar del tipo soporte ubicadas sobre los portones de la Nave de Talleres y sobre la viga superior de la Nave de Estacionamiento.



FIGURA 5.64 LUMINARIA SOLAR.

FUENTE: CATÁLOGO WEGA ENERGY.

#### 5.3.2.1.5 CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento será a partir de muros prefabricados de hormigón por las siguientes ventajas:

- Privacidad y reducción de ruido.
- Seguridad.
- Bajo mantenimiento y fácil instalación.
- Estéticamente agradable.
- Económico.

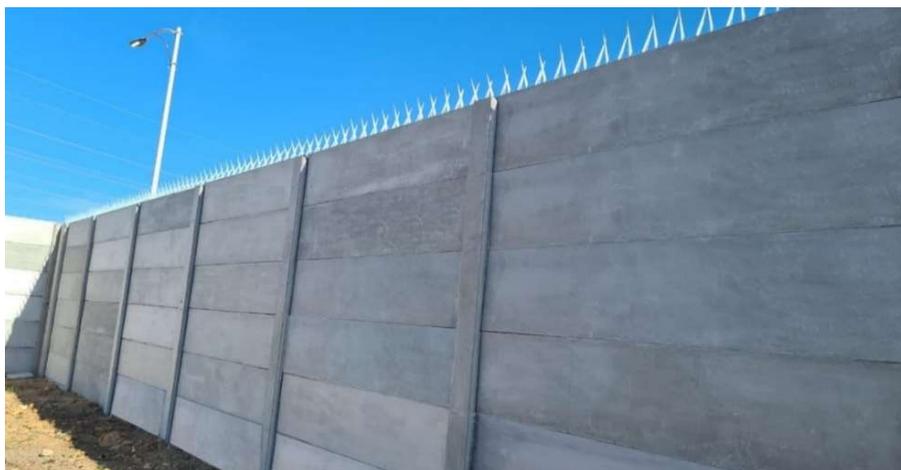


FIGURA 5.65 MUROS PREFABRICADOS.

FUENTE: [WWW.COMOPACA.COM/MUROS-PERIMETRALES-PREFABRICADOS/](http://WWW.COMOPACA.COM/MUROS-PERIMETRALES-PREFABRICADOS/)

### 5.3.2.1.6 PORTAL DE ACCESO

El portal de acceso ubicado sobre calle Gouchón que permite la circulación a las naves de manera directa y a la parte posterior del edificio administrativo estará formado por una oficina de seguridad las 24 horas que será construida a partir de estructura independiente y mampostería. Además, contará con un arco formado a partir de un reticulado metálico con un revestimiento de chapa como se detalla a continuación.

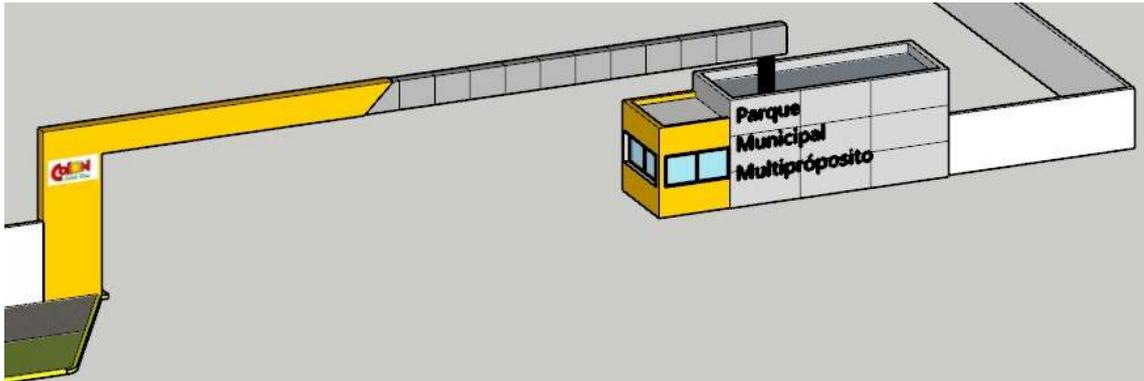


FIGURA 5.66 PORTAL DE ACCESO.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.1.7 INSTALACIÓN BIOMÉTRICA PARA CONTROL DE ACCESO

En los accesos correspondientes existirá la tecnología biométrica a partir de huella dactilar para el control de acceso de los diferentes empleados de las dependencias. Estos sistemas autónomos combinan la comodidad con la seguridad biométrica y no necesitan una conexión permanente a la red por lo que se gestionan de manera autónoma guardando los registros en una memoria interna.



FIGURA 5.67 ACCESO BIOMÉTRICO.

FUENTE: [WWW.EINATEC.COM/CONTROL-ACCESO-BIOMETRICO/](http://WWW.EINATEC.COM/CONTROL-ACCESO-BIOMETRICO/)



### 5.3.2.1.8 INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

En lo que respecta a las instalaciones contra incendios, nos basamos en el *Capítulo XXVI – De las Precauciones Contra Incendio* del Código de Edificación de Colón.

El predio corresponde a la categoría de Edificios Públicos, por lo tanto, se cumplen los requisitos establecidos para tal categoría resumidos a continuación:

- Estarán íntegramente contruidos por materiales incombustibles.
- Las puertas de salida se abrirán hacia el exterior.
- Las escaleras serán de hormigón armado.
- Estarán provistos de una cañería especial de 0.076m de diámetro que servirá bocas de incendio con mangueras y lanzas a razón de cada 200m<sup>2</sup> de superficie cubierta o por cada nivel de piso, a menos de 4m de los accesos.
- Para edificios bajos, la cañería se servirá de una conexión directa de la calle si la sección del caño de la red de agua fuera igual o mayor que 0.076m.

En nuestro caso plantearemos las siguientes medidas:

- Red de incendios.
- Iluminación de emergencia.
- Señalización.
- Extintores.
- Detección y alarma de incendio.

Se instalarán bocas de incendio equipadas en todos los niveles y en cada uno de los edificios. También, se instalarán dos en un nicho exterior con tapa metálica, al frente de cada edificio, a nivel de la acera, con llave de paso o válvula de retención, de modo que pueda conectarse a una línea desde un vehículo de Bomberos.

En total, se colocarán unas siete bocas de incendio equipadas, dos en cada nave del parque y tres en el edificio administrativo distribuidas en ambas plantas. Las mismas están compuestas por: boca de incendio, manga, lanza, soporte para manga, gabinete y accesorios.

Según indica el Código de Edificación de Colón, en su artículo 264, en todos los edificios de más de dos pisos de alto, deberá colocarse un extinguidor de incendio por cada doscientos metros cuadrados de piso. La ubicación de extinguidores cumplirá con iguales exigencias que las de bocas de incendio en cuanto a distancia de medios de salida y caja de

escaleras. El tipo de extinguidor se define según el elemento que da origen al fuego. En este caso, se define el uso de extintores ABC y de CO<sub>2</sub>.

El plano correspondiente se encuentra en la sección de Anexos.

### 5.3.2.2 EDIFICIO ADMINISTRATIVO

#### 5.3.2.2.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO

En este edificio el sistema estará compuesto por losas de viguetas, simple o doble según corresponda, vigas, y columnas de hormigón armado. En cuanto a las fundaciones serán del tipo superficiales (zapatas aisladas). Dependiendo de la ubicación de las mismas, se adoptaron zapatas centradas y medianeras. En el plano de fundaciones, se encuentra en detalle la ubicación y características.

Las escaleras serán hormigonadas in-situ con acabado de hormigón visto con un ancho de 1,40 m. Se adopta una huella de 27 cm y una contrahuella de 17,5 cm, obteniéndose de la relación  $H+2CH$  un valor de 61,4 cm, el cual está dentro del rango deseable.

Para realizar el diseño siguiendo la modulación determinada en la parte arquitectónica se utilizó el Software de Cálculo Estructural CYPECAD, donde existen módulos de 4.5 y 6 metros en el sentido “X” y módulos de 4 metros en el sentido “Y”.

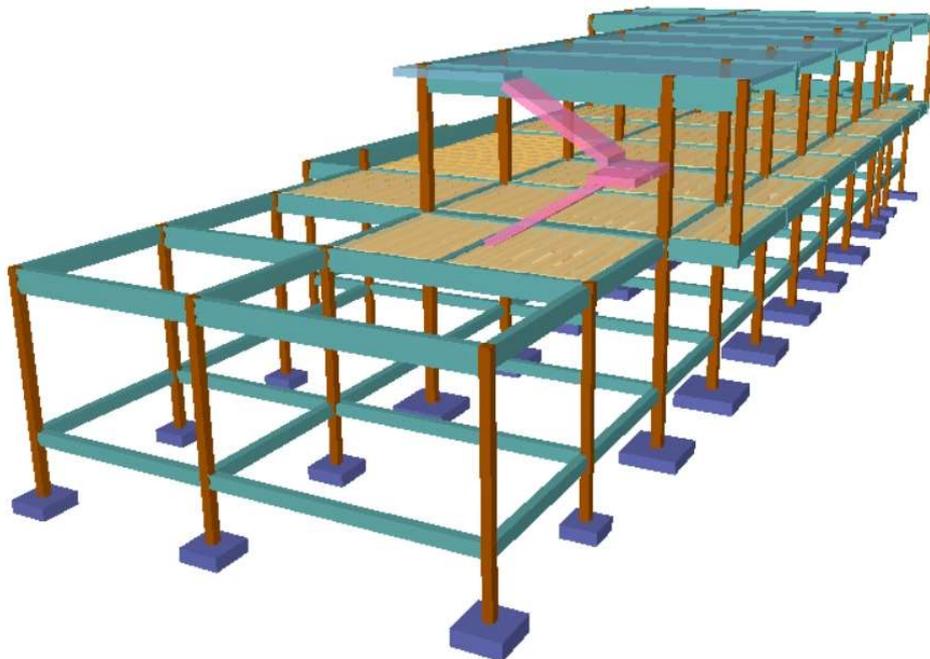


FIGURA 5.68 ESQUEMA 3D - ESTRUCTURA EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: CYPECAD.

### 5.3.2.2.2 CERRAMIENTO EXTERIOR

#### 5.3.2.2.2.1.1 MAMPUESTOS QBRICK

Estos mampuestos tienen una tecnología que busca obtener una mejora en la eficiencia térmica y acústica. Consta de dos ladrillos cerámicos tradicionales unidos por una capa de aislante, que puede ser de diferentes materiales: poliuretano expandido o lana de vidrio.

Este tipo de tecnología tiene la ventaja de no alterar los métodos constructivos tradicionales, por lo que no hace falta contar con mano de obra calificada, como si es necesaria para otras alternativas.

Los ladrillos Qbrick serán utilizados para materializar el muro exterior del edificio administrativo, garantizando el confort térmico. En particular, se opta por el 8-8-4 de ladrillo cerámico.

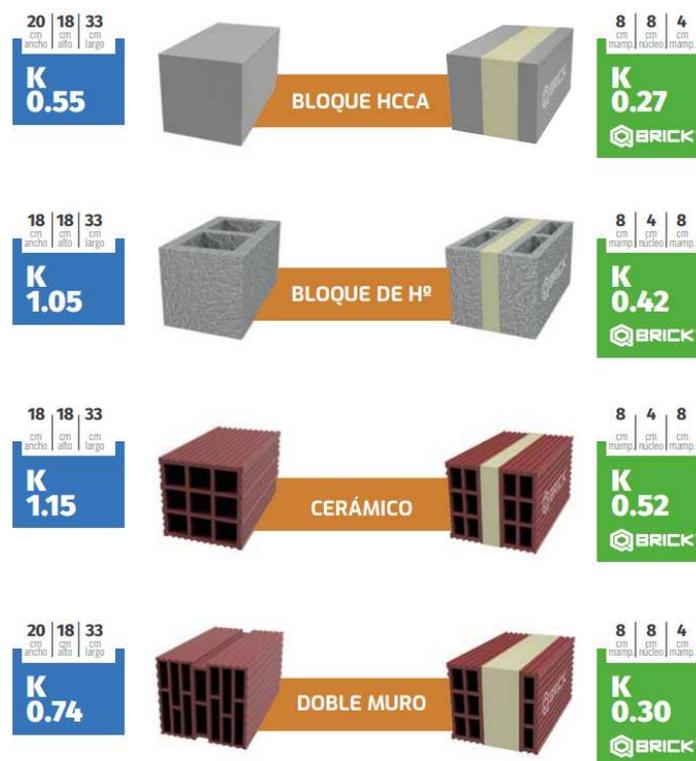


FIGURA 5.69 COMPARACIÓN DE MAMPUESTOS.

FUENTE: FOLLETO QBRICK

#### 5.3.2.2.2.2 ABERTURAS DE PVC CON DVH

Es un producto compuesto por dos o más vidrios, separados entre sí por una cámara de aire, la misma se encuentra herméticamente sellada, impidiendo el paso de polvo, humedad y vapor de agua, a lo largo de todo su perímetro.

En resumen, un vidrio doble y hermético brinda las siguientes ventajas y propiedades a una ventana:

- Aumenta en más del 100% el aislamiento térmico del vidriado.
- Mejora el aislamiento acústico entre un 40% a un 70%.
- Disminuye el consumo de energía de climatización.
- Elimina la condensación de humedad sobre el vidrio evitando que se empañe.
- Anula el efecto de «muro frío» aumentando el confort junto a la ventana.

Por otra parte, las ventanas tendrán un marco de Policloruro de Vinilo, dado que este material es perfecto para evitar el puente térmico en la abertura.

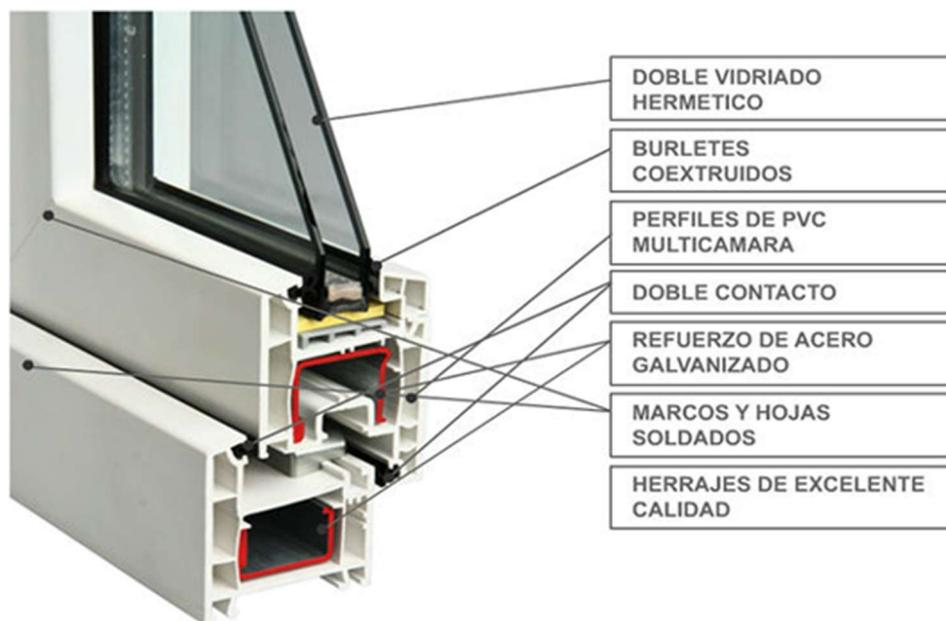


FIGURA 5.70 DETALLE DE ABERTURA.

FUENTE: WWW.TECNOPERFILES.COM.AR

### 5.3.2.2.3 CERRAMIENTO INTERIOR

#### 5.3.2.2.3.1 TABIQUES

Para los tabiques de sanitarios, laterales de oficinas y todo espacio que lo requiera, se utilizarán tabiques del tipo Drywall.

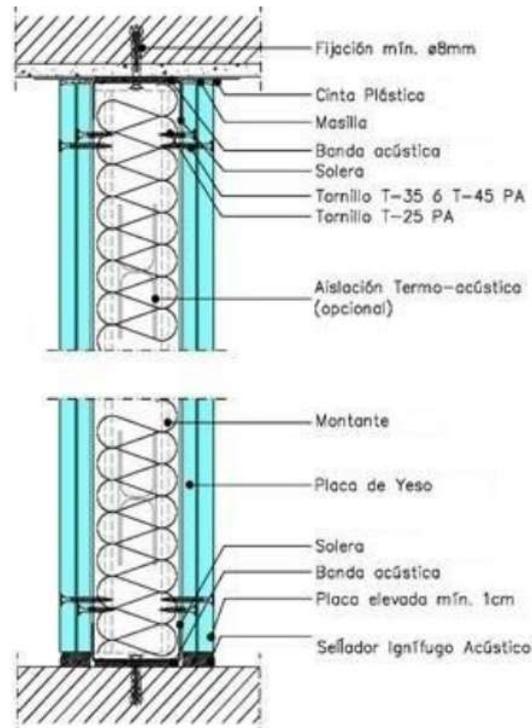


FIGURA 5.71 TABIQUE DRYWALL ADOPTADO.

FUENTE: INTRODUCCIÓN AL SISTEMA CONSTRUCTIVO STEEL FRAME.

En el espacio libre generado por la estructura, se realizará el tendido de instalaciones y se colocará aislante termoacústico del tipo lana de vidrio, el cual es un material incombustible, de fácil instalación, que brinda altos estándares de confort y ahorros de energía.

Esta tipología de muro presenta las siguientes características técnicas:

- Ancho: 120 mm
- Peso: 40 a 60 Kg/m<sup>2</sup>
- Aislamiento acústico: 47 a 57 dB (A)
- Resistencia al fuego: 120 min. con placa RF

### 5.3.2.2.3.2 MAMPARAS

Para el cerramiento en planta alta de oficinas y salas de reuniones se adopta el uso de mamparas divisorias mixtas, compuestas por paneles fijos de vidrio y puertas de madera.



FIGURA 5.72 MAMPARA DIVISORIA.

FUENTE: WWW.DECORAOFICINA.ES

Estos paneles son desmontables y reutilizables ante un posible cambio de necesidades, otorgándole flexibilidad a los espacios. Por último, una de las principales ventajas es que debido a los paneles vidriados se permite un mejor aprovechamiento de la luz natural que ingresa al edificio.

En cuanto a su construcción, la estructura soporte está materializada mediante perfiles de aluminio y los paneles fijos con vidrios laminados, los cuales pueden ser simples o dobles en el caso de requerirse un mayor aislamiento. Para el diseño de estos paneles se pueden aplicar vinilos de distintos tipos con el fin de brindar privacidad y permitir el paso de luz.

#### 5.3.2.2.3.3 TABIQUE MÓVIL ACÚSTICO

Para las mismas oficinas se proyecta el uso de tabiques móviles acústicos, separando diferentes áreas. En caso de necesitar mayores espacios, se podrán desplazar los paneles del tabique y ocultarlos, dando lugar a oficinas de mayor dimensión.



FIGURA 5.73 TABIQUE MÓVIL ACÚSTICO.

FUENTE: WWW.VIMETRA.COM

Los tabiques están constituidos por módulos independientes que se deslizan a lo largo de un carril superior de aluminio, el cual está anclado a la cara inferior de la losa. No precisan para su desplazamiento un carril inferior, favoreciendo la flexibilidad de los espacios.

#### 5.3.2.2.4 FACHADAS

La fachada está compuesta por un sistema en seco. Comenzando la descripción desde el exterior, se tiene una placa cementicia de 10mm sobre otra de 6mm de tal forma de generar las buñas donde corresponda. Detrás de ellas, se colocará una barrera de agua y viento sujeta a perfiles omega modulados que están amurados a la mampostería.

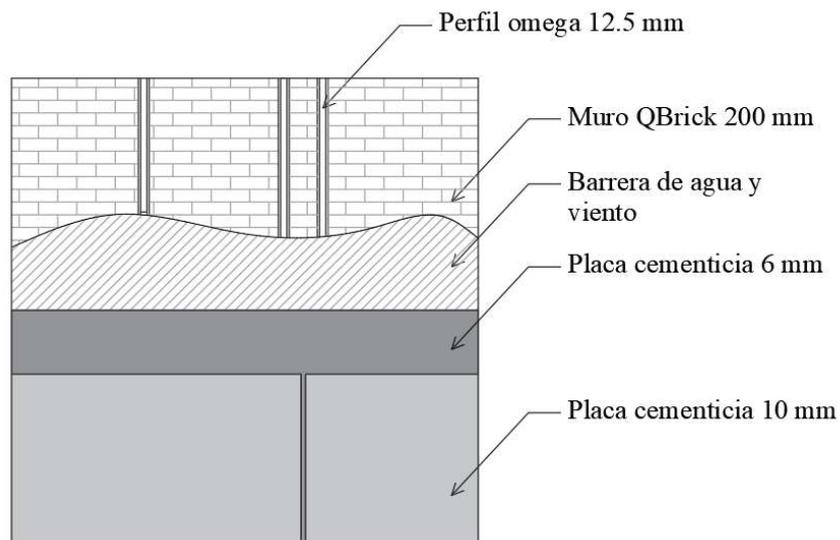


FIGURA 5.74 DETALLE DE FACHADAS.

FUENTE: AUTOR

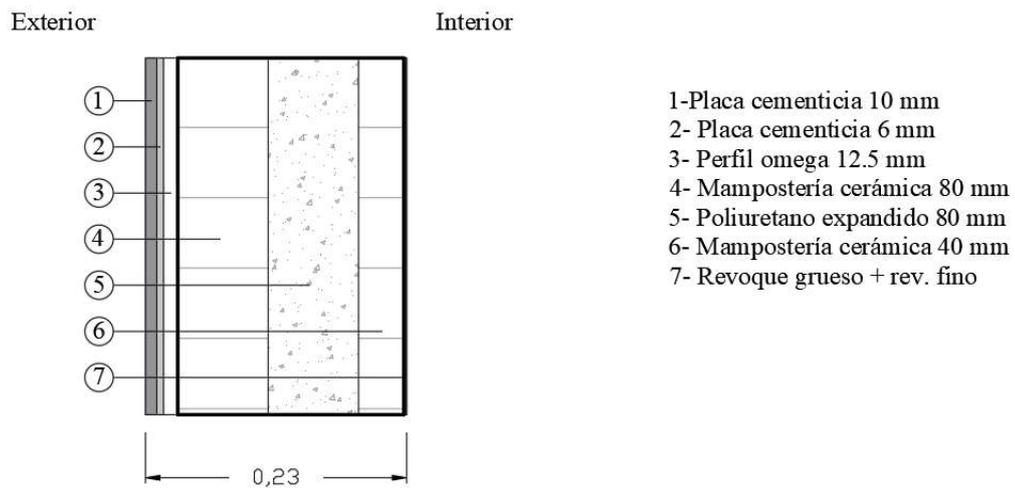


FIGURA 5.75 CORTE DE MUROS.

FUENTE: AUTOR

Para verificar las propiedades térmicas del paquete de muro se recurrió al software de Isover Saint-Gobain donde se adoptó la ciudad de Concordia, Entre Ríos para definir la zona bioambiental.

PROVINCIA: ENTRE RÍOS | LOCALIDAD: CONCORDIA (AERO) | ZONA BIOAMBIENTAL: II | SUBZONA: II B | GRADOS DÍA: 1045

CALCULE LA RESISTENCIA TÉRMICA DE LOS MUROS.  
PARA AGREGAR CAPAS DE MATERIALES HAGA CLICK EN EL BOTÓN "AGREGAR CAPA" Y SE ABRIRÁ UN NUEVO PANEL DONDE PODRÁ SELECCIONAR EL MATERIAL CORRESPONDIENTE. EL ORDEN PARA CARGAR LAS DIFERENTES CAPAS DE MATERIALES ES DESDE EL INTERIOR AL EXTERIOR.  
AL FINALIZAR EL INGRESO DE TODAS LAS CAPAS HAGA CLICK EN EL BOTÓN "ACEPTAR" PARA CONTINUAR CON OTRA TIPOLOGÍA NUEVA DE MURO SI LA TUVIERE O SINO CONTINÚE CON EL BOTÓN "SIGUIENTE".

**AGREGAR CAPA**

CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m² K/W)	Rinv. (m² K/W)	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 20					
			TEMP: 18.9 C	TEMP CONDENSACIÓN: 13.42 C	
TRES CAPAS: LÁTEX	0.003		0	0	
			TEMP: 18.9 C	TEMP CONDENSACIÓN: 12.822 C	
MORTERO DE CEMENTO Y ARENA 1:3 HUMEDAD 0%	0.02	0.89	0.022	0.022	
			TEMP: 18.758 C	TEMP CONDENSACIÓN: 12.111 C	
LADRILLO 18 X 8 X 25	0.08		0.47	0.47	
			TEMP: 15.718 C	TEMP CONDENSACIÓN: 11.675 C	
POLIESTIRENO EXPANDIDO EN PLANCHAS	0.08	0.035	2.286	2.286	
			TEMP: 0.931 C	TEMP CONDENSACIÓN: 7.914 C	
LADRILLO 18 X 8 X 25	0.04		0.35	0.35	
			TEMP: -1.333 C	TEMP CONDENSACIÓN: 7.614 C	
BARRERA DE AGUA Y VIENTO ( TIPO WICHI ROOFING)	0.00028		0	0	
			TEMP: -1.333 C	TEMP CONDENSACIÓN: -3.42 C	
CAMARA CERRADA: SUPERFICIES DE MEDIANA O ALTA EMITANCIA (CASO GENERAL) (5MM)	0.012		0.11	0.11	
			TEMP: -2.045 C	TEMP CONDENSACIÓN: -3.44 C	
PLACA CEMENTICIA AUTOCLAVADA	0.016	0.29	0.055	0.055	
TOTALES	0.25128				

FIGURA 5.76 DATOS INGRESADOS AL SOFTWARE.

FUENTE: AUTOR

Una vez cargado los datos de materialidades, el software arrojó que el muro verifica en un NIVEL A, tanto en verano como en invierno, con una transmitancia térmica de 0.289 W/m²K

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K		
TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M² K)	0.289	
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M² K)	0.289	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.33, B < 0.91, C < 1.59)	NIVEL A	
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.45, B < 1.10, C < 1.80)	NIVEL A	
PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO		

FIGURA 5.77 VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K.

FUENTE: AUTOR

Finalmente, se adjunta el cálculo realizado para un muro de mampostería tradicional construido con ladrillos cerámicos huecos de 18 cm y revoque en ambas caras.

Se puede observar que para verano tiene una transmitancia térmica de 1.645 W/m<sup>2</sup>K quedando fuera de rango para el invierno.

CAPA	ESPESOR (m)	COEF. COND. (W/mK)	RVer. (m <sup>2</sup> K/W)	RInv. (m <sup>2</sup> K/W)	
TEMPERATURA DE DISEÑO INTERIOR: 20					
TEMP: 13.737 C      TEMP CONDENSACIÓN: 13.42 C					
MORTEROS DE REVOQUES Y JUNTAS (INTERIOR)	0.01	0.93	0.011	0.011	 
TEMP: 13.332 C      TEMP CONDENSACIÓN: 12.178 C					
LADRILLO 18 X 18 X 25.0/33.0	0.18		0.41	0.41	 
TEMP: -1.773 C      TEMP CONDENSACIÓN: 1.675 C					
MORTEROS DE REVOQUES Y JUNTAS (EXTERIOR)	0.02	1.16	0.017	0.017	 
TOTALES	0.21				

FIGURA 5.78 DATOS INGRESADOS AL SOFTWARE.

FUENTE: AUTOR

VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K		
TRANSMITANCIA TÉRMICA K INVIERNO (W/M <sup>2</sup> K)	1.645	 <b>NO VERIFICA</b>
TRANSMITANCIA TÉRMICA K VERANO (W/M <sup>2</sup> K)	1.645	
NIVELES Kadm INVIERNO (A <= 0.33, B < 0.91, C < 1.59)	FUERA DE RANGO	
NIVELES Kadm VERANO (A <= 0.45, B < 1.10, C < 1.80)	NIVEL C	
PARA LA VERIFICACIÓN SE TOMA EL KADM MÁS EXIGENTE (MENOR) ENTRE INVIERNO Y VERANO		

FIGURA 5.79 VERIFICACIÓN DE TRANSMITANCIA TÉRMICA K.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.2.5 CUBIERTAS

En lo que respecta a las cubiertas tendremos la siguiente disposición:

- 1) Terraza verde.
- 2) Losa planta baja.
- 3) Losa planta alta.
- 4) Cubierta vidriada.
- 5) Cubierta especial de baño.

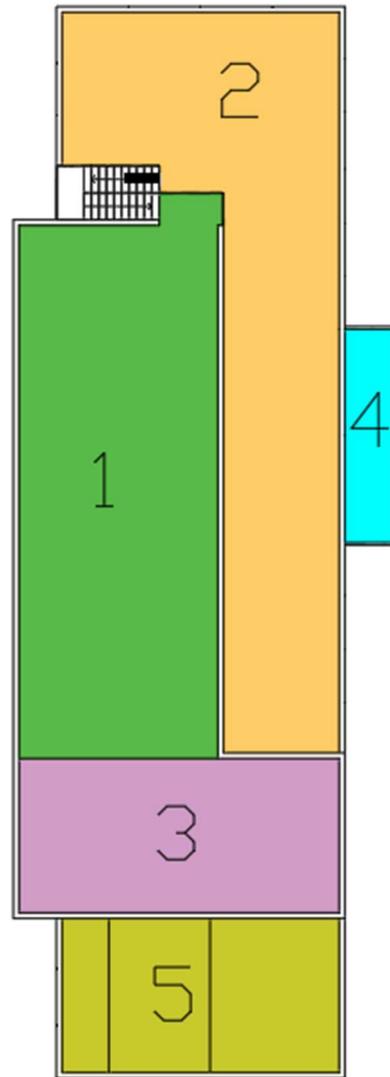


FIGURA 5.80 CUBIERTAS EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.2.6 TERRAZA VERDE

Como se detalló anteriormente, con el fin de mejorar el confort térmico, así como también de generar un ambiente más sustentable planteamos una terraza verde sobre el edificio administrativo.

También será accesible, para que el personal pueda tener un lugar de esparcimiento, desde el cual se tiene una vista de todo el Parque.

Las cubiertas verdes consisten en una tecnología que logra transformar cualquier techo en un nuevo ambiente natural cubierto de vegetación. Son la forma más innovadora de sumar un jardín natural a un edificio y ser parte del desarrollo urbano sustentable.

En cuanto a iluminación tendrá apliques de tecnología solar, acompañando la finalidad de la misma.

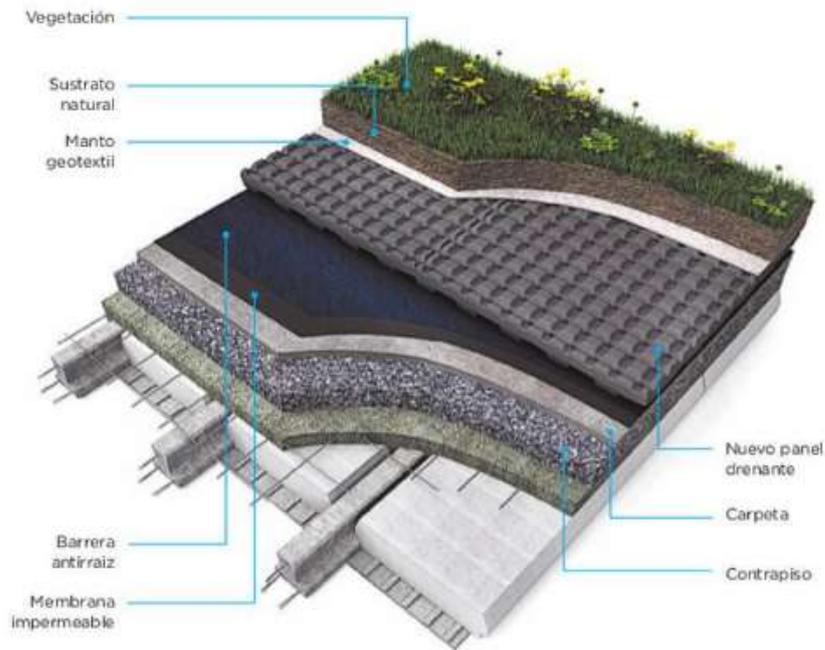


FIGURA 5.81 DETALLE TERRAZA VERDE.

FUENTE: [WWW.ECOCHOICE.COM.AR/](http://WWW.ECOCHOICE.COM.AR/)

### 5.3.2.2.7 LOSA PLANTA BAJA

En esta se desarrolla la escalera que dirige a la azotea verde y también es la zona para una extensión del edificio en un futuro.

### 5.3.2.2.8 LOSA PLANTA ALTA

La misma sectoriza el equipamiento correspondiente al calentamiento de agua sanitaria y climatización detallado en los apartados siguientes.



FIGURA 5.82 UNIDADES EXTERIORES - SISTEMA VRF.

FUENTE: [WWW.MIDEA.COM/AR/COMERCIAL/SISTEMAS-VRF](http://WWW.MIDEA.COM/AR/COMERCIAL/SISTEMAS-VRF)

### 5.3.2.2.9 CUBIERTA VIDRIADA

Para el área de atención al público en Inspección General se plantea una cubierta vidriada que brinda mayor luminosidad al ambiente.



FIGURA 5.83 CUBIERTA VIDRIADA.

FUENTE: GOOGLE

### 5.3.2.2.10 CUBIERTA DE SANITARIOS

En el área de sanitarios y vestidores se plantea un aventanamiento superior debido a la imposibilidad de realizarlo en los muros, dado que estos son medianeros.

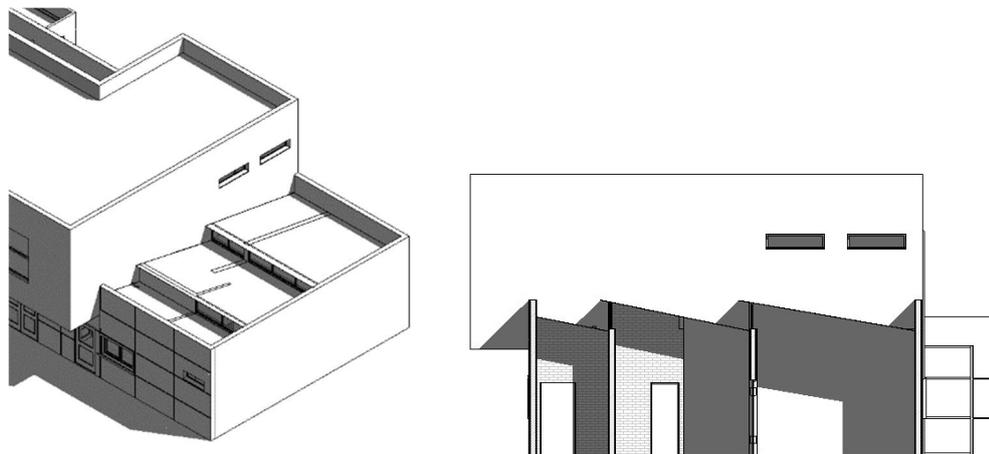


FIGURA 5.84 CUBIERTA DE BAÑO.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.2.11 CIELORRASOS

#### 5.3.2.2.11.1 ACÚSTICO

En áreas de trabajos que requieran concentración, como oficinas, se proyecta la instalación de paneles acústicos. Estos elementos proporcionan una mejora en la acústica de los locales reduciendo los ecos fuertes y el sonido reverberado que se refleja en las superficies duras, obteniendo condiciones apropiadas para comunicación. Actúan en frecuencias medias y altas.

En el mercado se consiguen diferentes soluciones que además de presentar ventajas acústicas, presentan propiedades decorativas. Para el proyecto se adoptaron las ofrecidas por la empresa argentina CONTROL DEL RUIDO | Ingeniería Acústica.

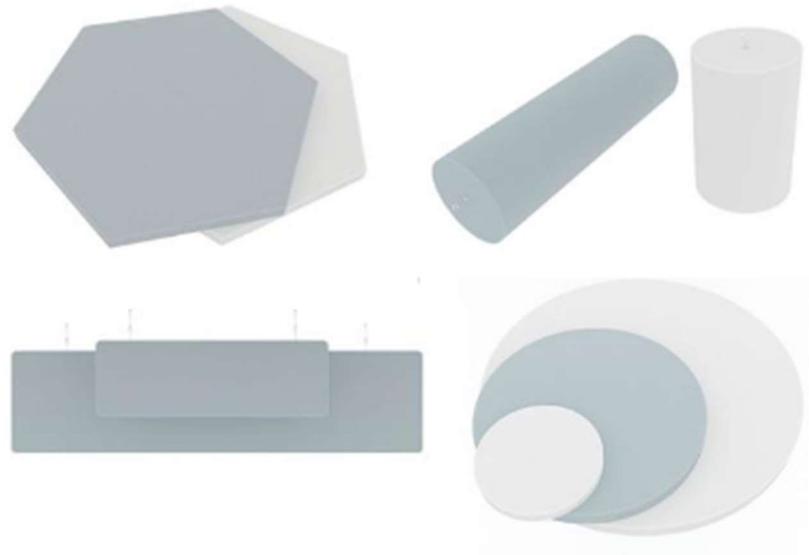


FIGURA 5.85 MATERIALES DECORATIVOS ACÚSTICOS.

FUENTE: [WWW.CONTROLDERUIDO.COM.AR/](http://WWW.CONTROLDERUIDO.COM.AR/).

Pueden ser colocados tanto en paredes como en cielorrasos. Están fabricadas en espuma a base de resina de melamina. No son ignífugas ni desprenden gases tóxicos por lo que cumplen con el Reglamento Técnico de las Instalaciones Contra Incendio RT-030909-020202-02 Condiciones Específicas de Protección Pasiva.

También se presentan en forma de paneles, tal como se observa en la imagen siguiente.



FIGURA 5.86 PANELES DECORATIVOS ACÚSTICOS.

FUENTE: [WWW.ACUSTICADECORATIVA.COM](http://WWW.ACUSTICADECORATIVA.COM)

### 5.3.2.2.11.2 SANITARIO

En los núcleos sanitarios, el cielorraso se realizará mediante el sistema de machimbres de PVC las cuales estarán suspendidos por una estructura de perfiles galvanizados. Este sistema presenta las ventajas de ser resistente a la acción de los hongos bacterias e insectos, no se deforma con el calor (inferior a 70 grados), requieren un bajo mantenimiento, así como ser impermeable, ignífugo, de fácil instalación y no requerir pintura.

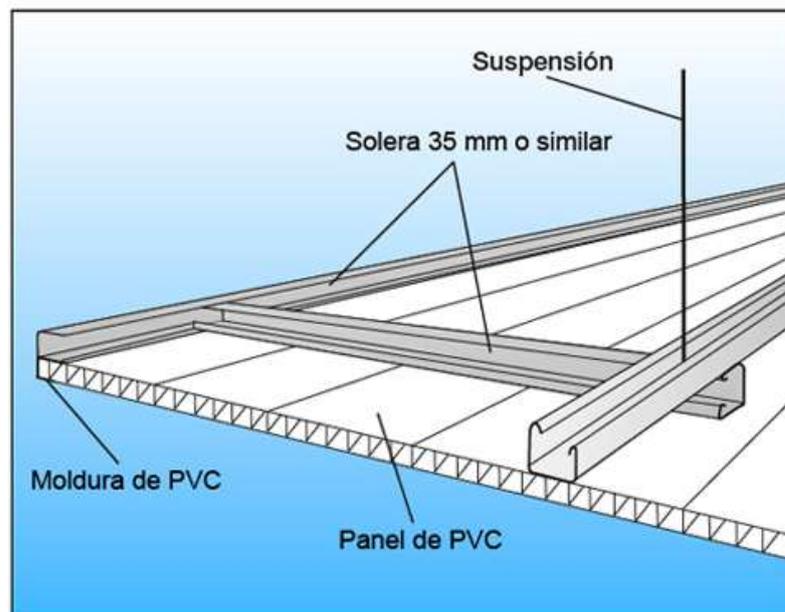


FIGURA 5.87 CIELORRASO PVC.

FUENTE: [WWW.CAYTER.COM/](http://WWW.CAYTER.COM/)



FIGURA 5.88 VESTUARIO CON CIELORRASO DE PVC.

FUENTE: WWW.BALAT.COM

#### 5.3.2.2.12 ILUMINACIÓN

La luminaria en los ambientes es un requerimiento esencial para el confort de los usuarios. Un espacio muy oscuro producirá molestias e inconvenientes a la hora de ejecutar sus actividades, por lo que la intensidad de la iluminación dependerá de la función del ambiente en la que estén ubicadas.

Se selecciona el sistema de iluminación LED tanto para interior como exterior, con diferentes apliques.

El consumo de la iluminación LED es hasta un 55% menor que el de fluorescentes e incluso un 80 % menor que en halógenos. Además, poseen una mayor vida útil y menores costos de mantenimiento. El ahorro de energía es el principal motivo por el que se elige este tipo de luminaria, una característica en común para las instalaciones eléctricas de todo el mundo.

La intensidad mínima de iluminación establecida en el decreto N°351/79 para los espacios que componen los edificios será:



<b>Tipo de edificio, local y tarea visual</b>	<b>Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)</b>
<b>Baño</b>	100
<b>Estacionamiento</b>	100
<b>Halls</b>	200
<b>Oficinas en general</b>	500
<b>Sobre zona de escritura y cajas</b>	750

TABLA 5.38 INTENSIDAD MÍNIMA DE ILUMINACIÓN.

FUENTE: DECRETO N°351/79.

### 5.3.2.2.13 CLIMATIZACIÓN

Para el acondicionamiento térmico del edificio se emplearán equipos de climatización central con la tecnología VRF (Variable Refrigerant- Flow). En este sistema existen unidades exteriores comunes conectadas con múltiples unidades interiores a través de tuberías de cobre aisladas.

La unidad exterior, ubicada en la losa de planta alta, utiliza el aire para condensar (en modo Refrigeración) o evaporar (en modo Calefacción) el gas refrigerante. A continuación, el gas refrigerante se distribuye por las tuberías para llegar a los diferentes espacios donde las unidades interiores se encargan de utilizarlo para enfriarlos o calentarlos. La variante del sistema empleada será la de tres tubos, con la cual es posible suministrar refrigeración y calefacción de forma simultánea.



FIGURA 5.89 CIELORRASO PVC.

FUENTE: WWW.SISTEMASVRF.COM/.

Esta tecnología presenta tres características diferenciadoras respecto a un sistema convencional:

- Tienen la capacidad de controlar la cantidad de refrigerante que fluye a través del sistema.
- Cada unidad interior recibe únicamente la cantidad de refrigerante necesario para acondicionar el espacio al cual está sirviendo.
- A través de la tecnología inverter el motor del compresor varía su velocidad, incrementando o disminuyendo la capacidad requerida del sistema.

Debido a estas características, presenta beneficios tales como:

- Menor consumo de energía.
- Baja corriente de arranque.
- Rango de temperaturas de trabajo amplio.
- Diseño modular que permite elegir distintas combinaciones de condensadores.
- Necesidad de menor espacio.
- Permitir que unas unidades interiores trabajen en frío y otras en calor simultáneamente.

### 5.3.2.2.14 PISOS

#### 5.3.2.2.14.1 PISOS PERMEABLES GREEN BLOCK

Delante del área administrativa se propone una zona recreativa constituida de pavimento articulado permeable. En el mercado nacional existen diversos modelos adoptando el siguiente.



FIGURA 5.90 GARDEN BLOCK.

FUENTE: MERCADO LIBRE

Es un sistema de pavimento reticular de losas caladas de hormigón vibro-moldeado y armado que actúa como base semi-vegetal en superficie horizontal o en pendiente. También adaptable a relieves suavemente ondulados. Combina el 30% de superficie dura en forma de damero con un 70% de hueco que se colmata con césped o arena. Adecuado para introducir el manto de césped en un entorno urbano, evitando encharcamientos y preservándolo de la erosión del tránsito de peatones.

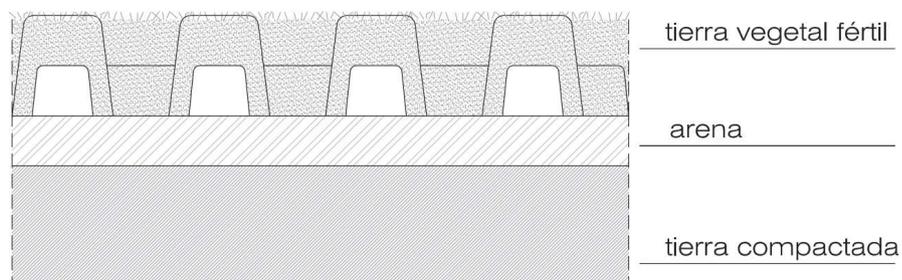


FIGURA 5.91 FORMA DE COLOCACIÓN.

FUENTE: WWW.ESCOFET.COM



FIGURA 5.92 GREEN BLOCK.

FUENTE: WWW.ESCOFET.COM

#### 5.3.2.2.14.2 PISO TÉCNICO INTERIOR

Los suelos de las oficinas en planta alta fueron resueltos utilizando pisos técnicos. Este sistema presenta la ventaja de la flexibilidad ante cambios en la configuración de los espacios, permitiendo el montaje de las instalaciones por debajo del mismo.



FIGURA 5.93 PISO TÉCNICO.

FUENTE: WWW.KALPAKIAN.COM/.

Las placas que componen el sistema están formadas por una doble capa de chapa de acero de 0,6 mm de espesor, conformada estructuralmente por estampa, soldadas entre sí y rellenas con mortero cementicio liviano de alta resistencia. Su cara inferior cuenta con una configuración espacial y su cara superior es plana, revestida en HPL (laminado de alta presión) antiestático.

En cuanto a la estructura soporte, la misma está compuesta por pedestales y barras donde apoyan las placas, teniendo los primeros elementos la posibilidad de regular su altura para adaptarse a las imperfecciones de la losa y generar un plano completamente horizontal. La altura que tendrá el piso técnico adoptado será de 15 cm.

#### 5.3.2.2.15 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Este apartado se diseñó de acuerdo con la normativa vigente de la Asociación Eléctrica Argentina y de la distribuidora ENERSA.

Para el edificio administrativo se plantea un medidor sobre Cabo Pereyra. El mismo deriva a una garita externa que luego se dirige a los diferentes ambientes del edificio.

Los circuitos de iluminación y tomacorrientes serán de materiales aprobados por las normativas utilizadas. La cañería de tomacorrientes será mediante bandejas portacables que se distribuirán a través del piso técnico en planta alta.



FIGURA 5.94 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJO PISO TÉCNICO.

FUENTE: [WWW.PISOS-TECNICOS.COM.AR/](http://WWW.PISOS-TECNICOS.COM.AR/)

Los planos de las instalaciones eléctricas se pueden observar en el apartado Anexos.

### 5.3.2.2.16 INSTALACIONES SANITARIAS

#### 5.3.2.2.17 PROVISIÓN DE AGUA POTABLE

La red de agua potable se ejecutará con tuberías de polipropileno con uniones por termofusión y protección solar, siendo el sistema comercial adoptado el Hidro3 Termofusión Azul, indicado para agua fría, y el Hidro3 Termofusión Verde para agua caliente. De la misma marca se proveerán todos los accesorios necesarios para la instalación, tales como codos, curvas, elementos con insertos metálicos, acoples, etc.

Para el cálculo de toda la instalación, se utilizó como base el Manual de OSN.

#### 5.3.2.2.18 CÁLCULO DE RESERVA DIARIA:

Artefactos	Cantidad	Consumo individual	Consumo total
			[litros]
Lavado	13	100	1300
Inodoro	12	250	3000
Mingitorio	6	150	900
Ducha	10	100	1000
<b>Total</b>			<b>6200</b>
<b>Total + 30% Seguridad</b>			<b>8060</b>

TABLA 5.39 CÁLCULO RESERVA DE AGUA – EDIFICIO PRINCIPAL.

FUENTE: AUTOR.

Para el dimensionado del tanque cisterna y los tanques elevados, se aplicó al total un factor de simultaneidad:

- Tanque elevado:  $8.060 \text{ litros} \times 1/3 = 2.687 \text{ litros}$
- Tanque cisterna:  $8.060 \text{ litros} \times 1/5 = 1.612 \text{ litros}$

Los tanques elevados se ubicarán sobre la losa de planta alta y serán tres de la marca comercial Rotoplas Multicapa Flat (Chato) de 1000 litros cada uno. Estos tienen la ventaja de disimular su presencia en la fachada por su baja altura de 76 cm con un diámetro de 156 cm.

Además cuentan con:

- Capa antibacteriana.
- Tapa click con cierre perfecto.

- Facilidad de limpiar.
- Fabricados en una sola pieza, sin filtraciones.
- No generan olor ni sabor al agua almacenada.
- Fácil de transportar, elevar e instalar.



FIGURA 5.95 TANQUE AGUA ROTOPLAS MULTICAPA FLAT 1000 LT CHATO

FUENTE: WWW.ROTOPLAS.COM.AR/.

El tanque cisterna se dispuso bajo la escalera siendo de 1.500 litros de la marca Waterplast modelo Single para enterrar. Sus medidas son 128cm de diámetro x 166cm de altura.



FIGURA 5.96 TANQUE PARA ENTERRAR CISTERNA SINGLE WATERPLAST 1500 L.

FUENTE: WWW.WATERPLAST.COM.AR/.

La impulsión de agua desde el tanque cisterna a los tanques de reserva se realiza mediante una bomba de la marca BTM. El dato de la potencia requerida de la bomba se obtiene del siguiente gráfico de rendimiento:

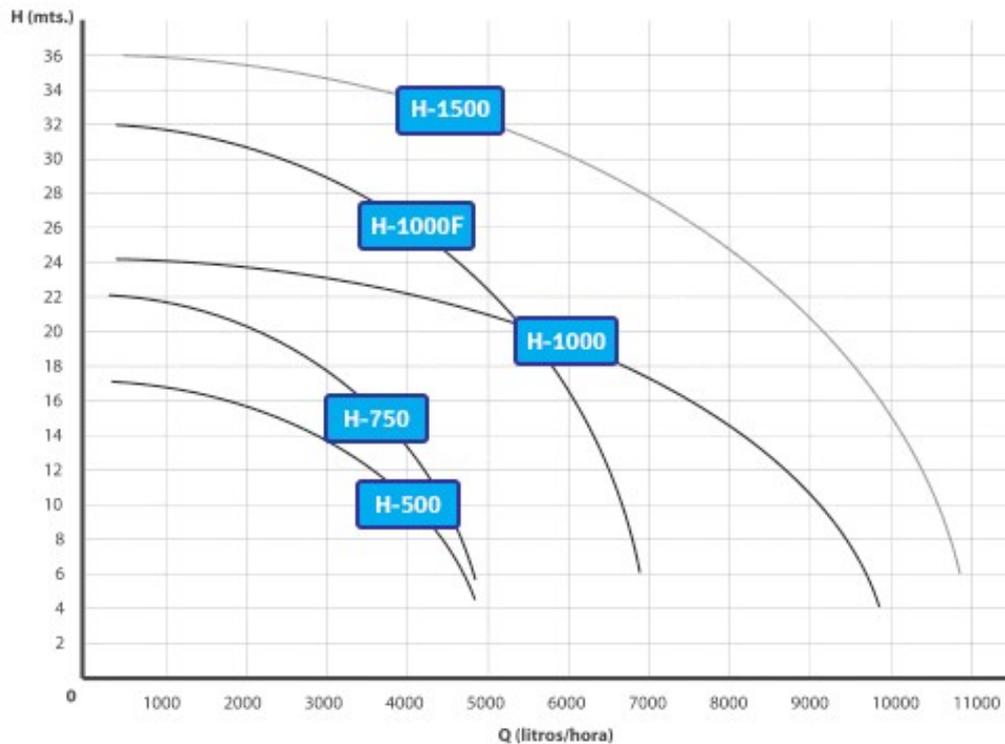


FIGURA 5.97 GRÁFICO DE RENDIMIENTO BOMBA IMPULSIÓN AGUA POTABLE.

FUENTE: BTM.

Se adoptó un tiempo de llenado de 2 horas, por lo que, para llenar los tanques superiores con un total de 3.000 litros, es necesario un caudal de 1.500 litros/hora. Por lo tanto, en base al gráfico presentado, para una altura de 15,7 metros, como es el caso de estos edificios, es suficiente con colocar una bomba BTM H-750.

Para la provisión de agua caliente sanitaria (ACS) se buscará un enfoque sustentable y eficiente. En primer instancia se colocan termotanques solares presurizados de tubo de vacío de 300 litros, debido a la presión en la cañería.



FIGURA 5.98 TERMOTANQUE SOLAR PRESURIZADO HP.

FUENTE: [WWW.WEGA-ENERGY.COM/PRODUCTO/TERMOTANQUE-SOLAR/](http://WWW.WEGA-ENERGY.COM/PRODUCTO/TERMOTANQUE-SOLAR/)

Como respaldo para los días nublados, de lluvia o simplemente durante la noche se colocarán en serie tanques termodinámicos de 260 litros con la tecnología aerotérmica, los cuales están diseñados para proporcionar las máximas prestaciones y el máximo ahorro energético en la producción de agua caliente sanitaria (ahorro del 80% de electricidad en comparación con un termotanque eléctrico convencional). Cuando los termotanques solares no alcancen una temperatura programada, los termodinámicos se encenderán, en un menor tiempo ya que el agua ingresa con una temperatura media, proveniente del primer paso por el solar.



FIGURA 5.99 TANQUE TERMODINÁMICO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).

FUENTE: WWW.TOSHIBA-AIRE.ES/DOCUMENTACION/TANQUE\_TERMODINAMICO.PDF

#### 5.3.2.2.19 DESAGÜE CLOACAL

Para la instalación cloacal se utilizará la línea Awaduct, de polipropileno sanitario. Cuenta con un sistema de doble O´Ring, ofreciendo mayor hermeticidad a las uniones y filtraciones de líquidos.

Entre las ventajas de estas cañerías, ofrecen hasta 30 veces mayor resistencia a la rotura que las de PVC, soporta fluidos con un PH entre 1 y 14, lo que la hace muy resistente a la corrosión, soporta elevadas temperaturas de fluidos, lo que hace que no se ablanden con facilidad.



FIGURA 5.100 CAÑOS DE DESAGÜE CLOACAL.

FUENTE: WWW.INDUSTRIASSALADILLO.COM.AR/.



Se realizará la colocación de una cámara de inspección para el correcto mantenimiento de la cañería antes de la salida a la red de desagües.

Para el dimensionado del desagüe cloacal, en primer lugar, se calcula la cañería principal de acuerdo con las normas de O.S.N. en el cual se especifican los valores de descarga de cada artefacto.

- 1) Artefactos con descarga brusca (depósito de inodoros) 0.60 l/s
- 2) Artefactos con desagüe por derrame (canillas, ducha, etc.) 0.13 l/s

$$12 (I.P.) * 0.6 \text{ l/s} = 7.2 \text{ l/s}$$

$$40 (Lav.) * 0.13 \text{ l/s} = 5.2 \text{ l/s}$$

$$\mathbf{Total = 12.4 \text{ l/s}}$$

Considerando el factor de simultaneidad resulta:

$$\sqrt{12.4} = 3.52 \text{ l/s}$$

$$\mathbf{Q (Caudal) = 3.52 \text{ l/s}}$$

La pendiente que debe tener el caño principal que conecta la red pública con la cámara de inspección se adopta de 1:33 para caño de Ø 110mm.

En los anexos se adjunta el esquema de instalación sanitaria.

#### 5.3.2.2.20 INSTALACIONES PLUVIALES

Para los desagües pluviales se utilizó cañería del tipo metálica ya que la instalación se realizará en el exterior del edificio, haciendo coincidir con el estilo que este presenta. En cuanto a los conductales serán de polipropileno por sus aptitudes frente al contacto con el suelo.

Para los cálculos de canaletas y caños se utilizaron las Normas de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales que provee el Manual de Obras Sanitarias de la Nación.

Se representa mediante una figura un corte tipo de una Instalación Pluvial, para tener en consideración cada uno de los componentes que se dimensionaron a continuación.

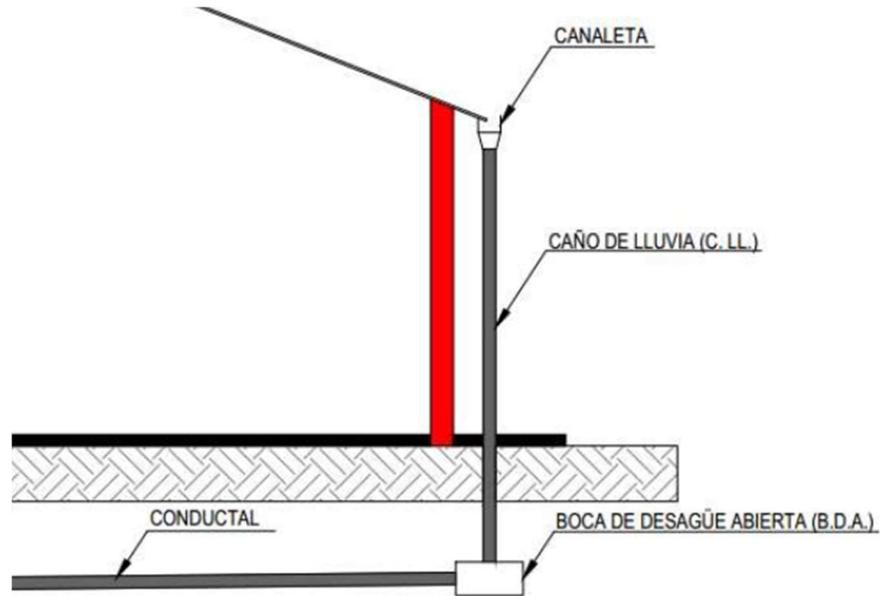


FIGURA 5.101 CORTE - INSTALACIÓN PLUVIAL TIPO.

FUENTE: TRABAJO KAMERMANN, NAIVIRT, PIACENZA

Partiendo de obtener las áreas de aporte de las cubiertas:

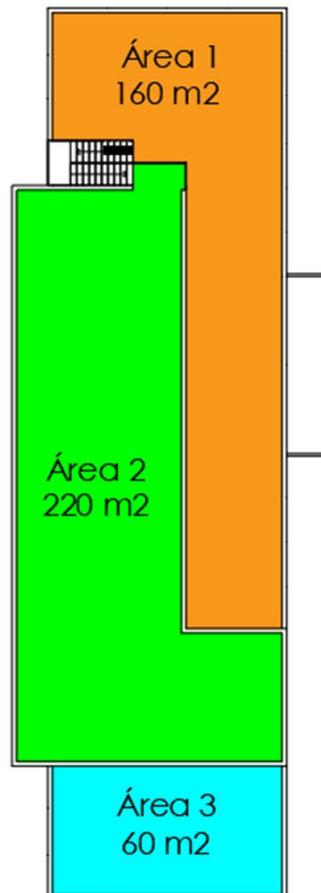


FIGURA 5.102 ÁREAS DE APORTE PLUVIAL – EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR

De la siguiente tabla se determinó que la sección adoptada fue de 0.1m x 0.1m para todas las canaletas.

Canaleta	0,10 m. x 0,10 m. . . . .	300 m <sup>2</sup>
„	0,15 m. x 0,15 m. . . . .	600 „
„	0,15 m. x 0,25 m. . . . .	1.200 „
„	0,15 m. x 0,30 m. . . . .	1.800 „

TABLA 5.40 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CANALETAS IMPERMEABLES.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

Para el diámetro del caño de bajada existe un primero que unifica las Áreas 1 y 2 en un total de 380m<sup>2</sup> dando un diámetro de 0.125m. También se plantea uno con las mismas dimensiones en la zona superior del Área 1. En cuanto para el Área 3 de 60m<sup>2</sup> y la cubierta vidriada se colocan caños de bajada con un diámetro de 0.06m. Todos los valores fueron obtenidos según la siguiente tabla.

(\*) CAÑOS DE LLUVIA: Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal):

Diámetro del caño de lluvia	0,060 (**)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos (pendiente hasta 5%)	90	300	450	750	900	1.170	1.480	1.830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1.040	1.290
Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración)	180	600	900	1.500	1.800	2.340	2.960	3.660

TABLA 5.41 SUPERFICIE MÁXIMA CAÑOS DE LLUVIA.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

En cuanto a los conductuales planteamos tres salidas sobre calle Cabo Pereyra con un diámetro de 0.125m para simplificaciones constructivas. Luego se plantea uno sobre calle Gouchón y contará con un diámetro de 0.250m para evacuar el agua proveniente de la zona interna de estacionamiento y el Área 3, teniendo una sobredimensión por tratarse de un conducto expuesto al ingreso de elementos (basura, hojas, ramas, etc) facilitando las tareas de limpieza.



PENDIENTE		C.F.F.		C.C.A.		C.C.C.		
Total aprox.	mm. por m.	0,100 m.	0,125 m.	0,150 m.	0,175 m.	0,200 m.	0,225 m.	0,250 m.
1: 100	10	341	624	988	1.506	2.138	2.949	3.886
1: 110	9	323	592	938	1.429	2.077	2.797	3.687
1: 125	8	305	558	883	1.347	1.912	2.637	3.477
1: 140	7	285	522	826	1.260	1.789	2.467	3.252
1: 165	6	264	483	766	1.170	1.656	2.284	3.010
1: 200	5	241	442	698	1.094	1.512	2.085	2.748
1: 250	4	215	394	622	950	1.396	1.865	2.458
1: 330	3	182	334	565	825	1.171	1.615	2.129
1: 500	2	152	279	442	674	956	1.318	1.735
1: 1000	1	107	193	312	477	676	936	1.229

TABLA 5.42 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

### 5.3.2.2.21 INSTALACIONES DE GAS

Dado que en la zona no existe acceso a la red de suministro de gas se optó por colocar todos los artefactos eléctricos con la última tecnología, como ser cocinas y calefactores, comúnmente utilizados a gas.



FIGURA 5.103 COCINA ELÉCTRICA

FUENTE: WWW.FRAVEGA.COM

### 5.3.2.2.22 OTRAS INSTALACIONES

#### 5.3.2.2.22.1 ASCENSOR

La circulación vertical en el edificio administrativo se concentra en un núcleo, en el cual se encuentra una escalera y un ascensor.

Para la selección del ascensor se adoptó del catálogo Simonelli S.A. el de cabina tipo 1 – contrapeso atrás.

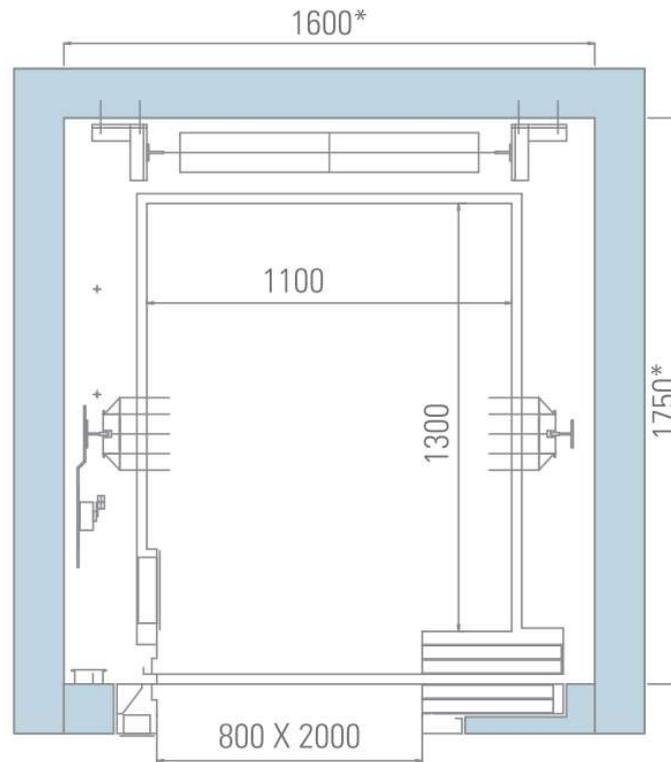


FIGURA 5.104 DIMENSIONES ASCENSOR TIPO 1.

FUENTE: [WWW.ASCENSORESSIMONELLI.COM/PDF/CATALOGO-SIMONELLI.PDF](http://WWW.ASCENSORESSIMONELLI.COM/PDF/CATALOGO-SIMONELLI.PDF)

### 5.3.2.2.22.2 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Para complementar los consumos eléctricos de todo el predio en iluminación, tomacorrientes, climatización y sumado a la inexistencia de gas de red se calculan dos equipamientos fotovoltaicos de iguales características.

- 32 paneles solares de 455 W
- 1 Inversor híbrido de 15.000 W
- 4 módulos de batería de litio (5 kWh)



Generación anual de energía limpia		Emisiones salvadas de CO2 /año		Equivale a plantar
<b>28786,4</b>	kWh /año	<b>11082,8</b>	Kg CO2 eq.	<b>1108 Árboles</b>

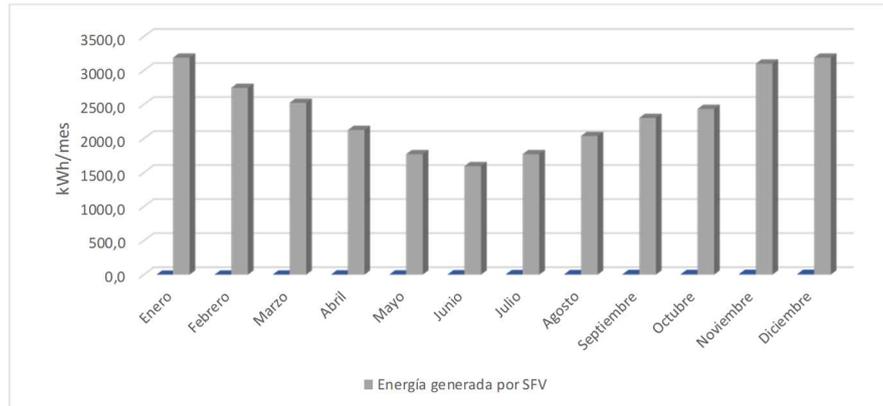


FIGURA 5.105 IMPACTO AMBIENTAL DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO.

FUENTE: AUTOR

En el primer equipamiento, asociado al medidor sobre Avenida Cabo Primero Pereyra para los consumos del edificio administrativo, se dispondrán los paneles formando los denominados “Carport Solar”, es decir, como superficie semicubierta para estacionamiento obteniendo un doble beneficio: sombra y energía.



FIGURA 5.106 CARPORT SOLAR.

FUENTE: [WWW.STEELTECHGROUP.COM.AR/SOLAR/](http://WWW.STEELTECHGROUP.COM.AR/SOLAR/)



FIGURA 5.107 EJEMPLO CARPORT SOLAR – BUENOS AIRES.

FUENTE: AUTOR

En el segundo equipamiento, asociado a un medidor sobre calle Gouchón para los consumos restantes, se ubicarán los paneles sobre la Nave de Estacionamiento por proximidad y tener aceptables dimensiones.



FIGURA 5.108 PANELERÍA SOLAR.

FUENTE: [WWW.INSTAGRAM.COM/CALVO.ENERGIASRENOVABLES/](http://WWW.INSTAGRAM.COM/CALVO.ENERGIASRENOVABLES/)

El inversor a colocar será con tecnología híbrida, es decir, que la energía excedente de producción solar podrá ser almacenada en un banco de baterías que sirvan en caso de cortes del suministro de energía o durante la noche.



FIGURA 5.109 INVERSOR SOLAR HÍBRIDO.

FUENTE: [WWW.EFERGIA.COM.AR/](http://WWW.EFERGIA.COM.AR/)



FIGURA 5.110 BATERÍAS DE LITIO.

FUENTE: [WWW.EFERGIA.COM.AR/](http://WWW.EFERGIA.COM.AR/)

### 5.3.2.2.23 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Para la determinación del presupuesto, se utilizó el costo por metro cuadrado provisto por la revista Arquitectura Clarín del mes de septiembre 2022 para edificios de oficinas (Modelo 8), siendo el mismo es igual a \$ 203.164 (sin I.V.A.).

A partir de este valor, se determina el precio final al multiplicarlo por la superficie total construida del proyecto en desarrollo.



<b>Precio/m2 (Sin I.V.A.)</b>	\$ 203.164,00
<b>Precio/m2 (Con I.V.A.)</b>	\$ 245.828,44
<b>Superficie Total</b>	680,00 m <sup>2</sup>
<b>Presupuesto</b>	\$ 167.163.339,20
	USD 1.121.901,6

TABLA 5.43 PRESUPUESTO ESTIMADO DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR.

A continuación, se exponen los costos por rubros en base a incidencias típicas y los gastos generales, beneficio e impuestos.

	<b>Rubro</b>	<b>Precio</b>	<b>Incidencia</b>
<b>1</b>	Trabajos Preliminares	\$ 54.605,34	0,05%
<b>2</b>	Demolición	\$ 3.276.320,64	3,00%
<b>3</b>	Movimiento de Tierra	\$ 2.184.213,76	2,00%
<b>4</b>	Estructura	\$ 27.302.672,03	25,00%
<b>5</b>	Albañilería	\$ 2.184.213,76	2,00%
<b>6</b>	Aislaciones	\$ 1.092.106,88	1,00%
<b>7</b>	Yesería	\$ 3.713.163,40	3,40%
<b>8</b>	Cielorrasos	\$ 2.184.213,76	2,00%
<b>9</b>	Contrapisos	\$ 5.460.534,41	5,00%
<b>10</b>	Revestimientos	\$ 4.368.427,53	4,00%
<b>11</b>	Pisos y zócalos	\$ 4.368.427,53	4,00%
<b>12</b>	Marmolería	\$ 54.605,34	0,05%
<b>13</b>	Carpintería	\$ 10.921.068,81	10,00%
<b>14</b>	Instalación Sanitaria	\$ 4.368.427,53	4,00%
<b>15</b>	Instalación Contra Incendio	\$ 2.184.213,76	2,00%
<b>16</b>	Instalación Eléctrica	\$ 8.736.855,05	8,00%
<b>17</b>	Instalación Termomecánica	\$ 16.381.603,22	15,00%
<b>18</b>	Pinturas	\$ 1.638.160,32	1,50%
<b>19</b>	Instalación de Ascensor	\$ 3.276.320,64	3,00%
<b>20</b>	Varios	\$ 5.460.534,41	5,00%
	<b>Costo Total (A)</b>	<b>\$ 109.210.688,14</b>	
	<b>Gastos Generales (B)</b>	<b>\$ 16.381.603,27</b>	<b>15% (A)</b>
	<b>Beneficio (C)</b>	<b>\$ 12.559.229,12</b>	<b>10% (A)+(B)</b>



<b>I.V.A. (D)</b>	<b>\$ 29.011.819,31</b>	<b>21%</b> <b>(A)+(B)+(C)</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>\$ 167.163.339,84</b>	<b>(A)+(B)+(C)+(D)</b>
	<b>USD 1.121.901,6</b>	

TABLA 5.44 PRESUPUESTO ESTIMADO POR RUBRO EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR.

El presupuesto total de la obra del edificio administrativo es de \$ 167.163.339,84 (pesos ciento sesenta y siete millones ciento sesenta y tres mil trecientos treinta y nueve con 84/100). También se presenta el presupuesto en dólares estadounidenses, el cual es de USD 1.121.901,60 (dólares un millones ciento veintiún mil novecientos uno con 60/100) tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 13 de septiembre de 2022, el cual es igual a \$ 149 por cada dólar.

### 5.3.2.3 NAVE DE ESTACIONAMIENTO

#### 5.3.2.3.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO

La Nave de Estacionamiento será un semicubierto de planta rectangular generado a partir de pórticos metálicos reticulados de acero laminado en el sentido X e Y. Tendrá un techo inclinado a dos aguas formado con chapas metálicas.

Las fundaciones se proponen a partir de zapatas aisladas de hormigón armado, cuyas mayores solicitaciones se darán con las fuerzas generadas por el viento, contrarrestando momentos de gran magnitud.

Este tipo de estructuras tiene la ventaja de construirse en etapas permitiendo futuras ampliaciones, agregando pórticos a la nave inicial.

Para materializar los pórticos se propone la utilización de un reticulado compuesto por cordones superiores de perfiles laminados UPN 220 e inferiores de UPN 300 según norma IRAM-IAS U 500-509-2 y las celosías formadas por 2 perfiles ángulo simétricos 127x127x9.5 mm según norma IRAM-IAS U 500-558 en columnas y de 76x76x6.4 mm en vigas.

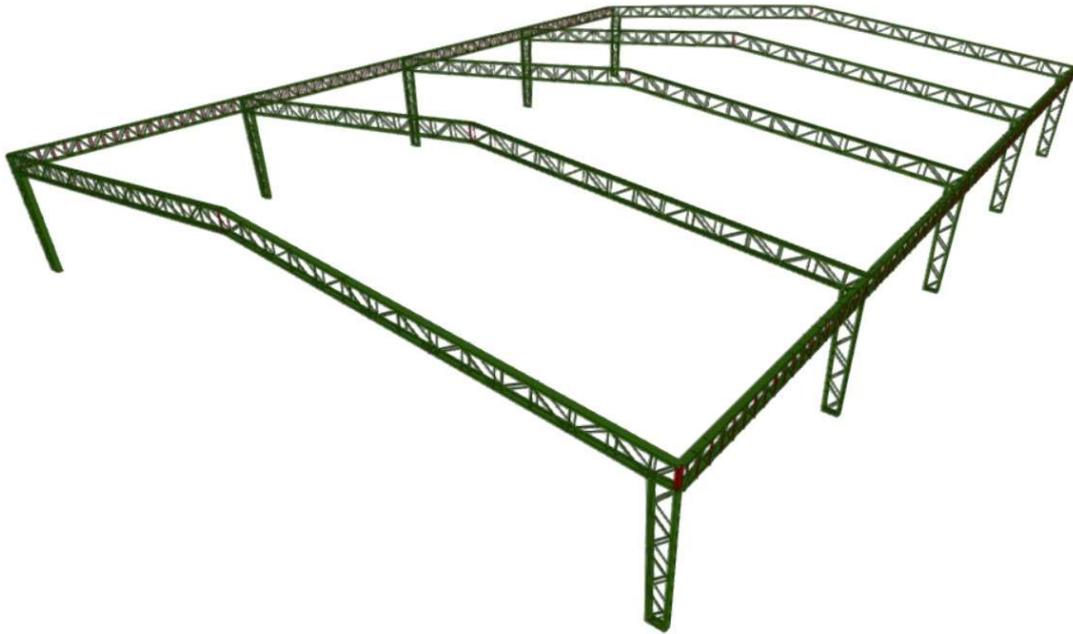


FIGURA 5.111 ESTRUCTURA 3D - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: AUTOR

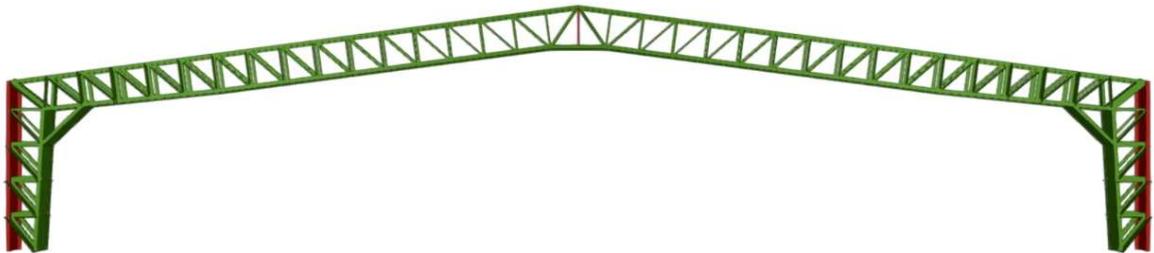


FIGURA 5.112 PÓRTICO PRINCIPAL - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: AUTOR



FIGURA 5.113 VIGA - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: AUTOR



### 5.3.2.3.2 ANÁLISIS DE PÓRTICOS

Para ello se hizo uso del Software Cype 3D. Primeramente, se determinaron las cargas a aplicar en el modelo.

- Carga viva

Según Cirsoc 101 – 2005, es de aplicación la siguiente formula:

$$L_r = 0.96 * R1 * R2 \quad \text{siendo } 0.58 \leq L_r \leq 0.96$$

$$R1 = 0.6 \text{ para } A_t > 56 \text{ m}^2$$

$$R2 = 1 \text{ para } F \leq 4, \text{ dado que el } F \text{ viene dado por } F = 0.12 \times \text{pendiente} = 0.12 \times 10\% = 1.2$$

Entonces,

$$L_r = 0.96 * 0.6 * 1.2 * 10 \text{ m} = \boxed{6.9 \text{ KN/m}}$$

- Viento

Se supone una carga de  $\boxed{1 \text{ KN/m}^2}$

$$W = 1 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} * 10 \text{ m} = \boxed{10 \text{ KN/m}}$$

- Carga muerta

Se considera el peso de la cubierta de chapa y los clavadores.

$$\text{Chapa: } 0.1 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} * 1 \text{ m} * 10 \text{ m} = 1 \text{ KN}$$

$$\text{Clavadores: } 0.04 \frac{\text{KN}}{\text{m}} * 5 \text{ m} = 0.2 \text{ KN}$$

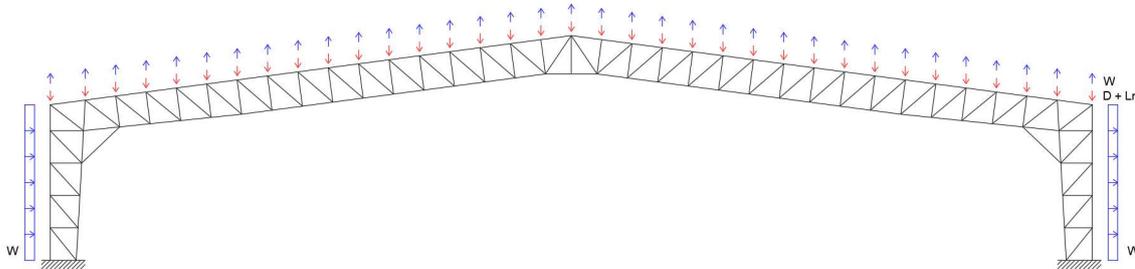


FIGURA 5.114 ESQUEMA DE CÁLCULO.

FUENTE: AUTOR



**Verificación de rigidez**

Basados en el CIRSOC 301-2005 se tiene que el desplazamiento lateral debe enmarcarse dentro de los valores de la siguiente tabla adoptando el valor establecido para cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura.

EDIFICIOS INDUSTRIALES				
	Elemento	Flecha total	Flecha por carga variable	
			Por	
Deformaciones verticales	Barras soportando cubiertas rígidas	L/200	Sobrecarga Útil	L/240
	Barras soportando cubiertas flexibles	L/150	Sobrecarga Útil	L/180
	Barras soportando pisos	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Vigas carril para grúas de capacidad $\geq 200 \text{ Kn}$		Rueda sin impacto	L/800 (c)
	Vigas carril para grúas de capacidad $< 200 \text{ Kn}$		Rueda sin impacto	L/600 (c)
Desplazamiento lateral (d)	Vigas carril		Frenado transversal	L/600 (c)
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de viento	H/150	Viento	H/160
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de puente grúa.		Frenado puente Grúa	H/400 (c)
PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barras de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soporten columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	H <sub>T</sub> /300
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	H <sub>p</sub> /400
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	H <sub>p</sub> /300
OBSERVACIONES				
(a) La deformación vertical debida a acciones de servicio $f(\text{máx})$ a comparar con los valores límites de la tabla será: $f(\text{máx}) = f - f_0$ $f$ = deformación total calculada con la combinación de acciones más desfavorable incluyendo eventuales deformaciones por efectos de larga duración (fluencia lenta). $f_0$ = contraflecha adoptada. (b) L = distancia entre apoyos. Para ménsulas L= 2 veces la longitud del voladizo. $H$ = altura de la columna. $H_T$ = altura total del edificio. $H_p$ = altura del piso. (c) Los valores para grúas son orientativos. Para operación de grúa sensible a deformaciones verticales o desplazamientos laterales deberán fijarse límites más rigurosos. (d) Para combinaciones con acciones sísmicas ver el Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005				

TABLA 5.45 TABLA A-L.4.1 – VALORES LÍMITES PARA DEFORMACIONES Y DESPLAZAMIENTOS LATERALES

FUENTE: CIRSOC 301-2005

Comparando el valor obtenido de CYPE 3D, el cual tiene un valor máximo de 1.93 mm:

$$1.93 \text{ mm} < \frac{H_p}{400} = \frac{4.68m}{400} = 11.70 \text{ mm} \rightarrow \text{Verifica}$$

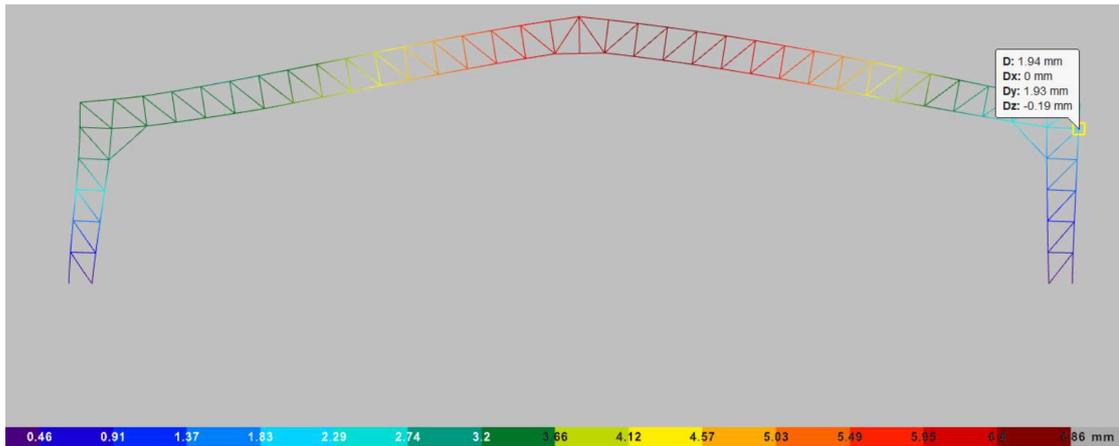


FIGURA 5.115 DESPLAZAMIENTOS.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.3.3 PPREDIMENSIONADO DE FUNDACIONES

Para su dimensionado, se optó por la aplicación del Método de Sulzberger para zapatas dado que en las reacciones predominan los momentos y tiene en cuenta la colaboración del suelo movido resultando en una optimización de materiales. El método se basa empíricamente en que para las inclinaciones limitadas tales como  $\text{tg } \alpha < 0.01$  el terreno se comporta de manera elástica.

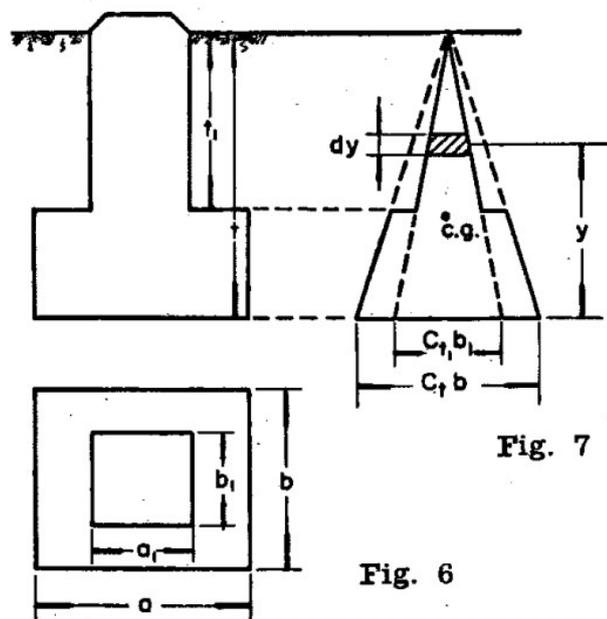


FIGURA 5.116 SULZBERGER PARA ZAPATAS.

FUENTE: CÁLCULO DE FUNDACIONES PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL MÉTODO DE SULZBERGER.



En la figura anterior se puede leer:

- Ct: Índice de compresibilidad en la profundidad “t” para tierra firme, no movida
- Ct1: Índice de compresibilidad en la profundidad “t1” para tierra movida
- C.g: Centro de gravedad de la superficie de carga.

Para el cálculo se extrajeron las reacciones de modelo creado en Cype 3D:

- Rx = 0 kN
- Ry = 42 kN
- Rz = 44.7 kN
- Mx = 107.45

Se adoptaron las siguientes características de suelo basados en los existentes en Colón.

PLANILLA N° 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Categoría	Naturaleza del terreno	Peso específico	Presión admisible	Índice (1) de compresibilidad	Angulo (2) de la tierra gravante		Angulo de la fricción interna	Coeficiente de la fricción entre terreno y hormigón	
		$\gamma$ kg/m <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	C kg/cm <sup>3</sup>	$\beta^\circ$ vegetable    mo- vido			$\mu$ liso    esca- broso	
A	Laguna, aguazal, terreno pantanoso	650	hasta 0,5	0,5 ... 1,0	5°	3°	—	0,05	0,1
B	Terrenos muy blandos	1700	hasta 0,8	1 ... 2	5°	3°	20°	0,2	0,2
	Arena fina húmeda						30°	0,3	0,5
	Arcilla blanda						25°	0,3	0,4
C	Arcilla mediodura seca	1700	hasta 1,8	5 ... 8	8°	6°	25°	0,4	0,5
	Arcilla fina seca			6 ... 9			30°	0,6	0,7
D	Arcilla rígida	1700	hasta 3,0	10	12°	10°	25°	0,4	0,5
	Arena gruesa y pedregullo			11 ... 13			35°	0,4	0,5
E	Arcilla gruesa dura	1700	hasta 4,0	13 ... 16	15°	12°	37°	0,4	0,5
F	Rígido pedregullo y cantorodado		hasta 5,0		20°	20°	40°	0,4	0,5

Para la roca  $\gamma = 2400$  kg/m<sup>3</sup> y la presión admisible para roca debilitada por efectos geológicos se acepta igual a 10 kg/cm<sup>2</sup>; para rocas sanas - hasta 23 kg/cm<sup>2</sup>.

(1) El índice de compresibilidad se refiere a la profundidad de 2 m; para el fondo de excavación “C<sub>0</sub>” se puede aumentar hasta 12 C para las paredes.

(2) Para las categorías “B” hasta “F” y terrenos con buena cohesión se puede aumentar  $\beta$  por 5°.

FIGURA 5.117 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

FUENTE: CÁLCULO DE FUNDACIONES PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL MÉTODO DE SULZBERGER.

- Peso del suelo: 1700 kg/m<sup>3</sup>
- Índice de compresibilidad (C): 6
- Angulo de la tierra gravante: 0.1
- Coeficiente de fricción ( $\mu$ ): 0.4

Las dimensiones finales resultaron:

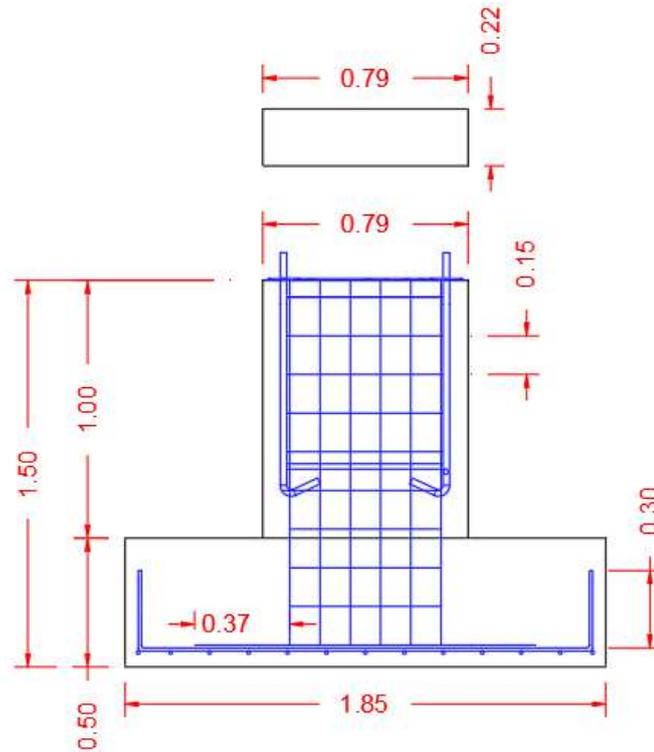


FIGURA 5.118 DIMENSIONES FINALES DE ZAPATAS.

FUENTE: AUTOR

Cabe destacar que se sugiere el uso de placas de anclajes para garantizar el empotramiento de las columnas, tal como se consideró en el modelo de cálculo.

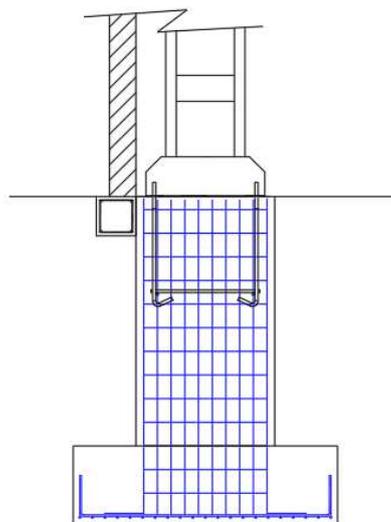


FIGURA 5.119 DETALLES DE PLACAS DE ANCLAJE.

FUENTE: AUTOR

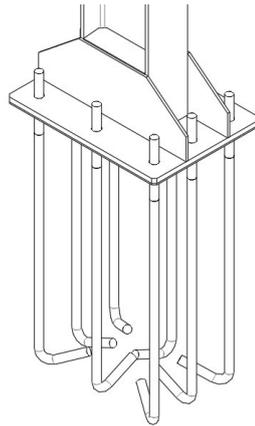


FIGURA 5.120 FUENTE: AUTOR.

FUENTE: AUTOR

#### 5.3.2.3.4 FACHADAS

En cuanto a la fachada de este edificio se utilizará chapa lisa pintada con epoxi para evitar su corrosión y dotarlas de color. Las mismas irán sustentadas por una estructura liviana de acero conformado en frío anclados sobre la estructura principal.

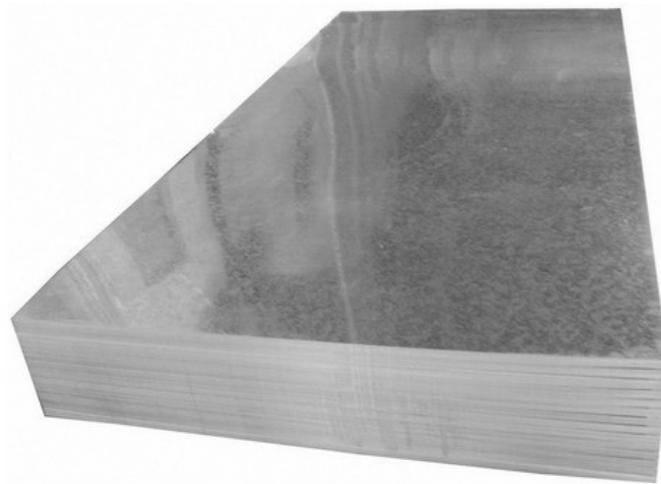


FIGURA 5.121 CHAPA LISA - NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: WWW.MERCADOLIBRE.COM

#### 5.3.2.3.5 CUBIERTAS

Para la cubierta se utilizarán chapas onduladas metálicas galvanizadas.

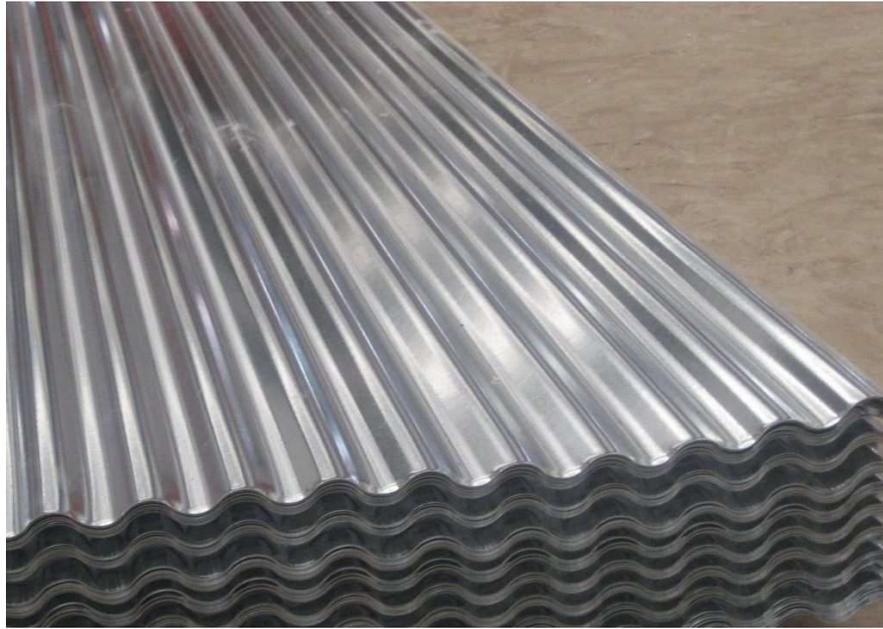


FIGURA 5.122 CHAPAS GALVANIZADAS.

FUENTE: GOOGLE

#### 5.3.2.3.6 ILUMINACIÓN

Se propone la utilización de lámparas LED colgantes correctamente distribuidas para garantizar la iluminación de la nave para una correcta circulación de los vehículos.



FIGURA 5.123 ILUMINACIÓN NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: [WWW.GRUPOCANARIAS.COM.AR](http://WWW.GRUPOCANARIAS.COM.AR)

Además, tendrán las luminarias solares sobre las vigas perimetrales detalladas en apartados anteriores.

### 5.3.2.3.7 PISOS

En cuanto al piso se utilizará hormigón alisado, ya que éste es un material que tiene una resistencia adecuada para soportar el tráfico de maquinaria.

Por otra parte, presenta un mantenimiento mínimo, y en caso de ser necesario se puede realizar fácilmente una reparación.



FIGURA 5.124 PISO NAVE DE ESTACIONAMIENTO.

FUENTE: WWW.MEBUSCAR.COM/AR

### 5.3.2.3.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Tanto para la nave de talleres como para la de estacionamiento existirá un medidor sobre la calle Gouchón. El mismo deriva a una garita con un tablero general en inmediaciones de la oficina de ingreso y luego en cada nave habrá tableros seccionales ubicados estratégicamente.

La instalación será metálica a la vista permitiendo un fácil mantenimiento y futuras ampliaciones.



FIGURA 5.125 INSTALACIÓN ELÉCTRICA A LA VISTA.

FUENTE: GOOGLE

En la sección de anexos se encontrará el plano correspondiente.

#### 5.3.2.3.9 INSTALACIONES SANITARIAS

En este edificio las instalaciones sanitarias se concentrarán en la zona del lavadero, por lo que se proyecta una tubería para provisión de agua que complementaría a la recolectada a partir de lluvias explicadas en apartados posteriores.

#### 5.3.2.3.10 INSTALACIONES PLUVIALES

Siguiendo la materialidad y forma de proceder detallado en el Edificio Administrativo procedemos a realizar la instalación pluvial en la Nave de Estacionamiento.

Para este edificio, al ser un techo a dos aguas, planteamos una canaleta perimetral a cada lado con una sola bajada en la zona de los tanques de reserva explicados posteriormente.

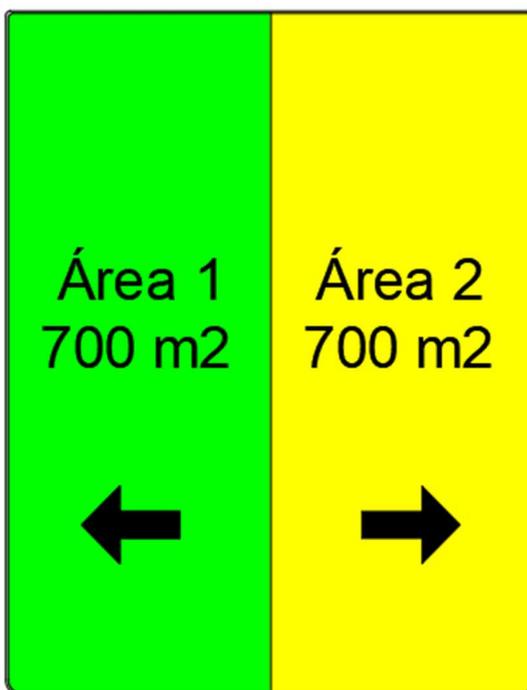


FIGURA 5.126 ÁREAS DE APORTE PLUVIAL - NAVE DE ESTACIONAMIENTO

FUENTE: AUTOR

De la siguiente tabla se determinó que la sección adoptada fue de 0.15m x 0.25m para ambas canaletas. Se observa que existe una sobredimensión que favorecería la extensión futura de la nave en cuestión.

Canaleta	0,10 m. x 0,10 m. . . . .	300 m <sup>2</sup>
..	0,15 m. x 0,15 m. . . . .	600 ..
..	0,15 m. x 0,25 m. . . . .	1.200 ..
..	0,15 m. x 0,30 m. . . . .	1.800 ..

TABLA 5.46 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CANALETAS IMPERMEABLES.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

Con la tabla a continuación se determinó que el diámetro del caño de bajada es de 0.2m para ambas canaletas. También existe una sobredimensión que favorecería una futura extensión.



(\*) **CAÑOS DE LLUVIA:** Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal):

Diámetro del caño de lluvia	0,060 (**)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos (pendiente hasta 5%)	90	300	450	750	900	1.170	1.480	1.830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1.040	1.290
Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración)	180	600	900	1.500	1.800	2.340	2.960	3.660

TABLA 5.47 SUPERFICIE MÁXIMA CAÑOS DE LLUVIA.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

En cuanto al conductal será de 0.250m para evacuar el agua proveniente de los techos de la Nave de Estacionamiento, excedente una vez llenados los tanques de reserva. Cuenta con una sobredimensión por contemplar la zona de calle interna y tratarse de un conducto expuesto al ingreso de elementos (basura, hojas, ramas, etc) facilitando las tareas de mantenimiento.

PENDIENTE		C.F.F.		C.C.A.		C.C.C.		
Total aprox.	mm. por m.	0,100 m.	0,125 m.	0,150 m.	0,175 m.	0,200 m.	0,225 m.	0,250 m.
1: 100	10	341	624	988	1.506	2.138	2.949	3.886
1: 110	9	323	592	938	1.429	2.077	2.797	3.687
1: 125	8	305	558	883	1.347	1.912	2.637	3.477
1: 140	7	285	522	826	1.260	1.789	2.467	3.252
1: 165	6	264	483	766	1.170	1.656	2.284	3.010
1: 200	5	241	442	698	1.094	1.512	2.085	2.748
1: 250	4	215	394	622	950	1.396	1.865	2.458
1: 330	3	182	334	565	825	1.171	1.615	2.129
1: 500	2	152	279	442	674	956	1.318	1.735
1: 1000	1	107	193	312	477	676	936	1.229

TABLA 5.48 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

### 5.3.2.3.11 OTRAS INSTALACIONES

#### 5.3.2.3.11.1 RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA

Para recolectar el pluvial proveniente del techo de la nave de estacionamiento se proyecta la colocación de tanques de reserva. Este volumen recolectado se utilizará principalmente en el lavadero y para riego del predio.

Se tendrá en cuenta una lluvia de diseño de 15 minutos de duración, con una intensidad máxima de 60 mm/h según el Reglamento de Obras Sanitarias de la Nación.

Como coeficiente de escorrentía utilizaremos 0.95 según los apuntes de la cátedra "Hidrología y Obras Hidráulicas – Carrera de Ingeniería Civil".

Finalmente aplicando el método racional obtenemos el caudal que va a ser recolectado por el techo de la nave de estacionamientos:

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

$$Q = \frac{0,95 \times 60 \frac{mm}{h m^2} \times 0,1210 Ha}{360} = 0,01915 m^3/seg$$

Entonces, el volumen de agua al cabo de 15min será de:

$$V = 0,01915 \frac{m^3}{seg} \times 1000 \frac{l}{m^3} \times 15 \min \times \frac{60seg}{1min} = 17.242,5 \text{ litros}$$

Finalmente proponemos colocar tres tanques enterrados de 5000 litros, junto con una cámara de rebalse, que permita llenarlo en primera instancia y luego desaguar el sobrante.



FIGURA 5.127 TANQUE DE RESERVA.

FUENTE: WWW.ROTOPLAS.COM.AR/

#### 5.3.2.3.11.2 TRATAMIENTO DE EFLUENTE

Para el efluente correspondiente al lavadero con diferentes sustancias se plantea la utilización de un separador de hidrocarburos.

Este equipamiento consta de un compartimento (desarenador) donde se realiza la decantación de las sustancias sólidas presentes en las aguas residuales y la separación de los aceites del agua, por la diferencia de peso específico del agua y los aceites.

Por otra parte, tiene un filtro coalescente laminar que impide el paso de los hidrocarburos a una segunda cámara. Luego de esta, el agua continua su camino para ser vertida.

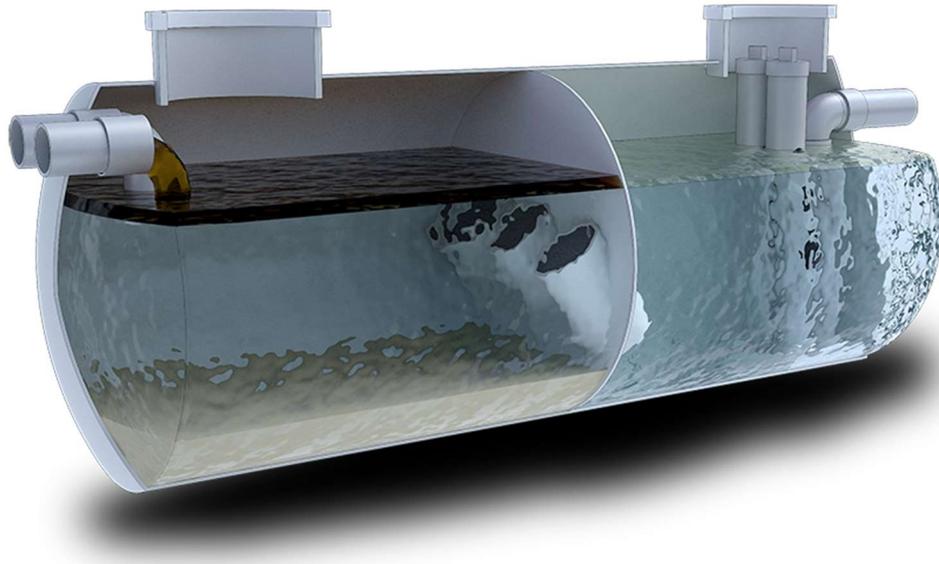


FIGURA 5.128 SEPARADOR DE HIDROCARBUROS.

FUENTE: WWW.ECORESINA.COM/SEPARADOR-DE-HIDROCARBUROS-EN-PRFV/

### 5.3.2.3.11.3 INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

Detallado en el apartado de Edificio Administrativo.

### 5.3.2.3.12 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Para la determinación del presupuesto, se utilizó el costo por metro cuadrado provisto por la revista Arquitectura Clarín del mes de septiembre 2022 para de Galpón (Modelo 9) siendo de \$107.748,00 (sin I.V.A.).

A partir de este valor, se determina el precio final al multiplicarlo por la superficie total construida del proyecto en desarrollo.

<b>Precio/m2 (Sin I.V.A.)</b>	<b>\$ 107.748,00</b>
<b>Precio/m2 (Con I.V.A.)</b>	<b>\$ 130.375,44</b>
<b>Superficie Total</b>	<b>1210 m2</b>
<b>Presupuesto</b>	<b>\$ 157.754.282,03</b>
	<b>USD 1.058.753,57</b>

FIGURA 5.129 PRESUPUESTO ESTIMADO.

FUENTE: AUTOR.

A continuación, se exponen los costos por rubros en base a incidencias típicas y los gastos generales, beneficio e impuestos.



	<b>Rubro</b>	<b>Precio</b>	<b>Incidencia</b>
1	Trabajos Preliminares	\$ 4.107.743,34	3,99%
2	Excavaciones	\$ 508.304,96	0,49%
3	Mampostería	\$ 13.799.669,99	13,39%
4	Hormigón armado	\$ 8.130.284,92	7,89%
5	Estructura y cub. Metálica	\$ 14.401.747,85	13,97%
6	Aislaciones	\$ 2.152.034,38	2,09%
7	Revoques	\$ 2.771.059,27	2,69%
8	Cielorrasos	\$ 907.362,65	0,88%
9	Contrapisos	\$ 7.763.751,23	7,53%
10	Revestimientos	\$ 525.450,55	0,51%
11	Pisos	\$ 9.888.639,26	9,59%
12	Escaleras	\$ 495.951,27	0,48%
13	Zócalos y solías	\$ 547.083,58	0,53%
14	Carpinterías	\$ 5.480.631,37	5,32%
15	Instalación Sanitaria	\$ 7.140.821,35	6,93%
16	Instalación Gas	\$ 5.641.917,71	5,47%
17	Instalación Eléctrica	\$ 3.562.191,98	3,46%
18	Pinturas	\$ 7.179.308,74	6,97%
19	Cristales	\$ 4.697.639,59	4,56%
20	Varios	\$ 3.361.994,65	3,26%
	<b>Costo Total (A)</b>	<b>\$ 103.063.588,66</b>	
	<b>Gastos Generales (B)</b>	<b>\$ 15.459.538,35</b>	<b>15% (A)</b>
	<b>Beneficio (C)</b>	<b>\$ 11.852.312,68</b>	<b>10% (A)+(B)</b>
	<b>I.V.A. (D)</b>	<b>\$ 27.378.842,33</b>	<b>21% (A)+(B)+(C)</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>\$ 157.754.282,03</b>	<b>(A)+(B)+(C)+(D)</b>
		<b>USD 1.058.753,57</b>	

TABLA 5.49 PRESUPUESTO ESTIMADO POR RUBRO.

FUENTE: AUTOR.

El presupuesto total de la obra de la nave de estacionamiento es de \$ 157.754.282,03 (pesos ciento cincuenta y siete millones setecientos cincuenta y cuatro mil doscientos ochenta y dos con 03/100). También se presenta el presupuesto en dólares estadounidenses, el cual es de USD 1.058.753,57 (dólares un millón cincuenta y ocho mil setecientos cincuenta y tres con

57/100) tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 13 de septiembre de 2022, el cual es igual a \$ 149 por cada dólar.

### 5.3.2.4 NAVE DE TALLERES

#### 5.3.2.4.1 SISTEMA CONSTRUCTIVO

La Nave de Talleres será de planta rectangular generada a partir de pórticos metálicos reticulados de acero laminado modulado cada diez metros. Tendrá un techo tipo diente de sierra orientado al norte permitiendo el ingreso de luz natural.

Las fundaciones serán zapatas aisladas de hormigón armado, cuyas mayores sollicitaciones se darán con las fuerzas generadas por el viento, contrarrestando momentos de gran magnitud.

Este sistema estructural permite futuras ampliaciones, agregando pórticos a la nave inicial.

Para materializar los pórticos se propone la utilización de un reticulado compuesto por cordones de perfiles laminados UPN 400 según norma IRAM-IAS U 500-509-2, celosías formadas por 2 perfiles ángulo simétricos 76x76x6.4 según norma IRAM-IAS U 500-558, montantes también formados por 2 perfiles ángulo simétricos 89x89x6.4 según norma IRAM-IAS U 500-558 y columnas compuestas por dos perfiles UPN 120 separados 75 cm vinculados por platabandas cada 60 cm. Se consideran empotrados a la base.

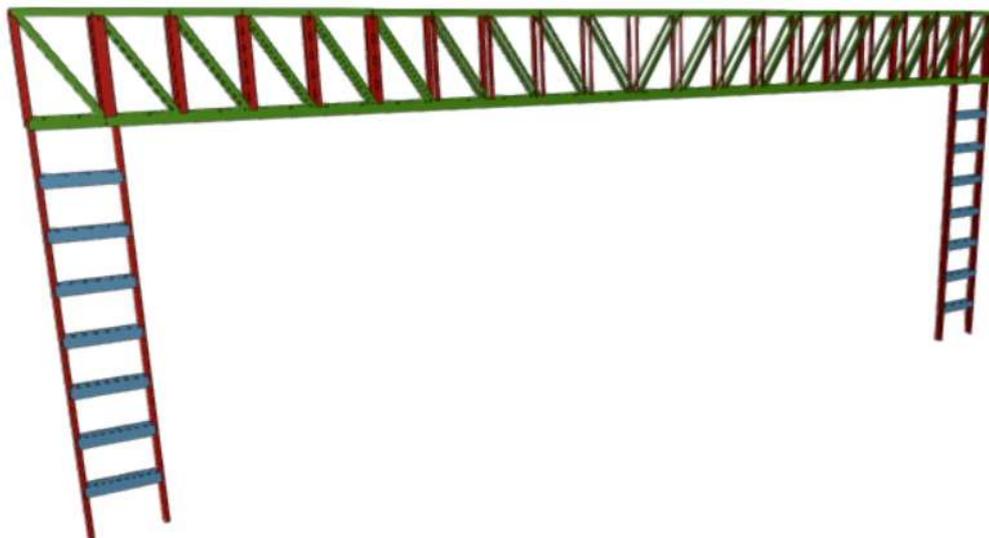


FIGURA 5.130 PÓRTICO DE LA NAVE DE TALLERES.

FUENTE: AUTOR

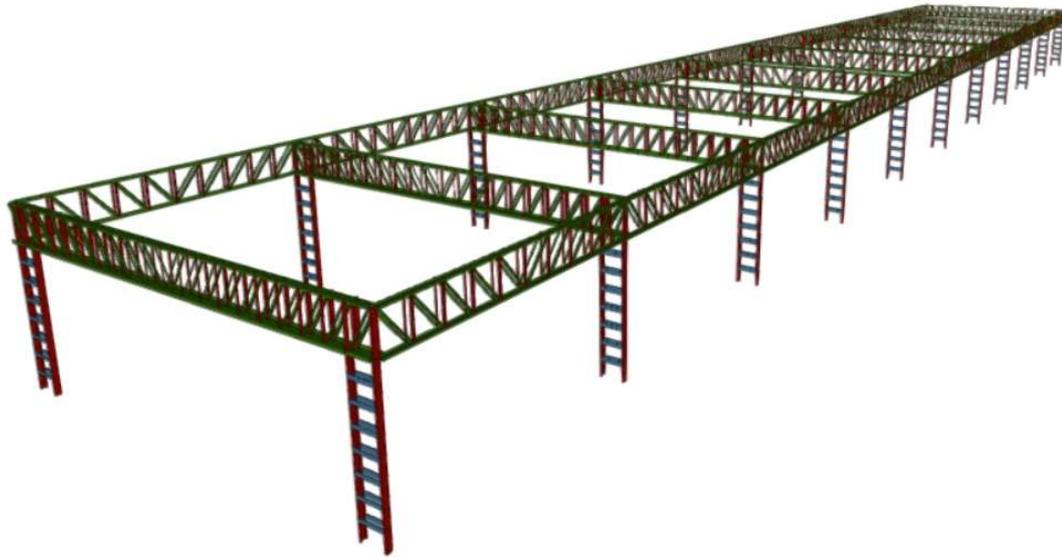


FIGURA 5.131 ESTRUCTURA NAVE TALLERES.

FUENTE: AUTOR

#### 5.3.2.4.2 ANÁLISIS DE PÓRTICOS TRANSVERSALES

Para ello se hizo uso del Software Cype 3D. Primeramente, se determinaron las cargas a aplicar en el modelo.

- Carga viva

Según Cirsoc 101 – 2005, es de aplicación la siguiente fórmula:

$$L_r = 0.96 * R1 * R2 \quad \text{siendo } 0.58 \leq L_r \leq 0.96$$

$$R1 = 0.6 \text{ para } At > 56 \text{ m}^2$$

$$R2 = 1 \text{ para } F \leq 4, \text{ dado que el } F \text{ viene dado por } F = 0.12 \times \text{pendiente} = 0.12 \times 0 = 0$$

Entonces,

$$L_r = 0.96 * 0.6 * 1 * 15 \text{ m} = \boxed{8.64 \text{ KN/m}}$$

- Viento

Se supone una carga de  $\boxed{1 \text{ KN/m}^2}$

$$W = 1 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} * 10\text{m} = \boxed{10 \text{ KN/m}}$$

- Carga muerta



Se considera el peso de la cubierta de chapa y los clavadores. El peso propio de la viga se considera automáticamente por software.

$$\text{Chapa: } 0.1 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} * 0.75 \text{ m} * 10 \text{ m} = 0.75 \text{ KN}$$

$$\text{Clavadores: } 0.04 \frac{\text{KN}}{\text{m}} * 5 \text{ m} = 0.2 \text{ KN}$$

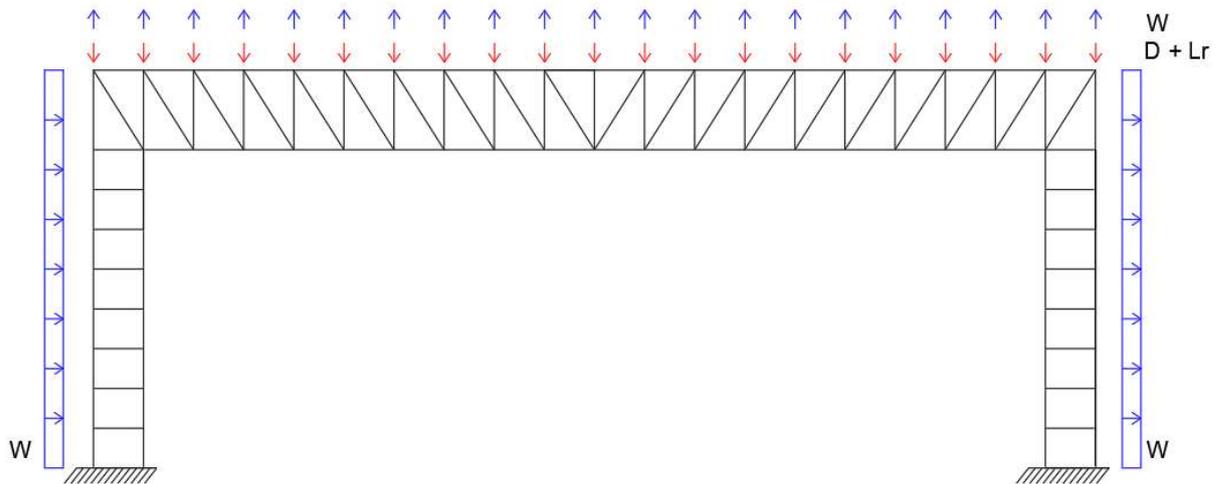


FIGURA 5.132 ESQUEMA DE CÁLCULO.

FUENTE: AUTOR

### ***Verificación de rigidez***

Basados en el CIRSOC 301-2005 se tiene que el desplazamiento lateral debe enmarcarse dentro de los valores de la siguiente tabla adoptando el valor establecido para cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura.



Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales (a) (b)

EDIFICIOS INDUSTRIALES				
	Elemento	Flecha total	Flecha por carga variable	
			Por	
Deformaciones verticales	Barras soportando cubiertas rígidas	L/200	Sobrecarga Útil	L/240
	Barras soportando cubiertas flexibles	L/150	Sobrecarga Útil	L/180
	Barras soportando pisos	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Vigas carril para grúas de capacidad $\geq 200 \text{ Kn}$		Rueda sin impacto	L/800 (c)
	Vigas carril para grúas de capacidad $< 200 \text{ Kn}$		Rueda sin impacto	L/600 (c)
Desplazamiento lateral (d)	Vigas carril		Frenado transversal	L/600 (c)
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de viento	H/150	Viento	H/160
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de puente grúa.		Frenado puente Grúa	H/400 (c)
PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barras de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soporten columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	$H_T/300$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_p/400$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_p/300$
OBSERVACIONES				
(a) La deformación vertical debida a acciones de servicio $f(\text{máx})$ a comparar con los valores límites de la tabla será: $f(\text{máx}) = f - f_o$ $f$ = deformación total calculada con la combinación de acciones más desfavorable incluyendo eventuales deformaciones por efectos de larga duración (fluencia lenta). $f_o$ = contraflecha adoptada.				
(b) L = distancia entre apoyos. Para ménsulas L= 2 veces la longitud del voladizo. H = altura de la columna. $H_T$ = altura total del edificio. $H_p$ = altura del piso.				
(c) Los valores para grúas son orientativos. Para operación de grúa sensible a deformaciones verticales o desplazamientos laterales deberán fijarse límites más rigurosos.				
(d) Para combinaciones con acciones sísmicas ver el Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005				

TABLA 5.50 TABLA A-L.4.1.

FUENTE: CIRSOC 301-2005

Comparando el valor obtenido de CYPE 3D, el cual tiene un valor máximo de 6.8mm:

$$6.8 \text{ mm} < \frac{H_p}{400} = \frac{4.80 \text{ m}}{400} = 12 \text{ mm} \rightarrow \text{Verifica}$$

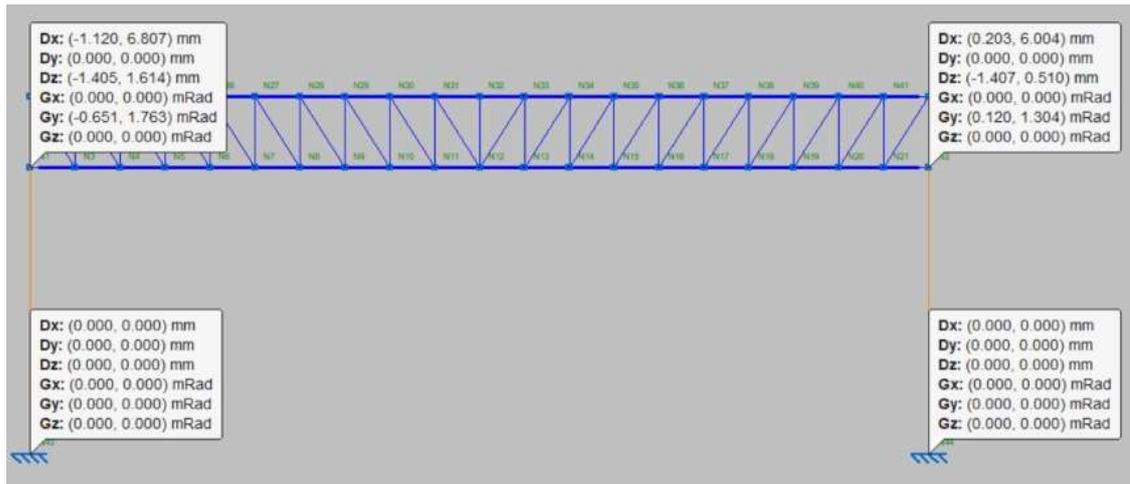


FIGURA 5.133 DESPLAZAMIENTOS CONSIDERANDO ENVOLVENTE.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.4.3 ANÁLISIS DE PÓRTICOS LONGITUDINALES

Para ello se hizo uso del Software Cype 3D. Primeramente, se determinaron las cargas a aplicar en el modelo que, además de las cargas colocadas en el cálculo del pórtico anterior, se adicionan las del viento incidiendo sobre la cara menor de la nave.

- Viento

Se supone una carga de  $1 \text{ KN/m}^2$

$$W = 1 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} * 7.5\text{m} = 7.5 \text{ KN/m}$$

- Carga muerta

Solo se considera el peso propio en las vigas de 10 m dado que la cubierta transmite su carga a las transversales a estas.

#### *Verificación de rigidez*

Basados en el CIRSOC 301-2005 se tiene que el desplazamiento lateral debe enmarcarse dentro de los valores de la tabla antes adjuntada, adoptando el valor establecido para cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura.

Comparando el valor obtenido de CYPE 3D, el cual tiene un valor máximo de 7.6 mm

$$7.6\text{mm} < \frac{H_p}{400} = \frac{4.80 \text{ m}}{400} = 12 \text{ mm} \rightarrow \text{Verifica}$$

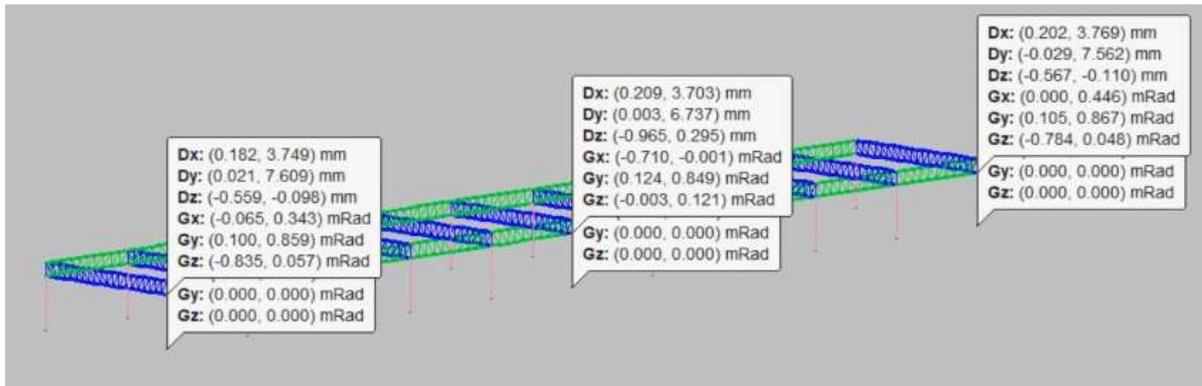


FIGURA 5.134 DESPLAZAMIENTOS CONSIDERANDO ENVOLVENTE.

FUENTE: AUTOR

#### 5.3.2.4.4 PPREDIMENSIONADO DE FUNDACIONES

Para su dimensionado, se optó por la aplicación del Método de Sulzberger para zapatas dado que en las reacciones predominan los momentos y tiene en cuenta la colaboración del suelo movido resultando en una optimización de materiales. El método se basa empíricamente en que para las inclinaciones limitadas tales como  $\text{tg } \alpha < 0.01$  el terreno se comporta de manera elástica.

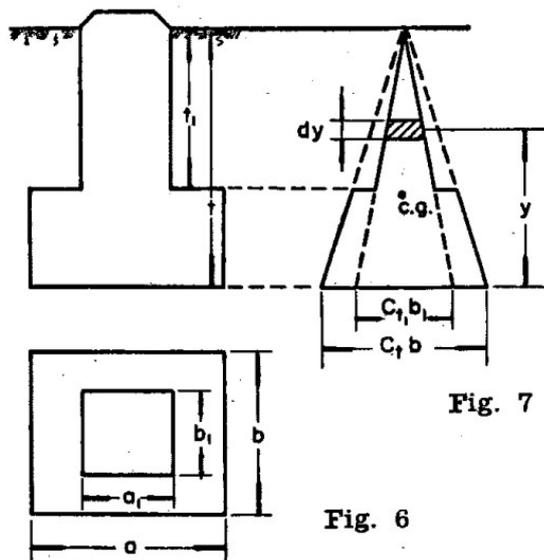


FIGURA 5.135 SULZBERGER PARA ZAPATAS.

FUENTE: CÁLCULO DE FUNDACIONES PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL MÉTODO DE SULZBERGER.

En la figura anterior se puede leer:



- Ct: Índice de compresibilidad en la profundidad “t” para tierra firme, no movida
- Ct1: Índice de compresibilidad en la profundidad “t1” para tierra movida
- C.g: Centro de gravedad de la superficie de carga.

Para el cálculo se extrajeron las reacciones de modelo creado en Cype 3D:

- $R_x = 48.951 \text{ kN}$
- $R_y = 22.978 \text{ kN}$
- $R_z = 112.46 \text{ kN}$
- $M_x = 25.85 \text{ kN}$
- $M_y = 145.36 \text{ kN}$
- $M_z = 10.18 \text{ kN}$

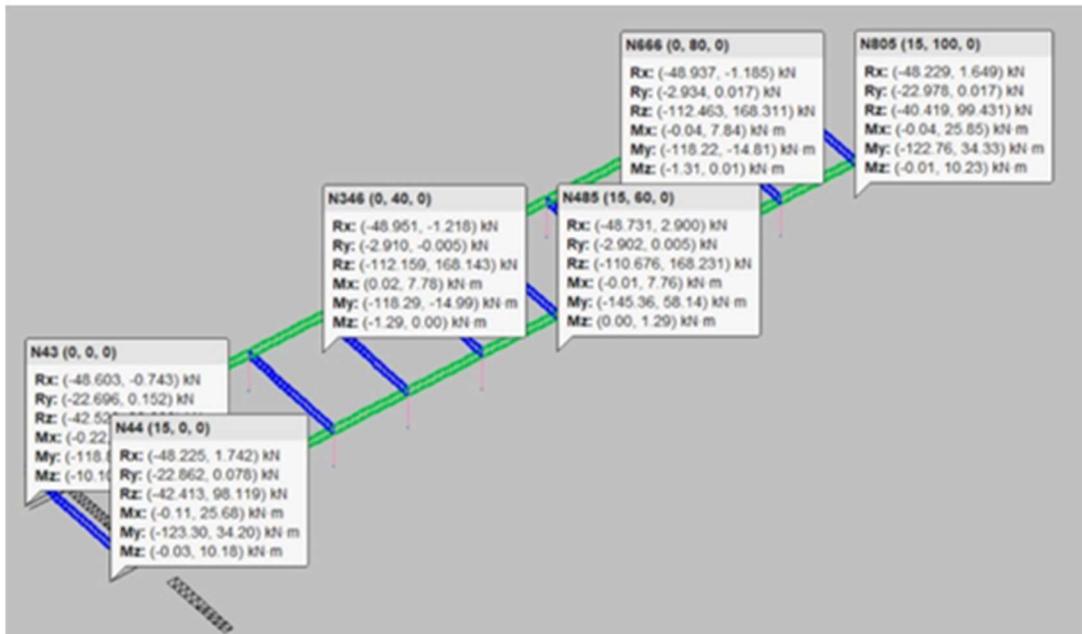


FIGURA 5.136 REACCIONES EN NAVE INDUSTRIAL.

FUENTE: AUTOR

Se adoptaron las siguientes características de suelo basados en los existentes en Colón.



PLANILLA N° 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Categoría	Naturaleza del terreno	Peso específico	Presión admisible	Índice (1) de compresibilidad	Angulo (°) de la tierra gravante		Angulo de la fricción interna	Coeficiente de la fricción entre terreno y hormigón	
		$\gamma$ kg/m <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	C kg/cm <sup>3</sup>	$\beta^\circ$		$\delta^\circ$	$\mu$	
					vegetable	movido		liso	escabroso
A	Laguna, aguazal, terreno pantanoso	650	hasta 0,5	0,5 ... 1,0	5°	3°	—	0,05	0,1
B	Terrenos muy blandos	1700	hasta 0,8	1 ... 2	5°	3°	20°	0,2	0,2
	Arena fina húmeda						30°	0,3	0,5
	Arcilla blanda						25°	0,3	0,4
C	Arcilla mediodura seca	1700	hasta 1,8	5 ... 8	8°	6°	25°	0,4	0,5
	Arcilla fina seca			6 ... 9			30°	0,6	0,7
D	Arcilla rígida	1700	hasta 3,0	10	12°	10°	25°	0,4	0,5
	Arena gruesa y pedregullo			11 ... 13			35°	0,4	0,5
E	Arcilla gruesa dura	1700	hasta 4,0	13 ... 16	15°	12°	37°	0,4	0,5
F	Rígido pedregullo y cantorodado		hasta 5,0		20°	20°	40°	0,4	0,5

Para la roca  $\gamma = 2400$  kg/m<sup>3</sup> y la presión admisible para roca debilitada por efectos geológicos se acepta igual a 10 kg/cm<sup>2</sup>; para rocas sanas - hasta 23 kg/cm<sup>2</sup>.

(1) El índice de compresibilidad se refiere a la profundidad de 2 m; para el fondo de excavación "C<sub>b</sub>" se puede aumentar hasta 1,2 C para las paredes.

(2) Para las categorías "B" hasta "F" y terrenos con buena cohesión se puede aumentar  $\beta$  por 5°.

FIGURA 5.137 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

FUENTE: CÁLCULO DE FUNDACIONES PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON EL MÉTODO DE SULZBERGER.

- Peso del suelo: 1700 kg/m<sup>3</sup>
- Índice de compresibilidad (C): 6
- Angulo de la tierra gravante: 0.1
- Coeficiente de fricción ( $\mu$ ): 0.4

Las dimensiones finales resultaron:

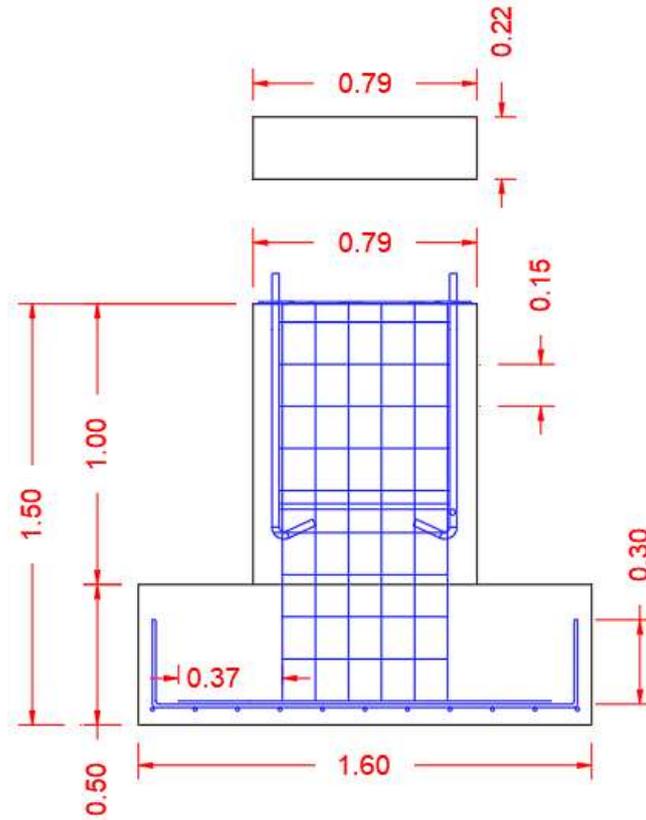


FIGURA 5.138 DIMENSIONES FINALES DE ZAPATAS.

FUENTE: AUTOR

Cabe destacar que se sugiere el uso de placas de anclajes para garantizar el empotramiento de las columnas, tal como se consideró en el modelo de cálculo.

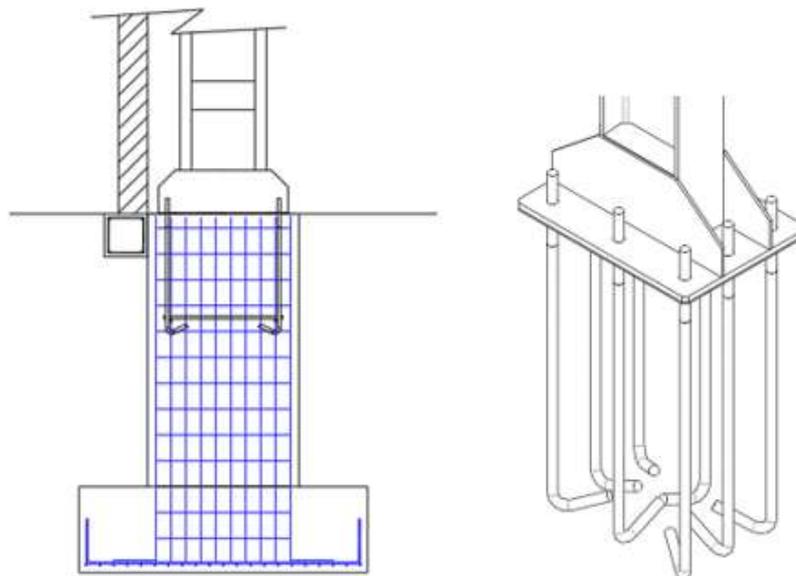


FIGURA 5.139 DETALLE DE ANCLAJES DE COLUMNAS.

FUENTE: AUTOR

### 5.3.2.4.5 CERRAMIENTOS

#### 5.3.2.4.5.1 CURTAIN WALL

Este sistema se utilizará en el pañol central con la particularidad de tener una fachada realizada integralmente en piel de vidrio. Además, posee una estructura en aluminio, con distintos paneles que se insertan y cierran el exterior del edificio. Sus principales ventajas son:

- Poco peso.
- Rapidez de ejecución.
- Concepto modular.



FIGURA 5.140 CURTAIN WALL.

FUENTE: [WWW.ARQUIVETRO.COM.UY/](http://WWW.ARQUIVETRO.COM.UY/)

#### 5.3.2.4.5.2 CHAPA ACANALADA

El cerramiento del área de talleres se materializa a través de chapa acanalada colocada en sentido vertical sujeta a perfiles C perpendiculares a las columnas.



FIGURA 5.141 CERRAMIENTO DE NAVE INDUSTRIAL.

FUENTE: [WWW.METALURGICAALBACE.COM.AR/](http://WWW.METALURGICAALBACE.COM.AR/)

Las divisiones internas también se construirán con estructura liviana revestidas en chapa en ambos lados.

A diferencia de los muros de mampostería, la construcción será más rápida y dará la posibilidad de que las dimensiones de las áreas internas puedan modificarse de acuerdo con la evolución funcional de la nave.

#### 5.3.2.4.6 FACHADAS

Para la fachada de este edificio se utilizarán placas cementicias sustentadas por una estructura de perfiles livianos correctamente arriostrados a la estructura principal.

Esta edificación fue modulada teniendo en cuenta las dimensiones de las placas, colocándolas separadas con la intención de generar una junta que imite a la fachada del edificio administrativo.



FIGURA 5.142 CERRAMIENTO DE NAVE INDUSTRIAL.

FUENTE: [WWW.CONCRETECONTRACTORSLA.COM/](http://WWW.CONCRETECONTRACTORSLA.COM/)

Además, la fachada posee detalles realizados en chapa lisa. También, colocadas sobre una estructura liviana tal como posee la nave central de estacionamiento.

#### 5.3.2.4.7 CUBIERTAS

Para la cubierta se utilizarán chapas onduladas metálicas galvanizadas en conjunto con paneles de policarbonato en la sección vertical. Estos últimos reducen la necesidad de luz artificial y favorecen la uniformidad en la difusión de la luz natural, logrando fachadas energéticamente eficientes y la ilusión de amplitud en los espacios interiores

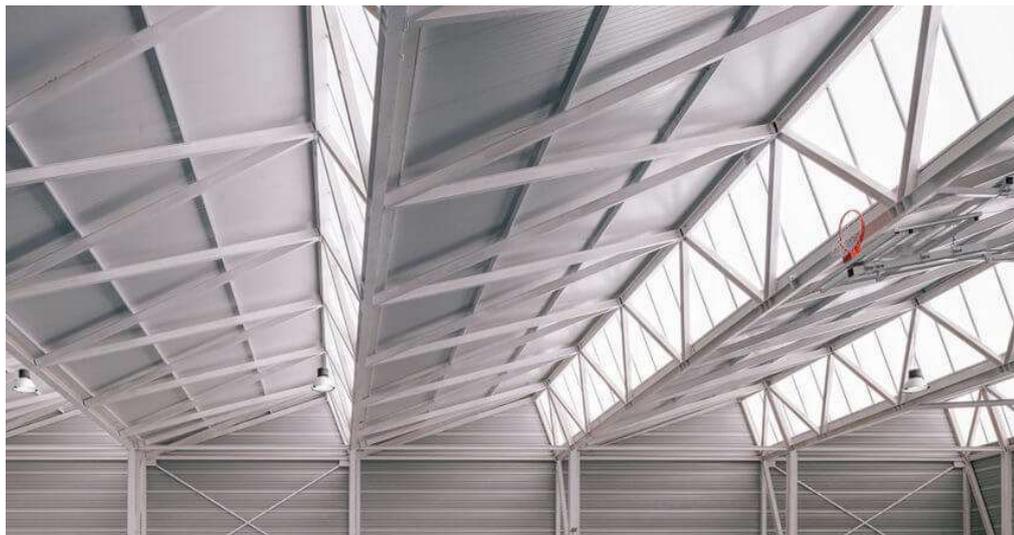


FIGURA 5.143 CUBIERTA TIPO DIENTE DE SIERRA.

FUENTE: [WWW.DANPAL.COM](http://WWW.DANPAL.COM)

#### 5.3.2.4.8 ILUMINACIÓN

Mismas características desarrolladas en el apartado de nave de estacionamiento.

#### 5.3.2.4.9 CLIMATIZACIÓN

Se proyecta la utilización de extractores eólicos de chapa galvanizada con flejes de aluminio. Están diseñados para permitir la renovación del aire las 24hs del día, sin producir ruido, costos energéticos y con un muy bajo mantenimiento.



FIGURA 5.144 EXTRACTOR EÓLICO.

FUENTE: WWW.ATENASVENTILACION.COM.AR

#### 5.3.2.4.10 PISOS

Se proyecta realizar una platea de hormigón alisado con terminación de mortero cementicio de dos componentes fibrados.



FIGURA 5.145 SISTEMA DE PISO CEMENTICIO.

FUENTE: WWW.STORIAPISOS.COM.AR/.

Dicho sistema es apto para pisos expuestos a tránsito pesado y continuo. Además, posee excelente resistencia a la compresión, flexión, abrasión y baja absorción de agua. En cuanto a la seguridad, no es inflamable ni corrosivo. Si bien es necesario ser colocado por personal capacitado, presenta elevada adherencia al hormigón y es de rápido endurecimiento y habilitación.

En el mercado, se presenta en diversos colores por lo que es posible generar sectorizaciones.

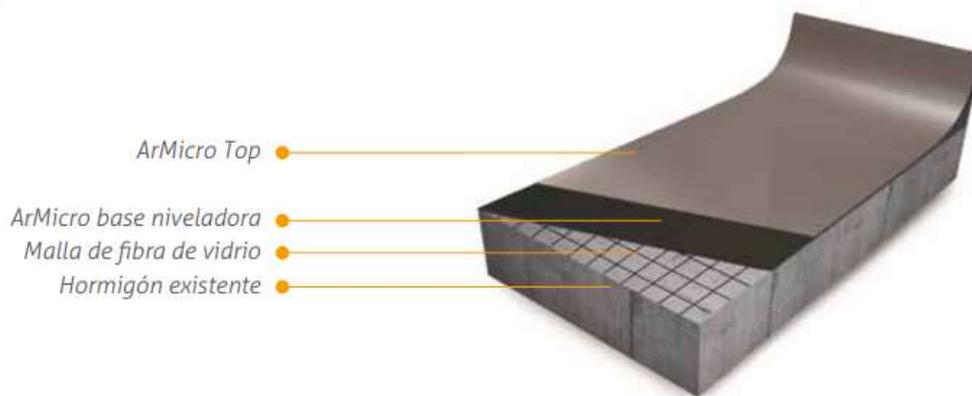


FIGURA 5.146 ESQUEMA DE APLICACIÓN.

FUENTE: WWW.STORIAPISOS.COM.AR/.

#### 5.3.2.4.11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Mismas características desarrolladas en el apartado de la nave de estacionamiento.

#### 5.3.2.4.12 INSTALACIONES SANITARIAS

En la nave de talleres se proyectaron diferentes bachas de servicio que sirvan a los operarios como un cuerpo de baño en el pañol central. Se encuentra el detalle en los planos de anexo.

#### 5.3.2.4.13 INSTALACIONES PLUVIALES

Para esta obra, el techo tiene una sola inclinación con un módulo que da un área aproximada de 150 m<sup>2</sup>. Se plantea una canaleta en la zona de los paneles verticales de policarbonato.

De la siguiente tabla se determinó que la sección de canaleta es de 0.1m x 0.1m.



Canaleta	0,10 m. x 0,10 m. . . . .	300 m <sup>2</sup>
„	0,15 m. x 0,15 m. . . . .	600 „
„	0,15 m. x 0,25 m. . . . .	1.200 „
„	0,15 m. x 0,30 m. . . . .	1.800 „

TABLA 5.51 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CANALETAS IMPERMEABLES.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

De la tabla a continuación se determinó que el diámetro del caño de bajada es de 0.1m en cada módulo de 150 m<sup>2</sup>.

(\*) **CAÑOS DE LLUVIA:** Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal):

Diámetro del caño de lluvia	0,060 (**)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos (pendiente hasta 5%)	90	300	450	750	900	1.170	1.480	1.830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1.040	1.290
Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración)	180	600	900	1.500	1.800	2.340	2.960	3.660

TABLA 5.52 SUPERFICIE MÁXIMA CAÑOS DE LLUVIA.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

En cuanto al conductal será de 0.250m para evacuar el agua proveniente de los techos de la Nave de Talleres y la zona de calle a la misma, teniendo una sobredimensión por tratarse de un conducto expuesto al ingreso de elementos (basura, hojas, ramas, etc.) facilitando las tareas de mantenimiento. Unificando todas las salidas sobre calle Gouchón.

PENDIENTE		C.F.F.		C.C.A.		C.C.C.		
Total aprox.	mm. por m.	0,100 m.	0,125 m.	0,150 m.	0,175 m.	0,200 m.	0,225 m.	0,250 m.
1: 100	10	341	624	988	1.506	2.138	2.949	3.886
1: 110	9	323	592	938	1.429	2.077	2.797	3.687
1: 125	8	305	558	883	1.347	1.912	2.637	3.477
1: 140	7	285	522	826	1.260	1.789	2.467	3.252
1: 165	6	264	483	766	1.170	1.656	2.284	3.010
1: 200	5	241	442	698	1.094	1.512	2.085	2.748
1: 250	4	215	394	622	950	1.396	1.865	2.458
1: 330	3	182	334	565	825	1.171	1.615	2.129
1: 500	2	152	279	442	674	956	1.318	1.735
1: 1000	1	107	193	312	477	676	936	1.229

TABLA 5.53 SUPERFICIE MÁXIMA DE DESAGÜE PARA CONDUCTALES.

FUENTE: MANUEL DE OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN (OSN)

### 5.3.2.4.14 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

El cómputo y presupuesto para la nave de talleres es idénticamente a lo explicado en el apartado de nave de estacionamiento.

<b>Precio/m2 (Sin I.V.A.)</b>	<b>\$ 107.748,00</b>
<b>Precio/m2 (Con I.V.A.)</b>	<b>\$ 130.375,44</b>
<b>Superficie Total</b>	<b>1523 m<sup>2</sup></b>
<b>Presupuesto</b>	<b>\$ 198.561.795,10</b>
	<b>USD 1.332.629,50</b>

TABLA 5.54 PRESUPUESTO ESTIMADO.

FUENTE: AUTOR.

A continuación, se exponen los costos por rubros en base a incidencias típicas y los gastos generales, beneficio e impuestos.

	<b>Rubro</b>	<b>Precio</b>	<b>Incidencia</b>
1	Trabajos Preliminares	\$ 5.170.324,91	3,99%
2	Excavaciones	\$ 639.792,12	0,49%
3	Mampostería	\$ 17.369.336,79	13,39%
4	Hormigón armado	\$ 10.233.408,27	7,89%
5	Estructura y cub. Metálica	\$ 18.127.158,77	13,97%
6	Aislaciones	\$ 2.708.717,67	2,09%
7	Revoques	\$ 3.487.870,49	2,69%
8	Cielorrasos	\$ 1.142.077,13	0,88%
9	Contrapisos	\$ 9.772.060,50	7,53%
10	Revestimientos	\$ 661.372,89	0,51%
11	Pisos	\$ 12.446.609,66	9,59%
12	Escaleras	\$ 624.242,80	0,48%
13	Zócalos y solías	\$ 688.601,90	0,53%
14	Carpinterías	\$ 6.898.348,45	5,32%
15	Instalación Sanitaria	\$ 8.987.992,54	6,93%
16	Instalación Gas	\$ 7.101.355,97	5,47%
17	Instalación Eléctrica	\$ 4.483.651,58	3,46%
18	Pinturas	\$ 9.036.435,77	6,97%
19	Cristales	\$ 5.912.814,17	4,56%



20	Varios	\$ 4.231.667,67	3,26%
<b>Costo Total (A)</b>		<b>\$ 129.723.840,04</b>	
<b>Gastos Generales (B)</b>		<b>\$ 19.458.576,07</b>	<b>15% (A)</b>
<b>Beneficio (C)</b>		<b>\$ 14.918.241,59</b>	<b>10% (A)+(B)</b>
<b>I.V.A. (D)</b>		<b>\$ 34.461.138,11</b>	<b>21% (A)+(B)+(C)</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>\$ 198.561.795,81</b>	<b>(A)+(B)+(C)+(D)</b>
		<b>USD 1.332.629,50</b>	

TABLA 5.55 PRESUPUESTO ESTIMADO POR RUBRO.

FUENTE: AUTOR.

El presupuesto total de la obra de las nave de talleres es de \$ 198.561.795,81 (pesos ciento noventa y ocho millones quinientos sesenta y un mil setecientos noventa y cinco con 81/100). También se presenta el presupuesto en dólares estadounidenses, el cual es de u\$s 1.332.629,50 (dólares un millón trescientos treinta y dos mil seiscientos veintinueve con 50/100) tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 13 de septiembre de 2022, el cual es igual a \$ 149 por cada dólar.



## 6. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ANTEPROYECTO MAS RELEVANTE

Para la elección de la alternativa se utilizará el método de matriz de priorización. La misma es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios.

Hace posible determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos. En general, establece prioridades entre un conjunto de elementos, para facilitar la toma de decisiones.

La aplicación de la matriz de priorización conlleva un paso previo de determinación de las opciones sobre las que decidir, así como de identificación de criterios y de valoración del peso o ponderación que cada uno de ellos tendrá en la toma de decisiones.

La matriz de priorización consiste en la especificación del valor de cada criterio seleccionado para, posteriormente, analizar el grado en que cada opción cumple con los criterios establecidos. Los criterios a utilizar como su valoración son los siguientes:

<b>Variables a Evaluar</b>	<b>Ponderado Total</b>
Riesgo de accidente	10
Condiciones de tránsito	5
Valorización urbana	10
Infraestructura	10
Saneamiento ambiental	10
Escurrimiento de aguas pluviales	10
Interferencia con redes existentes	5
Valor social – cultural – educativo	10
Comercios y servicios	5
Economía regional	5
Revalorización de estructuras existentes	5
Mantenimiento	5
Construcción de obras complementarias	5
Recuperación de áreas verdes	5

TABLA 6.1 VARIABLES A EVALUAR Y PONDERACIÓN.

FUENTE: AUTOR



Por lo que se procedió a evaluar cada anteproyecto anteriormente desarrollado para ver en qué grado de cumplimiento está cada uno y en base a estos resultados tomar una decisión con criterio.

<b>Ingeniería de Albergue</b>				
<b>Variables a evaluar</b>	<b>Sin Mejora</b>	<b>Ponderado</b>	<b>Con Mejora</b>	<b>Ponderado</b>
<b>Riesgo de accidentes</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Condiciones de tránsito</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valorización urbana</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Saneamiento ambiental</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Escurrimiento de aguas pluviales</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Interferencia con redes existentes</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valor social - cultural - educativo</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Comercios y servicios</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>
<b>Economía regional</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Revalorización de estructuras existentes</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Construcción obras complementarias</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Recuperación de áreas</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>		<b>62,5</b>
		<b>PORCENTAJE DE LA MEJORA</b>		<b>62,50%</b>

TABLA 6.2 PONDERACIÓN ANTEPROYECTO INGENIERÍA DE ALBERGUE.

FUENTE: AUTOR

<b>Ingeniería Vial</b>				
<b>Variables a evaluar</b>	<b>Sin Mejora</b>	<b>Ponderado</b>	<b>Con Mejora</b>	<b>Ponderado</b>
<b>Riesgo de accidentes</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Condiciones de tránsito</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Valorización urbana</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Saneamiento ambiental</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Escurrimiento de aguas pluviales</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>
<b>Interferencia con redes existentes</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>-0,5</b>	<b>-2,5</b>



<b>Valor social - cultural - educativo</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Comercios y servicios</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>
<b>Economía regional</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Revalorización de estructuras existentes</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Construcción obras complementarias</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Recuperación de áreas</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,75</b>	<b>3,75</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>		<b>53,75</b>
			<b>PORCENTAJE DE LA MEJORA</b>	<b>53,75%</b>

TABLA 6.3 PONDERACIÓN ANTEPROYECTO INGENIERÍA VIAL.

FUENTE: AUTOR

<b>Variables a evaluar</b>	<b>Ingeniería Hidráulica</b>			
	<b>Sin Mejora</b>	<b>Ponderado</b>	<b>Con Mejora</b>	<b>Ponderado</b>
<b>Riesgo de accidentes</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Condiciones de tránsito</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Valorización urbana</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Infraestructura</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Saneamiento ambiental</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Escurrimiento de aguas pluviales</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Interferencia con redes existentes</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>-1</b>	<b>-5</b>
<b>Valor social - cultural - educativo</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Comercios y servicios</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Economía regional</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Revalorización de estructuras existentes</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,25</b>	<b>1,25</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>-0,75</b>	<b>-3,75</b>
<b>Construcción obras complementarias</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Recuperación de áreas</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0,75</b>	<b>3,75</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>		<b>56,25</b>
			<b>PORCENTAJE DE LA MEJORA</b>	<b>56,25%</b>

TABLA 6.4 PONDERACIÓN ANTEPROYECTO INGENIERÍA HIDRÁULICA.

FUENTE: AUTOR

Se puede apreciar en un cuadro resumen el porcentaje total de la mejora de cada anteproyecto:



<b>Anteproyecto</b>	<b>Porcentaje total de la mejora</b>
<b>Ingeniería de Albergue</b>	<b>62,50%</b>
<b>Ingeniería Vial</b>	<b>53,75%</b>
<b>Ingeniería Hidráulica</b>	<b>56,25%</b>

TABLA 6.5 RESUMEN PORCENTAJE DE MEJORAS ANTEPROYECTOS.

FUENTE: AUTOR

Una vez analizados los anteproyectos en la matriz de priorización el que mayor porcentaje de mejora con respecto a las variables evaluadas es el anteproyecto de albergue.

A partir de eso, se optó por la resolución de la estructura resistente del Edificio Administrativo, que integra la mayoría de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

## 7. PROYECTO EJECUTIVO

El presente Proyecto Ejecutivo comprende el cálculo de la estructura resistente del edificio administrativo del anteproyecto de Ingeniería de Albergue.

Para la realización del cálculo estructural se utilizó el software CYPECAD y hojas de cálculo para la determinación de las cargas actuantes sobre la estructura.

Todo el diseño estuvo basado en el Reglamento CIRSOC 201 – Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón.

Para la determinación de las cargas nos valimos del CIRSOC 101 – Reglamento Argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas para edificios y otras estructuras, así como también de valores brindados por fabricantes.

### 7.1 MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

En este apartado describiremos los principales aspectos que tuvimos en cuenta para la realización del cálculo estructural. El desarrollo completo de estos, así como los resultados y verificaciones obtenidas, son presentadas en la memoria de cálculo estructural ubicada en la sección de anexos.

#### 7.1.1 ANÁLISIS DE CARGAS

Las cargas que actuarán sobre la estructura del edificio surgieron de un análisis detallado de los materiales y tipologías constructivas adoptadas. Además, se analizaron los diversos usos de los espacios para determinar la sobrecarga de uso que corresponde a cada uno.

##### 7.1.1.1 CARGAS SUPERFICIALES

A continuación, en las siguientes tablas, se exponen los valores de cargas permanentes y sobrecargas de uso a las que estará sometida la estructura del edificio.

#### *Cargas Permanentes (D)*

	Carga Sup. (kN /m <sup>2</sup> )
Terrazas verdes accesibles	
Techo verde intensivo	1,5

TABLA 7.1 CARGA SUPERFICIAL TERRAZAS VERDES ACCESIBLES.

FUENTE: [HTTPS://ECOCHOICE.COM.AR/TECHOS-VERDES/](https://ecochoice.com.ar/techos-verdes/)



Plantas tipo	Carga Sup. (kN /m <sup>2</sup> )
Cielorraso de PVC	0,10
Piso técnico	0,40
<b>Total</b>	<b>0,50</b>

TABLA 7.2 CARGAS SUPERFICIALES.

FUENTE: [HTTP://WWW.HUATENGACCESSFLOOR.COM/](http://www.huatengaccessfloor.com/)

El modelado y cálculo de los elementos estructurales se realizará mediante software de cálculo, generando este de manera automática el peso propio de estos elementos.

***Sobrecargas de Uso (L)***

Destino	Carga Sup. (kN/m <sup>2</sup> )
Azoteas donde pueden congregarse personas	5
Escaleras	5
Oficinas	2.5
Salones de entrada y corredores de planta baja	5

TABLA 7.3 SOBRECARGAS DE USO SUPERFICIALES.

FUENTE: CIRSOC 101-2005.

**7.1.1.2 CARGAS LINEALES**

A continuación, en las siguientes tablas, se exponen los valores de cargas permanentes lineales a las que estará sometida la estructura del edificio.

***Cargas Permanentes (D)***

Descripción	Espesor (m)	Altura (m)	Peso (KN/m)
Muro 20	0,2	3	6,3
Muro 15	0,15	3	4,725
Muro 10	0,1	3	3,15
Muro 20	0,2	1	2,1

TABLA 7.4 CARGA LINEAL DE MUROS.

FUENTE: CIRSOC 101.



<b>Fachada Vidriada</b>	<b>Peso Esp. (kN/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Carga Lin. (kN/m)</b>
<b>Muro con ventana</b>	<b>0,9</b>	<b>3</b>	<b>2,7</b>
<b>Muro cortina</b>	<b>0,6</b>	<b>3</b>	<b>1,8</b>

TABLA 7.5 CARGA LINEAL ABERTURAS.

FUENTE: CIRSOC 101.

### 7.1.1.3 CARGAS PUNTUALES

En las siguientes tablas, se exponen los valores de cargas permanentes puntuales a las que estará sometida la estructura del edificio.

#### *Cargas Permanentes (D)*

<b>Descripción</b>	<b>Carga Puntual (kN)</b>
<b>Tanques de reserva</b>	14.71
<b>Bombas de Calor</b>	1.2
<b>Termotanques solares</b>	4.4
<b>Unidades VRF</b>	1

TABLA 7.6 CARGA PUNTUAL INSTALACIÓN TERMOMECAÁNICA.

FUENTE: AUTOR

### 7.1.1.4 VIENTO

En la memoria de cálculo presentada en la sección de anexos se muestran los parámetros adoptados para el cálculo de las cargas generadas por el viento, así como las hipótesis y valores de estas últimas.

### 7.1.2 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

El cálculo estructural del edificio se abordó mediante como se nombró anteriormente el software CYPECAD. Los análisis y cálculos de elementos puntuales que necesitaron un estudio diferenciado se realizaron en los apartados a continuación.

Los planos de detalles y comprobaciones de cálculos se encuentran en la sección de anexos.

#### 7.1.2.1 RECUBRIMIENTO

Se adoptaron los valores de recubrimiento detallados a continuación:



<b>Elemento</b>	<b>Recubrimiento (cm)</b>
<b>Columnas</b>	<b>2</b>
<b>Vigas</b>	<b>2</b>
<b>Losas macizas</b>	<b>2,5</b>
<b>Losas aligeradas</b>	<b>2</b>
<b>Escaleras</b>	<b>3</b>
<b>Zapatatas</b>	<b>5</b>

TABLA 7.7 RECUBRIMIENTOS

FUENTE: AUTOR.

### 7.1.2.2 LOSAS

Se plantea la utilización de losas aligeradas de viguetas pretensadas S/PB y losas macizas S/PA. Esta elección fue debido a la magnitud de las cargas actuantes sobre cada planta y con el fin de poder cumplir correctamente con las condiciones de resistencia y servicio de las mismas.

En base a la información obtenida del software y el reglamento CIRSOC 201-2005, se realiza la verificación de flechas.

Como vemos, para cubiertas o entrepisos que soportan o están unidos a elementos no estructurales que pueden sufrir daños por grandes flechas corresponde una máxima admisible de  $L/480$ .



Tipo de elemento	Deformaciones (Flechas) a considerar	Deformación (flecha) límite
<input type="checkbox"/> Cubiertas planas que <b>no soportan ni están unidas</b> a elementos no estructurales que puedan sufrir daños por grandes flechas	<b>Flecha instantánea debida a la sobrecarga L</b>	$\frac{\ell}{180}$ (*)
<input type="checkbox"/> Entrepisos que <b>no soportan ni están unidos</b> a elementos no estructurales que puedan sufrir daños por grandes flechas	<b>Flecha instantánea debida a la sobrecarga L</b>	$\frac{\ell}{360}$
<input type="checkbox"/> Cubiertas o entrepisos que <b>soportan o están unidos</b> a elementos no estructurales que pueden sufrir daños por grandes flechas	<b>Parte de la flecha total</b> que ocurre después de la construcción de los elementos no estructurales, o sea, la suma de las flechas a largo plazo debidas a las cargas de larga duración y las flechas instantáneas que ocasiona cualquier sobrecarga adicional (***)	$\frac{\ell}{480}$ (***)
<input type="checkbox"/> Cubiertas o entrepisos que <b>soportan o están unidos</b> a elementos no estructurales que <b>no</b> pueden sufrir daños por grandes deformaciones (flechas)	<b>a largo plazo debidas a las cargas de larga duración y las flechas instantáneas que ocasiona cualquier sobrecarga adicional (***)</b>	$\frac{\ell}{240}$ (****)
<p>(*) Este límite no tiene por objeto constituirse en un resguardo contra la acumulación de agua. Esto último se debe verificar mediante cálculos adecuados de las flechas, incluyendo las debidas al peso del agua estancada y considerando los efectos a largo plazo de todas las cargas de larga duración, la contraflecha, las tolerancias de construcción y la confiabilidad de las medidas adoptadas para el drenaje.</p> <p>(**) Este límite se puede exceder siempre que se adopten las medidas adecuadas para prevenir daños en los elementos apoyados o unidos.</p> <p>(***) Las flechas a largo plazo se deben determinar de acuerdo con el artículo 9.5.2.5. ó 9.5.4.3, pero se pueden reducir en la cantidad calculada de flecha que ocurre antes de vincular los elementos no estructurales. Esta cantidad será determinada en base a datos válidos relacionados con las características de la flecha en función del tiempo, para elementos similares a los que se estén considerando.</p> <p>(****) Este límite no puede ser mayor que la tolerancia establecida para los elementos no estructurales. Este límite se puede superar si se proporciona una contraflecha tal, que la flecha total menos la contraflecha no supere dicho límite.</p>		

TABLA 7.8 FLECHAS MÁXIMAS ADMISIBLES.

Fuente: CIRSOC 201-2005

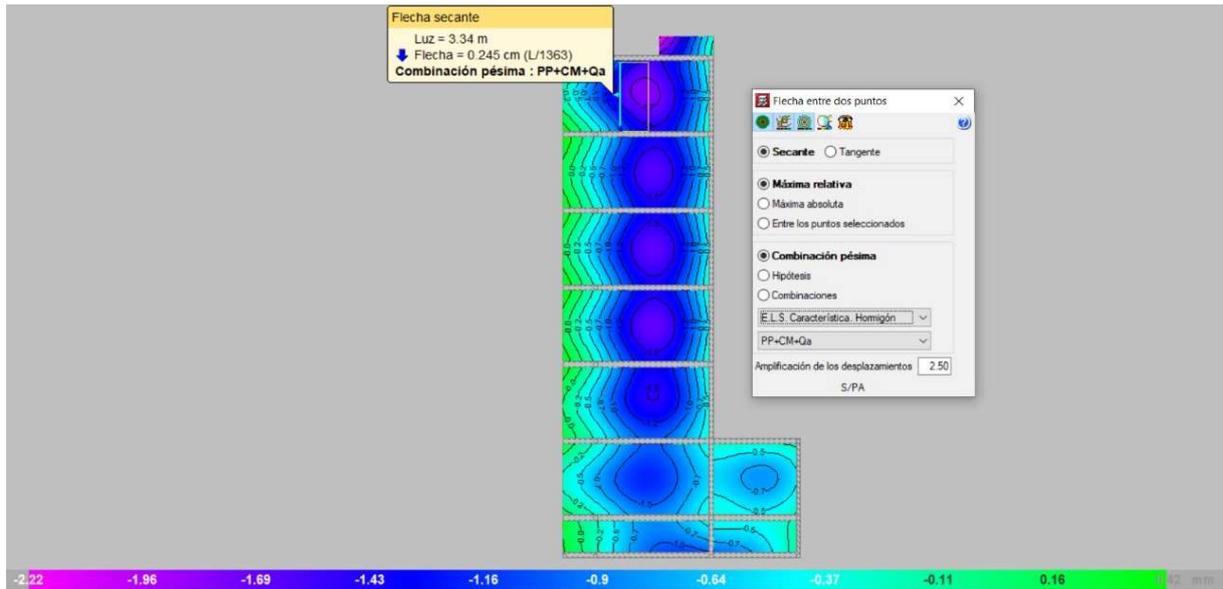


FIGURA 7.1 FLECHA EN LOSA MACIZA.

FUENTE: AUTOR

Para el caso de losas macizas se presenta una de ejemplo, siendo la flecha observada en el modelo de L/1363, menor que la máxima admisible, por lo que se puede afirmar que verifica.

Por otro lado, se presenta, también a modo de ejemplo, la verificación de flecha para las losas pretensadas.

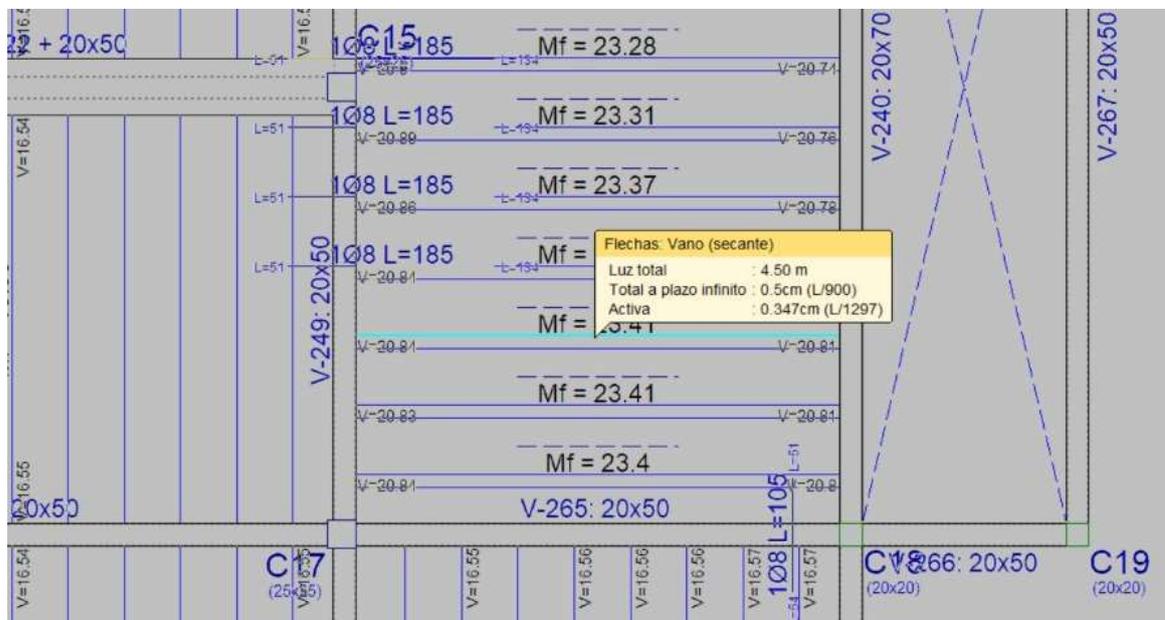


FIGURA 7.2 FLECHA EN LOSA PRETENSADA.

FUENTE: AUTOR

Comparando con lo establecido por el CIRSOC 201-2005, también verifican.



### 7.1.2.3 ESCALERAS

En este edificio proyectamos dos escaleras de hormigón, donde también utilizamos el software CYPECAD para el cálculo estructural.

Ambas poseen un esquema estructural diferente. La interior está compuesta por dos losas, apoyadas en un muro empotrado, y en su respectivo nivel. Mientras que la exterior se encuentra apoyada únicamente en los niveles a conectar.

Para realizar el modelado de las losas de las escaleras se utilizaron espesores de 20cm y material hormigón H30.

Luego el software a partir del modelo y de las cargas actuantes sobre el elemento pudo obtener los valores de las tensiones actuantes sobre las mismas, y partir de estos asignó la correspondiente armadura.

### 7.1.2.4 ESCALERA INTERIOR

#### *Geometría*

- Ancho: 1,00 m
- Huella: 0,28 m
- Contrahuella: 0,182 m
- Peldañado: Hormigonado junto a la losa.
- Planta final: Planta Alta.
- Planta inicial: Planta Baja.
- Espesor: 0,20 m.
- N° de escalones: 19.
- Desnivel que salva: 3,45 m.

#### *Esfuerzos*

A modo de ejemplo se adjunta la siguiente imagen que representa los momentos flectores generados en las losas de escaleras.

A partir de estos esfuerzos se asigna la armadura correspondiente adjunta en anexos.

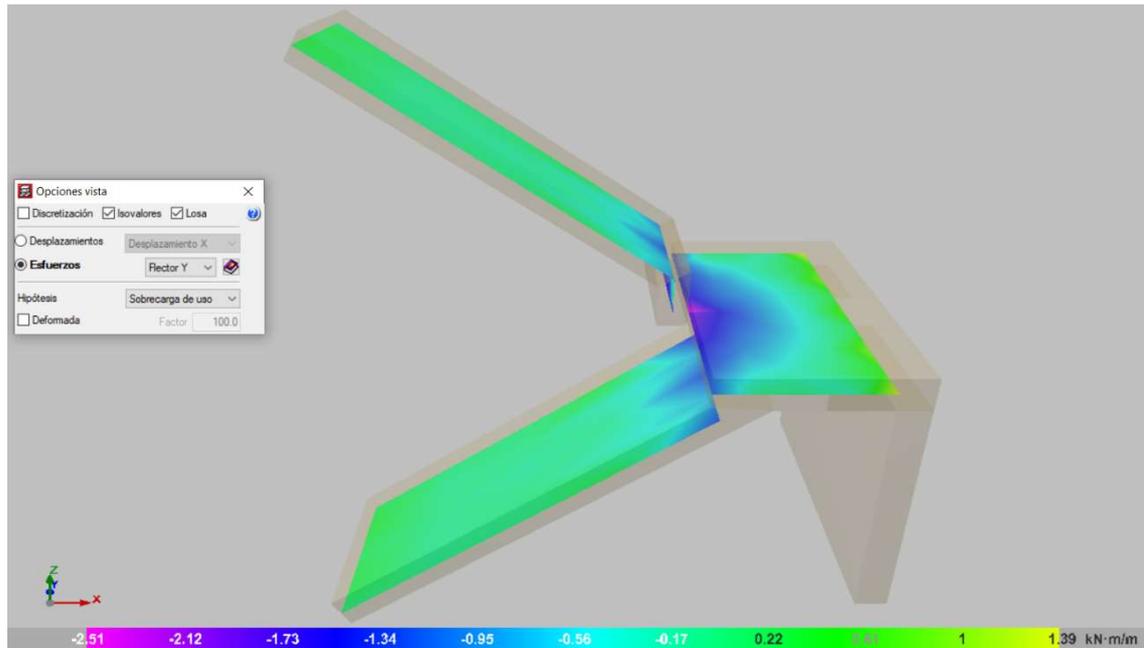


FIGURA 7.3 ISOVALORES DE MOMENTO FLECTOR EN EJE Y.

FUENTE: CYPECAD.

### 7.1.2.5 ESCALERA EXTERIOR

#### *Geometría*

- Ancho: 1,00 m
- Huella: 0,30 m
- Contrahuella: 0,18 m
- Peldañado: Hormigonado junto a la losa.
- Planta final: S/Planta Alta.
- Planta inicial: Planta Alta.
- Espesor: 0,20 m.
- N° de escalones: 19.
- Desnivel que salva: 3,45 m.

#### *Esfuerzos*

A modo de ejemplo se adjunta la siguiente imagen que representa los momentos flectores generados en las losas de escaleras.

A partir de estos esfuerzos se asigna la armadura correspondiente adjunta en anexos.

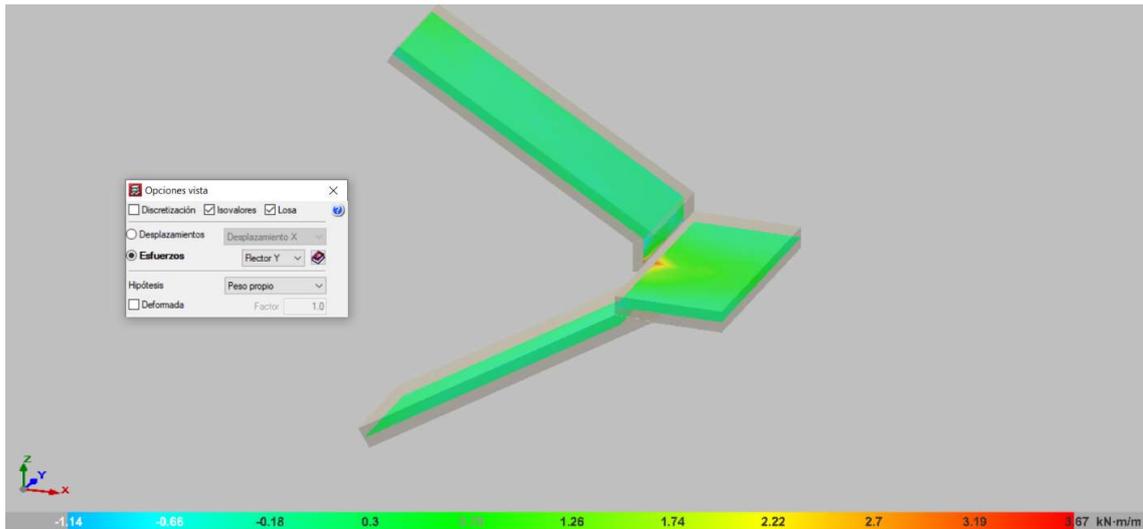


FIGURA 7.4 ISOVALORES DE MOMENTO FLECTOR EN EJE Y.

FUENTE: CYPECAD.

### 7.1.3 VERIFICACIÓN DE LAS ARMADURAS OBTENIDAS POR EL SOFTWARE

En esta sección del trabajo se efectuaron los cálculos de manera tradicional para establecer la armadura de algunos elementos de la estructura con el fin de comparar los resultados con los obtenidos por el software.

#### 7.1.3.1 LOSA DE VIGUETAS U 8

Para la verificación de esta losa nos valimos de los esfuerzos últimos en viguetas obtenido como resultado del cálculo por parte del software. Luego los comparamos con los momentos admisibles en viguetas proporcionados por los fabricantes.

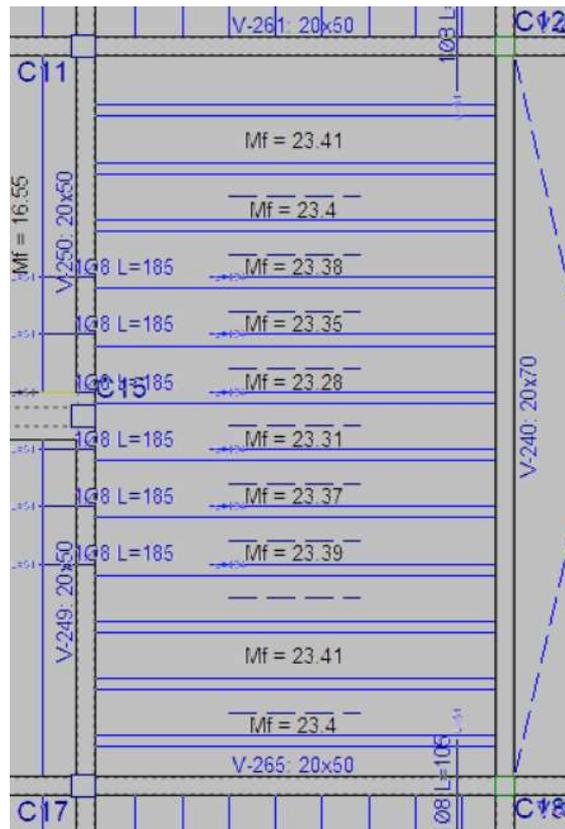


FIGURA 7.5 VALOR DE MOMENTO FLECTOR MÁXIMO EN VIGUETA LOSA 8.

FUENTE: CYPECAD.

TABLA N° 3		50 cm. (ancho teórico)				62 cm. (ancho teórico)					
		9		13		17		13		17	
Altura Bovedilla h (cm)		9		13		17		13		17	
Espesor Total de Losa e (cm)		13	14	17	18	21	22	17	18	21	22
Capa de Compresión d (cm)		4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
Series de Viguetas	ASTER 1 a 3 - cada 20 cm. N: 2400 kg.	317	367	544	608	831	912	806	904	1226	1349
	A1 3,20 - 3,40 N: 3000 kg.	378	438	649	725	992	1088	901	1009	1369	1508
	A2 3,50 - 3,60 - 3,80 N: 3600 kg.	439	509	754	843	1152	1265	1118	1252	1699	1872
	B1 4,00 - 4,20 N: 4800 kg.	566	657	973	1087	1485	1630	1441	1615	2191	2413
	B2 4,40 - 4,50 - 4,60 N: 5400 kg.	630	731	1082	1210	1652	1813	1603	1796	2436	2684
	C 4,80 - 5,20 cada 20 cm. N: 6000 kg.	814	944	1398	1562	2134	2342	2071	2319	3147	3467
	D 5,60 a 6,20 cada 20 cm. N: 7800 kg.	987	1147	1697	1897	2591	2843	2514	2816	3821	4209
E 6,40 a 7,20 cada 20 cm. N: 9600 kg.	1162	1348	1996	2231	3047	3344	2957	3312	4495	4951	

TABLA 7.9 VALOR DE MOMENTO FLECTOR ADMISIBLE.

FUENTE: TENSOLITE.

Como se observa en las imágenes, el momento requerido máximo de esta losa es de 23.41 kNm/m mientras que el momento flector admisible en las viguetas Tensolite es de 2413 kgm/m equivalente a 23.66 kNm/m por lo que la losa soporta correctamente los esfuerzos.

### 7.1.3.2 PÓRTICO 15 (V254-V255-V256)

Los esfuerzos obtenidos por el software fueron

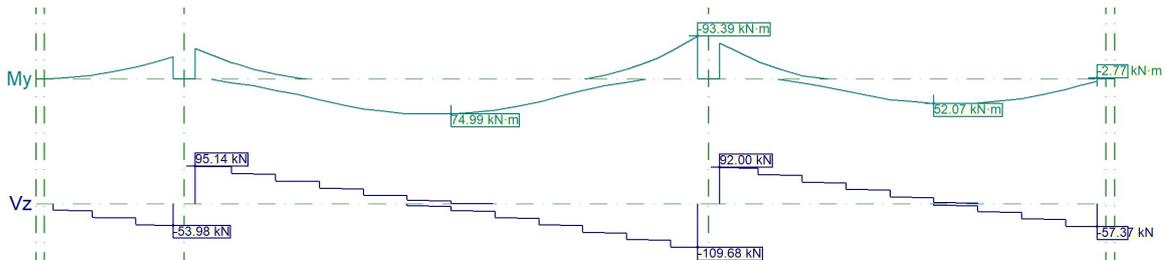


FIGURA 7.6 VALORES DE MOMENTO FLECTOR EN EJE Y CORTE EN EL PÓRTICO 15.

FUENTE: CYPECAD.

Para el dimensionado a flexión se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} ; K_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n(MNm)}{b(m)}}} ; A_s = K_e * \frac{M_n}{d} ; A_{smin} = \frac{\sqrt{f_c} \times b \times d}{4 f_y}$$

Obteniendo el siguiente resultado:

Mu	Mn	Kd	Ke	As	Asmin
KNm	MNm	-	-	Cm2	Cm2
74,99	0,083	0,735	24,740	4,33	3,16
-93,39	0,104	0,659	24,992	5,45	3,16
52,07	0,058	0,883	24,440	2,97	3,16
-65,5	0,073	0,787	24,614	3,77	3,16

TABLA 7.10 DIMENSIONADO A FLEXIÓN.

FUENTE: AUTOR.

Por otra parte, el resultado arrojado por el software fue el siguiente:

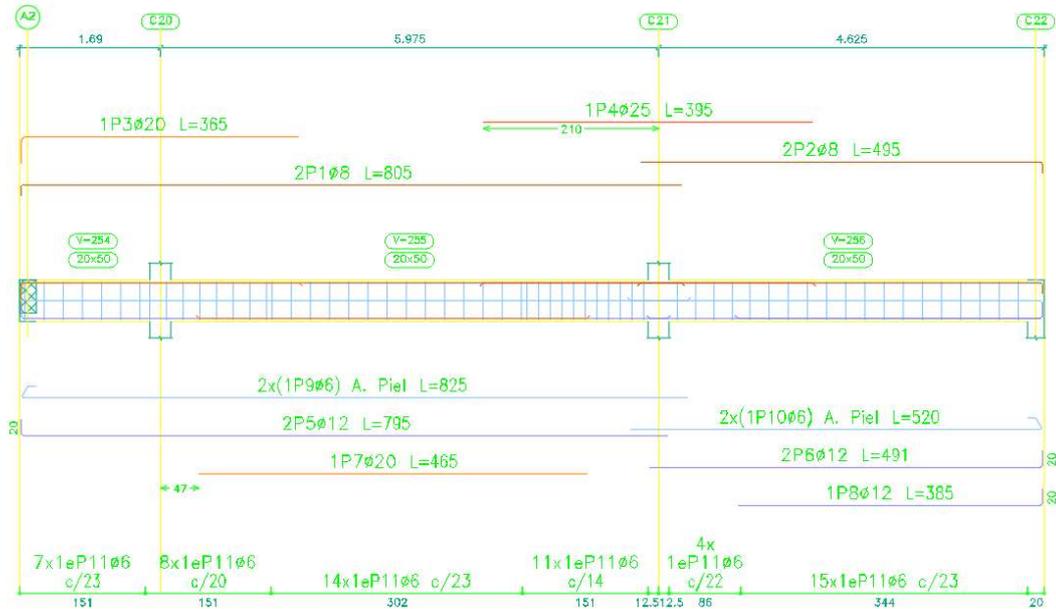


FIGURA 7.7 ARMADURA PÓRTICO 15.

FUENTE: CYPECAD.

Pudiéndose observar que, por ejemplo, para el momento máximo positivo el software asignó un armado base de dos barras de 12mm más una barra de 20mm de refuerzo, lo que equivale a 5.4cm<sup>2</sup> contra los 4.33 cm<sup>2</sup> obtenidos por el cálculo tradicional.

Para el dimensionado a corte de las vigas se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$\text{Verificación de la biela comprimida: } V_n \leq \frac{5}{6} x \sqrt{f_c} x b x d$$

$$V_c = \frac{1}{6} x \sqrt{f_c} x b x d ; \frac{A_v}{S} = \frac{V_s}{f_y x d}$$

$$S \leq \frac{d}{2} ; S \leq 40\text{cm}$$

Obteniendo los siguientes resultados:

V <sub>u</sub> (KN)	V <sub>n</sub> (KN)	Verif. Biela comprimida	V <sub>c</sub> (KN)	V <sub>s</sub>	S (adoptando 6mm)	S <sub>min</sub>
53,98	71,97333	VERIFICA	82,15838	As min	-	23,75
95,14	126,8533	VERIFICA	82,15838	44,69495	25,17465636	23,75
109,68	146,24	VERIFICA	82,15838	64,08162	17,55854586	23,75
92	122,6667	VERIFICA	82,15838	40,50828	27,77654138	23,75

TABLA 7.11 DIMENSIONADO A CORTE.

FUENTE: AUTOR.

Se puede ver que en todos los casos el software asignó armadura de manera de cumplir conservadoramente con las exigencias impuestas por el cálculo.

### 7.1.3.3 COLUMNA 21

Los esfuerzos obtenidos por el software por diferentes combinaciones fueron:

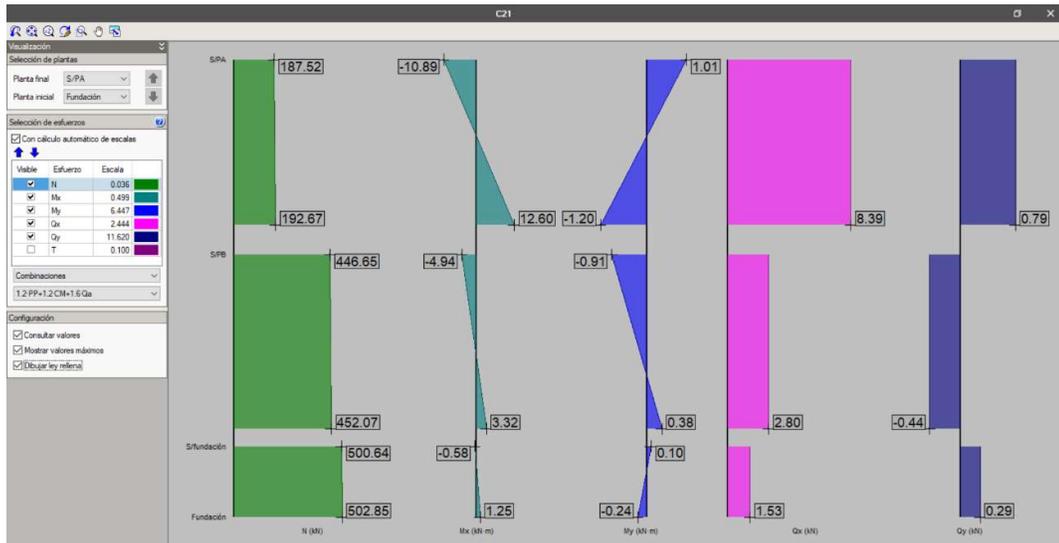


FIGURA 7.8 COMBINACIÓN 1.2D+1.6L.

FUENTE: CYPECAD.

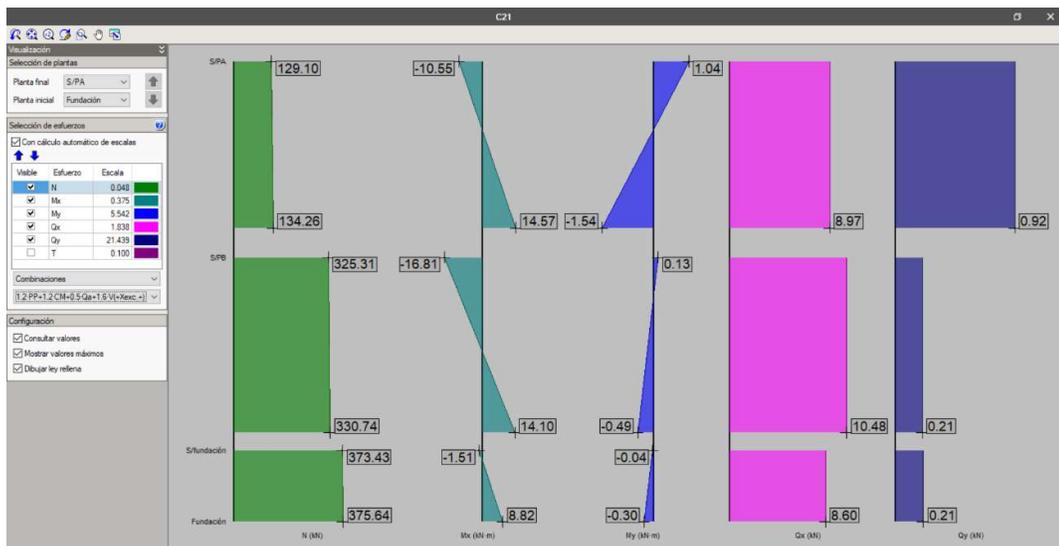


FIGURA 7.9 COMBINACIÓN 1.2D+0.5L+1.6W.

FUENTE: CYPECAD.

Viendo los resultados, verificamos la sección propuesta por el software mediante el Método de contornos de carga.



$$e_x = \frac{M_{uy}}{P_u} = \frac{0.49KNm}{330.74KN} = 0.0015m ; e_y = \frac{M_{ux}}{P_u} = \frac{14.10KNm}{330.74KN} = 0.042m$$

$$M_{nx} = \frac{M_{ux}}{\phi} = \frac{14.10KNm}{0.65} = 21.69KNm ; M_{ny} = \frac{M_{uy}}{\phi} = \frac{0.49KNm}{0.65} = 0.75KNm$$

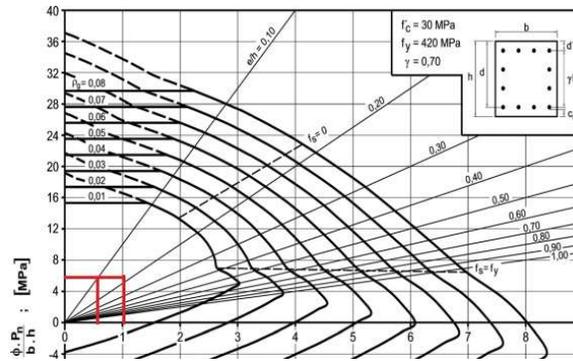
Cálculo de  $M_{nx}$  y  $M_{ny}$ :

$$n = \frac{P_u}{b \times d} = \frac{0.330MN}{0.25m \times (0.25m - 0.025m)} = 5.86Mpa ;$$

$$\frac{e_y}{h} = \frac{0.042m}{0.25m} = 0.17 ; \frac{e_x}{h} = \frac{0.0015m}{0.25m} = 0.006$$

A partir del diagrama de interacción II.12 obtuvimos los valores correspondientes de  $m$  y despejamos:

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN



$$M_{nxo} = \frac{1Mpa \times 0.25 m \times 0.25m^2}{0.65} = 0.024MNm = 24KNm$$

$$M_{nyo} = \frac{0.6Mpa \times 0.25 m \times 0.25m^2}{0.65} = 0.014MNm = 14KNm$$

$$\left(\frac{M_{nx}}{M_{nxo}}\right)^\alpha + \left(\frac{M_{ny}}{M_{nyo}}\right)^\alpha \leq 1$$

$$\left(\frac{21.69KNm}{24KNm}\right)^{1.15} + \left(\frac{0.75KNm}{14KNm}\right)^{1.15} = 0.92 < 1 \rightarrow VERIFICA$$

Los resultados obtenidos mediante el software pueden ser consultados en la correspondiente sección del Anexo.



### 7.1.3.4 ZAPATA CENTRADA COLUMNA 21

Los esfuerzos obtenidos por el software por diferentes hipótesis fueron:

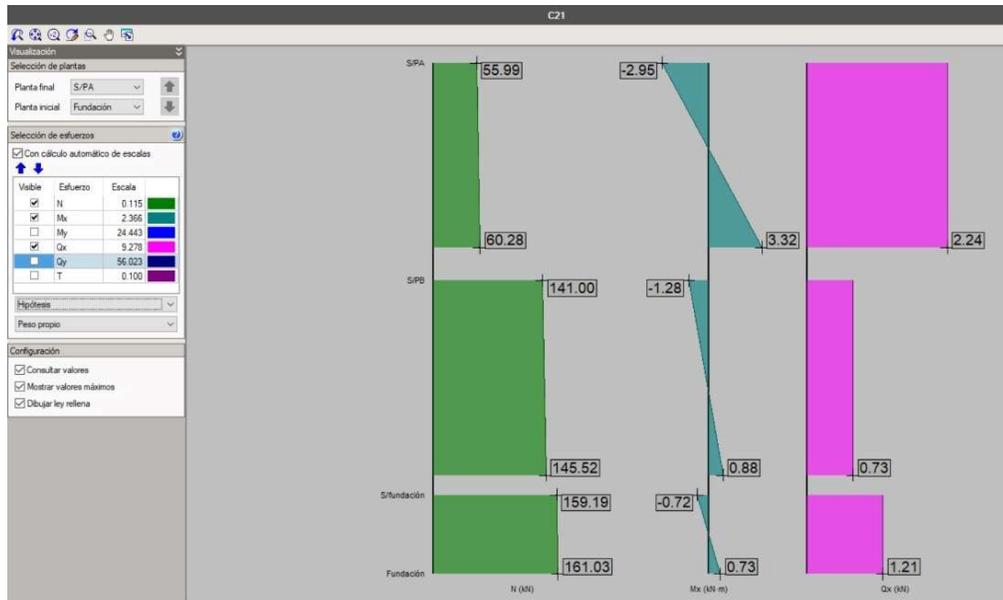


FIGURA 7.10 PESO PROPIO.

FUENTE: CYPECAD.

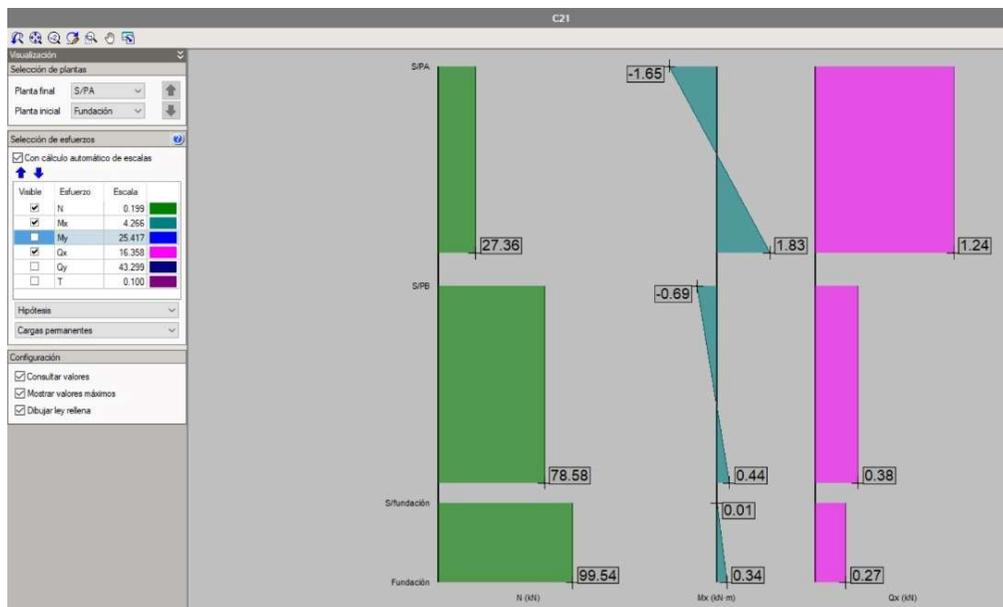


FIGURA 7.11 CARGAS PERMANENTES.

FUENTE: CYPECAD.

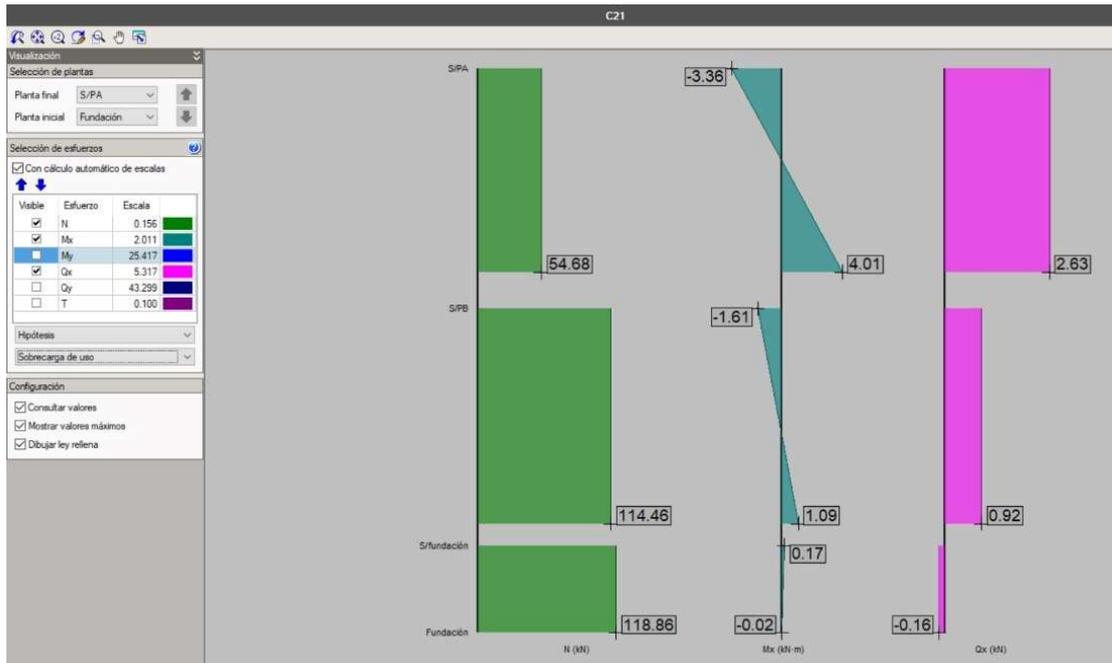


FIGURA 7.13 SOBRECARGAS DE USO.

FUENTE: CYPECAD.

Se tomó en cuenta únicamente el esfuerzo Normal N, despreciando el momento Mx y el Corte Qx. A partir de esto, se detalla a continuación la información para el cálculo:

- Hormigón H20, Acero ADN 420
- Cota de fundación = -1.5m
- Tensión admisible del terreno =  $\sigma_{adm} = 20.000 \text{ kg/m}^2$
- Carga muerta PD = 16.420 kg + 10.150 kg = 26.570 kg = 0,26 MN
- Carga viva PL = 12.120 kg = 0,12 MN
- Dimensiones de la columna = 0.25m\*0.25m

**PREDIMENSIONADO ÁREA DE LA BASE**

$$A_{req} = \frac{\alpha(D + L)}{\sigma_{adm}} = \frac{1.1(26570kg + 12120kg)}{20.000 \frac{Kg}{m^2}} = 2.13m^2$$

Área propuesta:  $1.5m * 1.5m = 2.25m^2$

**PREDIMENSIONADO ALTURA DE LA BASE**

$$H > \frac{L_y}{2} = \frac{0.625m}{2} = 0,3125cm$$



→ Adoptamos  $H = 0,35 \text{ m}$

**DIMENSIONADO A FLEXIÓN**

$$P_u = 1.2 * P_D + 1.6 * P_L$$

$$P_u = 0.5 \text{ MN}$$

$$M_{u1} = \frac{P_u * (a_1 - c_1)^2}{a_1 * 8}$$

$$M_u = \frac{0.5 \text{ MN} * (1.5 \text{ m} - 0.25 \text{ m})^2}{1.5 \text{ m} * 8} = 0.065 \text{ MNm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0.065 \text{ MNm}}{0.9} = 0.072 \text{ MNm}$$

Suponemos  $db=0.012\text{m}$  y  $Cc(\text{recubrimiento})=0.05\text{m}$

$$d = H - Cc - \frac{db}{2}$$

$$d = 0.35 \text{ m} - 0.05 \text{ m} - \frac{0.012 \text{ m}}{2} = 0.294$$

$$K_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n(\text{MNm})}{b(\text{m})}}}$$

$$\Rightarrow K_d = \frac{0.294 \text{ m}}{\sqrt{\frac{0.072 \text{ MN}}{1.5 \text{ m}}}} = 1.342$$

	H20	H25	H30					
	MPa = MN/m <sup>2</sup>							
	20	25	30	f <sub>y</sub> (MPa=MN/m <sup>2</sup> )				420
β <sub>1</sub>	0,85	0,85	0,85	E <sub>s</sub> (MPa=MN/m <sup>2</sup> )				200000
	k <sub>d</sub>			k <sub>e</sub>	ε <sub>c</sub>	ε <sub>t</sub>	k <sub>c</sub>	k <sub>z</sub>
	m / √MN			cm <sup>2</sup> /MN	‰	‰	adimens.	adimens.
	1,218	1,089	0,994	24,301	3,00	60,00	0,048	0,980
	0,890	0,796	0,727	24,766	3,00	30,00	0,091	0,961
	0,749	0,670	0,612	25,207	3,00	20,00	0,130	0,945
	0,668	0,598	0,546	25,625	3,00	15,00	0,167	0,929
	0,615	0,550	0,502	26,021	3,00	12,00	0,200	0,915
	0,577	0,516	0,471	26,399	3,00	10,00	0,231	0,902
	0,548	0,490	0,447	26,758	3,00	8,57	0,259	0,890
	0,525	0,470	0,429	27,100	3,00	7,50	0,286	0,879
	0,507	0,453	0,414	27,427	3,00	6,67	0,310	0,868
	0,492	0,440	0,402	27,739	3,00	6,00	0,333	0,858
	0,479	0,429	0,391	28,038	3,00	5,45	0,355	0,849
	0,469	0,419	0,383	28,324	3,00	5,00	0,375	0,841



FIGURA 7.14 "TABLA 3 DE FLEXIÓN"

FUENTE: CIRSOC.

$$\Rightarrow K_e = 24.301$$

$$A_s = K_e * \frac{M_n}{d} = 24.301 * \frac{0.072MNm}{0.294m} = 5.95cm^2$$

Verificamos la cuantía mínima según CIRSOC 201:

$$A_s \geq 0.0018 * b * h$$

$$A_s \geq 0.0018 * 150cm * 35cm = 9,45cm^2$$

Separación máxima de la armadura según CIRSOC 201:

$$s \leq \begin{cases} 2.5b \\ 25db \\ 30cm \end{cases}$$

Se adoptó 8  $\phi$  12 cada 17 cm para cada dirección, teniendo en cuenta el recubrimiento lateral de 5 cm, en coincidencia con lo obtenido mediante software detallado en la sección de Anexos.

## 7.1.4 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 7.1.4.1 TAREAS PRELIMINARES

#### 7.1.4.1.1 TRAMITACIONES Y PERMISOS

El presente ítem comprende la gestión de todos los trámites y permisos necesarios para la ejecución de la Obra en cuestión según las normativas locales vigentes. Para lo cual se gestionará el aviso o permisos de obra ante el Municipio según corresponda. La Empresa Contratista deberá garantizar el corte de suministros de energía eléctrica y agua previo al inicio de las tareas de demolición.

Documentación que debe ser gestionada previo al inicio del trámite por demolición total o parcial:

- CERTIFICADO DE CORTE DE LUZ.
- CERTIFICADO DE DESRATIZACIÓN.
- CERTIFICADO DE NOMENCLATURA PARCELARIA.
- CERTIFICADO DE USO CONFORME.
- PÓLIZA DE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL (hacia fincas linderas).



Antes de comenzar y una vez terminada la obra, la Empresa Contratista deberá confeccionar y firmar toda la documentación gráfica, formal y legal necesaria para presentar ante el Municipio y/u organismos que lo requieran, realizando todas las gestiones y tramitaciones que correspondan hasta lograr los permisos necesarios para la ejecución de la obra, así como también los planos Conforme a Obra de acuerdo con las reglamentaciones vigentes. Todos los trámites antes indicados deberán quedar concluidos dentro de los plazos establecidos y todas las documentaciones, comunicaciones, comprobantes, etc., relativos a dichos trámites; registrados y aprobados, deberán ser entregadas a la Inspección de Obra una vez cumplimentados. El incumplimiento por parte de la Empresa Contratista en los tiempos y formas indicadas de los trámites descriptos dará lugar a que la Inspección de Obra, a su sólo juicio, pueda implementar por terceros los trabajos pendientes, quedando a cargo de la Empresa Contratista los gastos resultantes. Esta decisión no eximirá al Contratista de sus responsabilidades y de las penalidades por incumplimientos establecidas.

Si fuera necesario la Empresa Contratista deberá efectuar ante el Municipio las tramitaciones para solicitar ocupación de aceras y/o calzadas con materiales, equipos, obradores, etc. cuyo costo será a su cargo. Será responsabilidad de la Empresa Contratista la tramitación de los permisos necesarios en lo referente al volcamiento de los escombros y deshechos producto de la demolición.

La Contratista tendrá a su cargo todas las gestiones necesarias para la aprobación de los trabajos por los organismos que correspondan, incluyendo el pago de las tasas y/o derechos, aun los que debiere pagar el propietario del edificio. El presente ítem también incluye la gestión y provisión de conexiones provisorias de agua y luz de obra.

La provisión de agua para la construcción estará a cargo exclusivamente de la Contratista, quien arbitrará los medios para su obtención, cualquiera sea su forma. La potabilidad del agua destinada al consumo e higiene del personal afectado a la obra debe ser objeto de un examen atento, así como los tanques de almacenaje que se dispongan para ello. Su obtención y consumo será costado por la Contratista, a cuyo cargo estará el pago de todos los derechos que pudieran corresponder por ese concepto, los que no le serán específicamente reembolsados, considerándose todo ello incluido en la propuesta.

La Contratista realizará también los trabajos para la obtención de energía eléctrica para iluminación y fuerza motriz, desde el tablero general o donde sea más conveniente, respetando



todas las disposiciones vigentes y normas de seguridad. Su tendido será preferentemente aéreo, salvo disposición contraria de la Inspección de Obra, contando con casilla para medidor y tablero de entrada que incluya tomas monofásicas y trifásicas, con disyuntores diferenciales y llaves termomagnéticas. Será del tipo intemperie, y estará debidamente protegida y señalizada. Será a su exclusivo cargo el costo de la energía eléctrica que consuma.

#### 7.1.4.1.2 LIMPIEZA DEL TERRENO

Antes de iniciarse la construcción se limpiará el terreno de escombros, malezas, etc. Se erradicarán los árboles existentes que interfieran con las construcciones y que se encuentren dentro del terreno ocupado más 3 m a cada lado del mismo. Se eliminará la capa vegetal.

Además, se procederá a la desinfección y desratización conforme a las disposiciones municipales vigentes. El material extraído será transportado a los vaciaderos autorizados por la Municipalidad, tarea a cargo y costa del contratista. Se dejará en perfectas condiciones para proceder a los rellenos, desmontes y nivelación.

#### 7.1.4.1.3 OBRADOR

El Contratista acordará con la Inspección de Obra el lay-out de obra para la ubicación del obrador (oficina, vestuarios y sanitarios de personal) y depósito de materiales y enseres. Se tendrá en cuenta que no se admitirá la estiba de materiales a la intemperie y/o con recubrimientos de emergencia, que puedan permitir su deterioro o disminuir la consistencia, calidad o durabilidad de los mismos.

El Contratista será responsable del mantenimiento de las instalaciones, las que mantendrá en perfecto estado de limpieza. También, cumplirá las normas vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo, sean éstas de carácter nacional, y/o municipal.

El Contratista deberá incluir en el lay-out el sistema de trabajo adoptado, acorde a las normas vigentes, tanto para los equipos, máquinas, herramientas y andamios como para la carga y descarga de materiales, retiro de desperdicios y transporte horizontal y vertical en la obra; que deberá ser aprobado por la Inspección de Obra.

El Contratista deberá dentro del predio acondicionar áreas adecuadas para el personal obrero. Ejecutará vestuarios, sanitarios, cocina, comedor, etc., ajustados a la envergadura de los trabajos a encarar y a la dotación de personal obrero que la obra demandara.



Podrá proponer para la configuración de los locales antes detallados sistemas modulares estándar tipo “container” y baños de tipo “químico”.

Para uso exclusivo de la Inspección de Obra, se ejecutarán 1 (una) oficina de 4,00 m por 3,00 m, 1 (una) sala de reuniones de 6,00 m por 3,00 m y sanitarios adecuados debiendo contar con lavatorio e inodoro y un equipo de aire acondicionado en cada local. Podrán proponerse sistemas modulares del tipo “químico”.

Todas las construcciones detalladas deberán ejecutarse con materiales nuevos e incluyen la ejecución de las instalaciones eléctricas y sanitarias provisionales que resulten necesarias. El Contratista será responsable de su conservación en perfectas condiciones de uso y de su limpieza diaria.

#### 7.1.4.1.4 NIVELACIÓN DEL TERRENO Y REPLANTEO DE OBRA

El Contratista efectuará el replanteo de las obras que será verificado y aprobado por la Inspección de Obra, antes de dar comienzo a los trabajos y dentro de los diez (10) días de firmada el Acta de Inicio. La demora en la ejecución del mismo o su inexistencia, y cualquier trabajo mal ubicado por errores de aquel, cualquiera sea su origen, será corregido, si es posible; en caso contrario, demolido y reconstruido cuando se advierta el error, cualquiera sea el estado de la obra, todo ello por cuenta y cargo del Contratista. La decisión de la Inspección de Obra será inapelable.

El Contratista efectuará la verificación de ángulos, plomos, medidas y niveles de la totalidad del terreno y las construcciones existentes en las que se desarrollarán las obras dentro de los 10 (diez) días corridos medidos desde la fecha de inicio de la obra.

El Contratista queda obligado a realizar el replanteo y la necesaria nivelación general de las obras. Dicho replanteo y nivelación se realizará integralmente y en forma previa al inicio de cualquier trabajo específico de obra. El personal que desarrolle las tareas será especializado y el instrumental a emplear estará en proporción a la entidad de la obra y en perfecto estado de funcionamiento.

Los gastos derivados de dichas tareas se considerarán justipreciados en la oferta.

Para el replanteo serán de estricto cumplimiento las Normas IRAM 11572 y 11586.



Sólo se admitirán tolerancias de 3 (tres) mm. en el replanteo de los ejes coordenados del proyecto. Las tolerancias máximas entre las dimensiones medidas en obra y el establecido como punto de referencia básico en los planos no podrá superar en ningún caso los 3 (tres) mm.

Las tareas de replanteo de ángulos, medidas y altimetría deberán reiterarse antes del inicio de cada etapa de obra que se establezca en el Plan de Trabajos que resulte aprobado y ante la iniciación de obras estructurales es y en todas aquellas oportunidades en las que la Inspección de Obra así lo requieran.

Para el aplomado de columnas se exigirá el uso obligatorio de anteojos automáticos para Zenit de puntera vertical o instrumental de calidad similar.

El replanteo y la nivelación serán verificados por la Inspección de Obra antes de dar comienzo a los trabajos.

A los efectos de la nivelación se tomará como nivel cero de referencia general el punto de cordón sobre la calle Cabo Pereyra y Gouchón. Los niveles determinados en los planos son aproximados; la Inspección de Obra los ratificará o rectificará durante la construcción mediante órdenes de servicio o nuevos planos parciales de detalles si fueran necesarios.

Será responsabilidad del Contratista la exactitud y precisión de los replanteos y la protección de los puntos de referencia mencionados.

Cualquier trabajo extraordinario o demoliciones de estructuras, rellenos, excavaciones, etc., que fuere necesario efectuar con motivo de errores cometidos en el replanteo, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

En base a dichos relevamientos, el Contratista y los Subcontratistas y/o Proveedores, ajustarán todos los planos de licitación (plantas, cortes, vistas, instalaciones, etc.) los que una vez corregidos serán presentados para la aprobación por parte de la Inspección de Obra.

#### 7.1.4.1.5 CARTEL DE OBRA

El Contratista colocará, proveerá y conservará en el edificio, dos (2) carteles de obra de 3,00 m. de largo por 2,00 m. de alto de acuerdo con las indicaciones y normas del modelo de cartel. El mismo estará iluminado.

Dichos carteles, en el cual también constará la fecha de finalización de la obra, se instalarán en un plazo de diez (10) días corridos contados a partir de la firma del Contrato y se



mantendrá como mínimo por igual período de días una vez terminados los trabajos. Serán a cargo del Contratista las reparaciones motivadas por su retiro y su traslado hasta el lugar que se indique.

Los carteles se realizarán en chapa de hierro D.D.B.W.G. N° 24 sobre bastidor de madera de pino Paraná de 25 mm x 50 mm, con refuerzos especiales. En la parte anterior estará pintado con una mano de fondo sintético y tres manos de esmalte sintético brillante de los colores indicados.

En la parte posterior estará pintado con una mano de antióxido sintético al cromato de zinc, una mano de fondo sintético y cinco manos de esmalte sintético semimate, previo a la colocación sobre el bastidor de madera.

Los carteles de obra se fijarán a cada una de las fachadas, mediante grapas especiales para clavar, de hierro cadmiado de sección cuadrada de 12,5 mm x 12,5 mm con largo adecuado de tal forma que asegure al correcto sostén del mismo.

Estará prohibido colocar propaganda y bajo ningún concepto se exhibirá en el cartel ningún tipo de publicidad.

#### 7.1.4.1.6 CERCO DE OBRA

Se montará un cerco de obra sobre la vereda perimetral del edificio. El mismo tendrá sus ingresos y egresos bien señalizados a la obra por parte del personal de la contratista y todo el movimiento que la misma produzca.

Antes de dar comienzo a cualquier trabajo se protegerán los elementos que puedan ser dañados por el polvo o por golpes (fachadas e interiores). Las protecciones serán sobrepuestas pero aseguradas mediante el empleo de elementos de fijación no agresivos (cintas adhesivas, cuerdas, etc.), de modo de evitar su caída o desplazamiento.

Pasarelas o tableros también serán exigidos cuando sea necesario circular por las azoteas del edificio, con carretillas o transportando materiales.

El Contratista se obliga a extremar los cuidados en relación con la materialización de protecciones a los efectos de no afectar con escombros y desechos a los peatones y fincas linderas durante todo el tiempo en que la obra se desarrolle.



Toda abertura en los distintos niveles de la Obra deberá protegerse por medio de cubiertas en placas de aglomerado fenólico y/o chapa estampada, con estructuras de tirantes de madera o metálicos, todos ellos en perfectas condiciones de usos y adecuados de manera tal que permitan transitar sobre ellos sin riesgos al personal obrero y equipos. Dichas cubiertas deberán sujetarse firmemente empleando medios eficaces para tal fin a los efectos de impedir cualquier desplazamiento accidental o intencional. Todo desnivel deberá ser matado adecuadamente.

En toda abertura en pisos, en paredes, etc., se construirán barandas de una altura mínima de 1.00 m con travesaños intermedios cada 20 (veinte) cm en barras de acero de un diámetro mínimo de 12 (doce) mm soldadas y zócalo de 20 (veinte) cm en chapa BWG N° 20 y/o placas de aglomerado fenólico de 19 (diecinueve) mm de espesor.

#### 7.1.4.2 DEMOLICIÓN

##### 7.1.4.2.1 DEMOLICIÓN DE OBRA COMPLETA

Está incluido el retiro de la obra de todos los materiales producto de las mismas, los que no podrán emplearse bajo ningún concepto para ejecutar trabajos en la obra, excepto en los casos que en esté contemplada expresamente su reutilización.

No se pondrá fuera de uso ninguna conexión de electricidad, gas, cloaca, agua corriente o cualquier otro servicio existente, sin emplear los dispositivos de seguridad que se requieran en cada caso.

Antes de iniciar las demoliciones el Contratista deberá extraer todos los vidrios de las carpinterías a retirar y protegerá adecuadamente todos aquellos que se conservarán y que pudieran ser afectados por el desarrollo de los trabajos.

Antes de proceder a la demolición de las partes estructurales que puedan afectar la construcción, el Contratista propondrá y ejecutará los apuntalamientos que previamente aprobará la Inspección de Obra, sin cuyo consentimiento no podrá ejecutar ninguna tarea.

Para las demoliciones, el Contratista empleará solamente herramientas adecuadas a cada trabajo y deberá evitar el derrumbe y el volteo de piezas. En todos los casos, los escombros provenientes de la demolición deberán volcarse hacia el interior del edificio, prohibiéndose arrojar materiales desde alturas superiores a tres metros.

La Inspección de Obra podrá exigir la utilización de conductos de descarga. Será obligatorio el riego dentro del recinto de los trabajos, a fin de evitar el levantamiento de polvo.



El producto de los desmontes de artefactos, griferías, carpinterías, artefactos de iluminación u otros elementos será depositado en el sitio que determine la Inspección de Obra, dentro o fuera del edificio.

El resto de los materiales provenientes de la demolición se retirarán de la obra en el horario que establezcan al respecto las ordenanzas municipales. El Contratista ejecutará la limpieza diaria y permanente que corresponda, a fin de que los productos de las demoliciones no afecten la realización simultánea de otros trabajos.

Se tomará especial cuidado en el estacionamiento de camiones a fin de no entorpecer el tránsito ni los accesos a edificios linderos, respetando la reglamentación de la zona de ubicación de la Obra. Los materiales cargados sobre camiones deberán cubrirse completamente con lonas o folios plásticos a fin de impedir la caída o desparramo de escombros y de polvo durante su transporte.

El orden de demolición comenzará eliminando previamente del edificio los elementos que puedan perturbar el descombro.

Los elementos resistentes se demolerán, en general, en el orden inverso al de su construcción:

1. Descendiendo planta a planta.
2. Aligerando las plantas de forma simétrica.
3. Aligerando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos.
4. Contrarrestando o anulando los componentes horizontales de los arcos y bóvedas.
5. Apuntalando, en caso necesario, los elementos del voladizo.
6. Demoliendo las estructuras hiperestáticas en el orden que implique menos flecha, giros o desplazamiento.
7. Manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Condiciones de seguridad en linderos y vía pública:

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc.



En fachadas que den a la vía pública, se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla rígida inclinada, que recoja escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor a dos metros.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no guardan ningún tipo de material combustible o peligroso, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

En la instalación de grúas o maquinaria a emplear, se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas y a lo dispuesto en el reglamento de baja tensión.

Previamente al inicio de la demolición, la Contratista deberá tomar la totalidad de recaudos necesarios en lo referido al Cerco de Obra, bandejas de protección, apuntalamientos y el correspondiente chequeo y protección.

Se deberán colocar bandejas de protección en todo el perímetro en que la obra supere a los linderos.

La Inspección de Obra podrá ordenar medidas precautorias adicionales si lo estima procedente, sin que ello determine mayores costos a reconocer a La Empresa Contratista.

b. Mitigaciones contra el polvo y el ruido:

Es imprescindible considerar esfuerzos adicionales en la mitigación de la propagación de polvo y ruidos hacia los linderos, producidos por las tareas de demolición.

Este ítem comprende la provisión y colocación de protección con lienzo o cortinas contra el polvo en todo el perímetro de la demolición.

Este cerramiento continuo de una altura igual al edificio a demoler se ubicará por sobre el vallado interior, mediante la colocación de una pantalla textil de trama lo suficientemente cerrada y de estructura firme.

Esta pantalla textil tendrá a su vez los soportes adecuados a fin de evitar desprendimientos totales o parciales constituida por una estructura tubular de acero o de otro material a satisfacción de la Inspección de la Obra. Esta cortina contra polvo, asegurará una correcta prestación durante todo el lapso de la demolición, será construida prolijamente y se mantendrá en buenas condiciones de conservación y limpieza hasta su retiro, previo a la recepción provisoria de la obra.



c. Apuntalamiento de seguridad:

Antes de proceder a la demolición de las partes estructurales que puedan afectar la construcción propia o linderas, la Contratista propondrá y ejecutará los apuntalamientos que previamente aprobará la Inspección de Obra.

Se producirán los apuntalamientos, y/o medidas de precaución que resulte necesario, debiendo La Contratista proveer y colocar correctamente: andamios tubulares, estructura tubulares tipo “Acrow”, tableros, pantallas, tabloneros, puntales metálicos regulares, vigas celosías, tirantes, cruces de San Andrés, tensores, estacas, etc., según sea necesario a fin de lograr un acceso conveniente a los sitios de trabajos y una absoluta seguridad en la estabilidad de todos los componentes constructivos de los sectores involucrados en la obra

d. Herramientas y equipos:

La Empresa Contratista deberá hacerse cargo del costo de equipos y/o maquinas que utilice para la ejecución de las distintas tareas de demolición. Asimismo, absorberá el costo derivado de todo movimiento que deba realizarse dentro y fuera de la obra, incluyendo el costo que surja de la cantidad de volquetes y/o camiones necesarios para el retiro de escombros.

e. Condiciones de seguridad durante la demolición:

Conforme a la normativa, se utilizarán cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos, o se dispondrán andamios.

Se dispondrá de pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de los forjados, a los que se les haya quitado el entrevigado. No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos.

En los elementos metálicos en tensión se tendrá en cuenta el efecto de oscilación al retirar el corte o al suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos de voladizo antes de aligerar su contrapeso.

En general, se desmontarán, sin trocear, los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como el vidrio, aparatos sanitarios, etc.



El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse en elementos despiezables no empotrados, situados en las fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de la planta baja. Será necesario atirantar previamente y/o apuntalar el elemento, trozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

Se dispondrá en el lugar de la caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura desde donde se lanzará.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección técnica.

Durante la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas o clavos.

Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a levantar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.

En caso de lluvia durante el transcurso de los trabajos, se deberán ejecutar las protecciones climáticas y realizar las acciones que correspondan para la evacuación de las aguas.

Si en medianeras aparecieran grietas durante la demolición en los edificios colindantes, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición y efectuar su apuntalamiento o consolidación, si fuese necesario.

f. Tareas finales de la demolición:

Las vallas, sumideros, cámaras, pozos y conductos de desagüe, quedarán en perfecto estado de servicio.

Para el caso de medianeras que después de la demolición del edificio, pasen a ser de simple cerramiento, La Empresa Contratista deberá tener en cuenta el recorte de las mismas a la altura reglamentaria, siendo la inspección técnica de Obra la que determine su realización.



Las medianeras linderas se tratarán de forma de obtener características similares o superiores a las que se observaron antes del inicio del procedimiento de demolición.

Se da una descripción de la demolición de los elementos que conforman la obra:

1. Mamposterías, cielorrasos y contrapisos:

En primer término, la Contratista procederá a la demolición en forma manual de la mampostería de ladrillos comunes no estructural.

Las paredes nunca deberán derribarse como grandes masas aisladas sobre los pisos del edificio que se demuele, ni sobre el terreno y queda estrictamente prohibido dejarse caer por volteo. La demolición se hará parte por parte y si éstas fueran tan estrechas o débiles que ofrecieran peligro para trabajar sobre ellas, deberá colocarse un andamio adecuado. Ningún elemento del edificio deberá dejarse en condiciones que pueda ser volteado por el viento o por las eventuales trepidaciones. Toda cornisa y cualquier clase de saledizo serán atadas o apuntalado antes de removerse. La demolición será realizada piso por piso y en ningún caso podrán removerse otras partes hasta que no se haya derribado todo lo correspondiente a un mismo piso.

Cuando se paralice o se termine una demolición se asegurará contra todo peligro de derrumbe de los elementos que permanezcan en pie. Los puntales de seguridad provisorios se sustituirán por obra de albañilería u otros materiales de modo que garanticen la estabilidad permanente del edificio.

Previo a los trabajos de demolición de mamposterías, se deberá demoler la totalidad de los cielorrasos y contrapisos, realizándose el trabajo por planta, siguiendo los lineamientos anteriormente descritos con respecto a la evacuación de herramientas a utilizar, forma de demolición, y evacuación de escombros.

2. Estructura de hormigón armado:

La Contratista posteriormente a la demolición de mampostería, deberá desarmar las diferentes estructuras. Previo al inicio de esta tarea deberá pedir autorización a la Inspección de Obra quien verificará los apuntalamientos realizados y las medidas de seguridad tomadas.

La demolición se ejecutará en forma manual y utilizando herramientas de mano quedando estrictamente prohibido dejarse caer por volteo.



### 3. Demolición de fundaciones:

La Empresa contratista deberá realizar la demolición, corte y extracción de los elementos constitutivos de los cimientos.

Se deberá retirar todo el desperdicio relleno y nivelando los pozos remanentes. La Inspección de Obra a su criterio podrá ordenar la demolición a mayor profundidad en el sector que considere que se requiera.

#### 7.1.4.3 MOVIMIENTOS DE SUELOS

##### 7.1.4.3.1 DESMONTE – RETIRO CAPA VEGETAL DE TIERRA MECÁNICO

Este ítem comprende las tareas de relleno, compactación y/o sustracción de suelo y nivelación de los pozos o desniveles producidas por efecto de la demolición o preexistentes mediante medios mecánicos.

Queda estrictamente prohibido realizar esta tarea con escombros producidos por la demolición y/o el desmonte.

La Empresa Contratista deberá pedir por escrito autorización a la Inspección de Obra, para la ejecución del relleno y nivelación de las excavaciones o desniveles. La Inspección de Obra verificará el retiro completo de elementos constructivos solicitados y mediante Orden de Servicio habilitará o no a La Empresa Contratista efectuar la tarea.

La Contratista, teniendo la aprobación por parte de la Inspección de Obra, procederá a ejecutar una completa nivelación del predio.

Los rellenos se deberán compactar en capas no mayores a 20 cm regadas con agua en una proporción adecuada para obtener la humedad óptima de compactación, utilizando material de la zona (tipo A-4, A-5 ó A-6) estabilizado con cal al 4% en peso de suelo seco y al 92% del Proctor Standard T99.

El material de relleno deberá ser apto para cargas y además estar libre de residuos y restos vegetales.

El índice de plasticidad del suelo utilizado para relleno, deberá estar entre 9 y 12. En caso de considerarlo necesario la Inspección de Obra podrá solicitar a La Empresa Contratista la realización de un ensayo para verificar el índice de plasticidad y/o de compactación PROCTOR, con costos a cargo de La Contratista.



Si hubiera desniveles resultantes en el perímetro de la obra se salvarán mediante taludes.

Será obligación de La Empresa Contratista, arreglar debidamente cualquier asentamiento que se produjera previo a la recepción definitiva de la obra.

Es obligación de La Empresa Contratista buscar y denunciar los pozos negros existentes dentro del perímetro de las obras y cegarlos por completo por su cuenta, previo desagote y desinfección con cal viva.

El relleno de los pozos se hará con tierra debidamente apisonada con excepción de aquellos que pudieran influir en las fundaciones, en cuyo caso se hará con hormigón del tipo de densidad controlada hasta el nivel que para cada caso fije la Inspección de la Obra.

Durante la ejecución de los trabajos de relleno, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su desagüe.

#### 7.1.4.3.2 EXCAVACIÓN DE BASES

Las excavaciones en general se efectuarán en forma manual o mecánica. Se incluyen todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, tales como entubamientos, apuntalamientos provisorios, drenajes, etc., y el retiro de los excedentes de suelo que no se utilicen en los rellenos. No podrá iniciarse excavación alguna sin la autorización previa de la Inspección de Obra.

Todo excedente de excavación que supere las pautas de cómputo no será reconocido por la repartición, quedando su costo a cargo del Contratista, como asimismo los volúmenes adicionales de rellenos que deban efectuarse.

La profundidad de las excavaciones será la indicada en los planos correspondientes, al igual que el nivel cero de la obra.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, etc., por medio de cunetas o zanjas provisorias. Los productos de los deslizamientos o desmoronamientos deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Inspección de Obra.

El Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para evitar la inundación de las excavaciones, ya sea por infiltraciones o debido a los agentes atmosféricos, debiendo realizar todas y cada una de las tareas u obras provisorias a tal fin. De ocurrir estos hechos, el



Contratista deberá desagotar en forma inmediata, por lo que deberá mantener permanentemente en obra los equipos necesarios para tales tareas.

Luego de realizadas las excavaciones para fundaciones de hormigón armado, se procederá a ejecutar una capa de hormigón de limpieza de espesor mínimo 5 cm y calidad mínima H-8, en forma inmediata a la conclusión de cada excavación. Si ocurriese un anegamiento previo a la ejecución de esta capa de hormigón, y como consecuencia de la presencia de agua el Inspector apreciara un deterioro del suelo, podrá ordenar al Contratista la profundización de la excavación hasta encontrar suelo firme. Estarán a cargo del Contratista los gastos originados por estas tareas y los que deriven de ellas.

Una vez ejecutados los trabajos necesarios de fundaciones u otros, se procederá al relleno y compactación de las excavaciones, realizándose mediante capas sucesivas de 20 cm de suelo humedecido de aprobada calidad por la Inspección de Obra.

#### 7.1.4.3.3 RELLENO COMPACTO BAJO CONTRAPISOS

Estos se harán en dos capas de 10 cm de espesor. Se podrán usar suelos excedentes de las excavaciones siempre que estos reúnan las condiciones para obtener los valores de tensiones e índices de compactación requeridos.

Se realizarán ensayos en organismos oficiales especializados y por cuenta y cargo exclusivo de La Contratista, para determinar el índice de plasticidad y humedad óptimo de compactación para el ensayo Proctor, debiendo obtenerse, luego de efectuada la compactación, un valor mínimo del 95%.

La compactación podrá hacerse únicamente con, vibro compactador o cualquier procedimiento mecánico que a juicio de la Inspección obtenga los resultados deseados, no se permitirá bajo ningún aspecto el apisonamiento en forma manual.

#### 7.1.4.4 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO

La obra de hormigón armado a construir está constituida por el conjunto de todos los elementos de la estructura consignados en los Planos de Estructuras y demás elementos de la presente documentación.

El Contratista proveerá todos los materiales, mano de obra, equipos e implementos, etc., necesarios para ejecutar completa y correctamente terminadas y de acuerdo con su fin, las fundaciones, bases, muros, estructuras accesorias y todo otro trabajo afin, aun cuando éstos no

estén específicamente mencionados o no surjan de la documentación provista por el Comitente y/o la Inspección de Obra al momento de la cotización.

Las estructuras de hormigón armado serán ejecutadas de acuerdo con el cálculo, a los planos y demás especificaciones del proyecto a ser suministrados por el Comitente al Contratista, y al presente documento, debiéndose respetar la distribución estructural y el dimensionamiento consignados en los mismos.

El Contratista procederá a revisar toda la documentación suministrada, se incluye aquí el Estudio de Suelos, dentro de los diez (10) días hábiles de entregados y realizará las observaciones técnicas que estime pertinentes en caso de que detectara errores en el cálculo, dimensionado, planos, etc.

Transcurrido este plazo, de no mediar observaciones, se entiende que la documentación ha sido revisada por el Contratista y cuenta con su aprobación, no pudiendo invocar errores en la misma para eludir la responsabilidad que le corresponde como constructor de las obras.

Se deja claramente establecido, de todos modos, que el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna de adicionales o imprevistos que no respondan a cambios de proyecto debidamente autorizados por la Inspección de Obra.

Para ejecutar todos los elementos de hormigón armado se utilizará hormigón elaborado con resistencia característica H-30 ( $f^c = 30$  MPa). El hormigón a colocar en la obra será elaborado en planta y transportado, respetando con los requisitos impuestos, al terreno de emplazamiento del edificio.

- Encofrados

Deberán ejecutarse respetando estrictamente las dimensiones y formas indicadas en los planos. El contratista será responsable y deberá arreglar o reconstruir a su exclusivo cargo las obras que fueran rechazadas por no cumplir este requisito.

Será importante la utilización de encofrados aptos para conseguir superficies lisas y planas, por más que el proyecto contemple cielorrasos suspendidos y la losa no quede a la vista.

Los encofrados serán planos y rígidos. Se asegurará su estabilidad, resistencia y mantenimiento de forma correcta durante el hormigonado arriostrándolos adecuadamente a objetos que puedan resistir el tránsito sobre ellos y el colado del hormigón.



Se armarán a nivel y a plomo, bien alineados y sin partes alabeadas o desuniones, disponiéndose de manera tal que puedan quitarse los encofrados de columnas, costados de vigas y losas antes de los que correspondan a fondos de vigas.

Antes del colado del hormigón se limpiarán prolija y cuidadosamente. Doce horas antes del hormigonado se mojará el encofrado abundantemente y luego en el momento previo al hormigonado el riego con agua se efectuará hasta la saturación de la madera. No se permitirá bajo ningún concepto romper las estructuras hormigonadas para el paso de cañerías.

- Armaduras

Para las armaduras, el acero a utilizar será acero de dureza natural “ADN” 420 nervurados. Estas cumplirán con las exigencias de la Norma IRAM-IAS U 500-117. Cada partida de acero entregada en obra estará acompañada por el certificado de calidad o garantía, emitido por la firma fabricante, de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201 (Tomos I y II).

La armadura deberá ser doblada y colocada asegurando mantener la posición indicada en los planos, debiendo respetar los recubrimientos y separaciones mínima en todas las barras. La forma de las barras y su unificación serán las indicadas en los planos correspondientes. No se permitirán empalmes o uniones de barras en sectores que comprometan el correcto trabajo del elemento estructural, quedando a criterio de la Dirección Técnica la aprobación de dicho detalle de armado.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras. Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero, o ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños.

- Colado del hormigón

No podrá iniciarse sin la previa autorización de la dirección de obra. El hormigón se verterá cuidadosamente en los moldes, debiendo estos ser golpeados, varillados y vibrados para asegurar un perfecto llenado de los mismos.

La colada del hormigón deberá ser efectuada sin interrupción, en capas horizontales y continuas cuyo espesor máximo no excederá de 50 cm. Cada nueva capa de hormigón quedará



colocada y compactada antes de que en la capa precedente se haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según lo especificado en la Norma IRAM 1662).

El hormigón que no reúna las características especificadas en el presente pliego y en los planos de obra, que haya alcanzado el tiempo de fraguado inicial (IRAM 1662) o que se haya contaminado con sustancias extrañas, no será colocado en obra, dejándose constancia por escrito de las causas de su rechazo.

- Desencofrado

Antes de proceder a la remoción de los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos, el Contratista pondrá en conocimiento a la Dirección de Obra las evidencias disponibles sobre la resistencia del hormigón, la fecha en que se realizarán las mencionadas operaciones y el programa de trabajo.

El Contratista tendrá la responsabilidad total emergente de las decisiones que adopte y de la seguridad de la estructura. La remoción se realizará cuidadosa y gradualmente, sin aplicación de golpes ni vibraciones, mediante métodos y procedimientos que solamente se traduzcan en esfuerzos estáticos. Se respetarán rigurosamente los tiempos mínimos que establece el CIRSOC 201.

- Apoyos, apuntalamientos y otros elementos de sostén

Con el objeto de reducir las flechas y deformaciones debidas al efecto de la fluencia lenta y de la contracción por secado del hormigón, los puntales y demás elementos de sostén permanecerán colocados, o se los volverá a colocar inmediatamente después de realizada la remoción de encofrados, en especial en los casos de elementos estructurales que inmediatamente después de desencofrados se encuentren sometidos a la mayor parte de las cargas de cálculo, o que sean desencofrados a corta edad.

- Curado y protección

El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continuo con agua. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar a las superficies de la estructura. El período de curado mínimo será de 14 días, dentro de los cuales también se deberá mantener humedecido todo encofrado que esté en contacto con el hormigón.

Para la protección del hormigón se deberá respetar lo establecido en el Artículo 10.4.1 del CIRSOC 201-2005. Si en el lugar de emplazamiento de la obra existiesen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se los mantendrá fuera de contacto con el mismo, por lo menos durante todo el período de colocación, protección y curado.

- Inspección

Todos los trabajos de hormigón armado deberán tener la aprobación de la dirección de obra y el contratista deberá ajustarse a las órdenes dadas en todo lo referente a la ejecución, uso y calidad de los materiales. Cuarenta y ocho horas antes del hormigonado el contratista deberá solicitar por escrito la inspección previa que autorice al mismo.

La dirección de obra hará por escrito las observaciones necesarias y, en caso de no tener que formularlas, extenderá el conforme correspondiente. Queda terminantemente prohibido hormigonar cualquier parte de la estructura sin tener el conforme correspondiente por parte de la dirección de obra quien podrá ordenar demoler lo ejecutado, siendo el contratista el que absorberá el costo correspondiente.

#### 7.1.4.4.1 BASES DE COLUMNAS DE H°A°

Sobre el fondo de las bases de columnas se limpiará y mojará dicha superficie y se volcará hormigón de limpieza en un espesor de 5cm.

Las bases de las columnas del edificio serán ejecutadas con fundaciones superficiales aisladas construidas en hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

#### 7.1.4.4.2 VIGAS

Las vigas del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

#### 7.1.4.4.3 COLUMNAS

Las columnas del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.



Para las columnas de hormigón armado visto, se utilizarán como encofrados tableros de fenólico plastificado nuevos, encofrados metálicos o con revestimiento plástico, que permitan una terminación lisa, homogénea y libre de incrustaciones u oquedades.

#### 7.1.4.4 LOSAS MACIZAS

Las losas macizas del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

Para las losas de hormigón armado visto, se utilizarán como encofrados tableros de fenólico plastificado nuevos, encofrados metálicos o con revestimiento plástico, que permitan una terminación lisa, homogénea y libre de incrustaciones u oquedades.

#### 7.1.4.5 LOSAS ALIGERADAS DE VIGUETAS PRETENSADAS

Las losas serán ejecutadas con viguetas de 100 mm de ancho y 90 mm de alto con 4 alambres pretensados. Las bovedillas poseen una dimensión de 17 cm de alto materializadas en poliestireno expandido. La capa de compresión será ejecutada con hormigón H-30 y tendrá las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.

#### 7.1.4.6 ESCALERA DE HORMIGÓN ARMADO

Las escaleras del edificio serán ejecutadas con hormigón armado H-30 y Acero ADN 420. Estas responderán a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indique según los planos correspondientes.



### 7.1.5 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

Para el cómputo de materiales se tuvo en cuenta todo el sistema estructural resistente del edificio, incluyendo sus cimentaciones, compuestas por zapatas aisladas, las vigas, las columnas, las losas macizas, las alivianadas y las escaleras.

También consideraremos los ítems complementarios a la estructura del edificio, como son tareas preliminares y movimiento de suelo.

Realizamos un análisis de precio de cada uno de los ítems que forman parte del rubro Estructura de Hormigón Armado, detallando los materiales, insumos, mano de obra y equipos necesarios para la realización de una unidad técnica del ítem en estudio. Determinando así el precio por unidad de cada ítem.

Los precios unitarios se obtuvieron de la página de Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos (C.A.P.E.R). En complemento de esto, se realizaron consultas a proveedores para obtener precios actualizados de diferentes materiales, costo de mano de obra, etc.

Se adjunta a continuación las tablas que muestran los resultados.

ANÁLISIS DE PRECIOS								
CONCEPTO	DENOMINACIÓN: BASES DE COLUMNAS DE Hªª				UNIDAD TÉCNICA: M3			
	DENOMINACION	UNIDAD/UT	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL		
MATERIALES O INSUMOS	Hormigón pobre	M3/M3	0,15	\$ 9.780,00	\$ 1.421,71			
	Hormigón elaborado H30	M3/M3	1,1	\$ 14.721,00	\$ 16.193,10			
	Acero ADN 420	KG/M3	56,90	\$ 362,55	\$ 20.629,10			
	Alambre N°16	KG/M3	0,672	\$ 728,00	\$ 489,22			
	Separador	UN/M3	8	\$ 25,00	\$ 200,00			
	SUBTOTAL						\$ 38.933,12	(A)
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	OFICIAL	hs/M3	1	\$ 459,00	\$ 459,00			
	MEDIO OFICIAL	hs/M3	1	\$ 423,00	\$ 423,00			
	Herramientas menores	%/M3	2%	\$ 40.198,00	\$ 803,96			
	SUBTOTAL						\$ 1.685,96	(B)
COSTO - COSTO (A) + (B)						\$ 40.619,08	(C)	
Gastos Generales (D)						\$ 6.092,86	15%(C)	
Beneficio (E)						\$ 4.671,19	10% (C)+(D)	
I.V.A. (F)						\$ 10.790,46	21% (C)+(D)+(E)	
Costo Total por ítem (F)						\$ 62.173,59	(C)+(D)+(E)+(F)	

TABLA 7.12 ANÁLISIS DE PRECIOS – BASES DE COLUMNAS DE Hªª.

FUENTE: AUTOR

ANÁLISIS DE PRECIOS								
CONCEPTO	DENOMINACIÓN: VIGAS DE H°A°				UNIDAD TÉCNICA: M3			
	DENOMINACION	UNIDAD/UT	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL		
MATERIALES O INSUMOS	Hormigón elaborado H30	M3/M3	1,05	\$ 14.721,00	\$ 15.457,05			
	Acero ADN 420	KG/M3	64,77	\$ 362,55	\$ 23.482,36			
	Alambre N°16	KG/M3	0,55	\$ 728,00	\$ 400,40			
	Separador	UN/M3	12	\$ 25,00	\$ 300,00			
	Agente desmoldante	L/M3	0,133	\$ 300,00	\$ 39,90			
	Encofrado	M2/M3	7,09	\$ 611,00	\$ 4.331,99			
	SUBTOTAL						\$ 44.011,70	(A)
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	OFICIAL	hs/M3	3,30	\$ 459,00	\$ 1.514,70			
	MEDIO OFICIAL	hs/M3	3,60	\$ 423,00	\$ 1.522,80			
	Bomba para hormigón	hs/M3	0,15	\$ 587,36	\$ 86,34			
	Herramientas menores	%/M3	2%	\$ 40.198,00	\$ 803,96			
	SUBTOTAL						\$ 3.927,80	(B)
COSTO - COSTO (A) + (B)						\$ 47.939,51	(C)	
Gastos Generales (D)						\$ 7.190,93	15%(C)	
Beneficio (E)						\$ 5.513,04	10% (C)+(D)	
I.V.A. (F)						\$ 12.735,13	21% (C)+(D)+(E)	
Costo Total por ítem (F)						\$ 73.378,60	(C)+(D)+(E)+(F)	

TABLA 7.13 ANÁLISIS DE PRECIOS – VIGAS DE H°A°.

FUENTE: AUTOR

ANÁLISIS DE PRECIOS								
CONCEPTO	DENOMINACIÓN: COLUMNAS DE Hªº				UNIDAD TÉCNICA: M3			
	DENOMINACION	UNIDAD/UT	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL		
MATERIALES O INSUMOS	Hormigón elaborado H30	M3/M3	1,05	\$ 14.721,00	\$ 15.457,05			
	Acero ADN 420	KG/M3	179,57	\$ 362,55	\$ 65.103,10			
	Alambre N°16	KG/M3	0,84	\$ 728,00	\$ 611,52			
	Separador	UN/M3	12	\$ 25,00	\$ 300,00			
	Agente desmoldante	L/M3	0,48	\$ 300,00	\$ 144,00			
	Encofrado	M2/M3	17,43	\$ 611,00	\$ 10.649,73			
	SUBTOTAL						\$ 92.265,40	(A)
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	OFICIAL	hs/M3	7,7	\$ 459,00	\$ 3.534,30			
	MEDIO OFICIAL	hs/M3	9,3	\$ 423,00	\$ 3.933,90			
	Bomba para hormigón	hs/M3	0,16	\$ 587,36	\$ 92,80			
	Herramientas menores	%/M3	2%	\$ 40.198,00	\$ 803,96			
	SUBTOTAL						\$ 8.364,96	(B)
COSTO - COSTO (A) + (B)						\$ 100.630,37	(C)	
Gastos Generales (D)						\$ 15.094,55	15%(C)	
Beneficio (E)						\$ 11.572,49	10% (C)+(D)	
I.V.A. (F)						\$ 26.732,46	21% (C)+(D)+(E)	
Costo Total por ítem (F)						\$ 154.029,87	(C)+(D)+(E)+(F)	

TABLA 7.14 ANÁLISIS DE PRECIOS – COLUMNAS DE Hªº

FUENTE: AUTOR

ANÁLISIS DE PRECIOS								
CONCEPTO	DENOMINACIÓN: LOSAS MACIZAS H°A°				UNIDAD TÉCNICA: M3			
	DENOMINACION	UNIDAD/UT	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL		
MATERIALES O INSUMOS	Hormigón elaborado H30	M3/M3	1,05	\$ 14.721,00	\$ 15.457,05			
	Acero ADN 420	KG/M3	64,26	\$ 362,55	\$ 23.297,46			
	Alambre N°16	KG/M3	0,264	\$ 728,00	\$ 192,19			
	Separador	UN/M3	21	\$ 25,00	\$ 525,00			
	Agente desmoldante	L/M3	0,48	\$ 300,00	\$ 144,00			
	Encofrado	M2/M3	1,20	\$ 611,00	\$ 733,20			
	SUBTOTAL						\$ 40.348,91	(A)
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	OFICIAL	hs/M3	1,5	\$ 459,00	\$ 688,50			
	MEDIO OFICIAL	hs/M3	1,5	\$ 423,00	\$ 634,50			
	Bomba para hormigón	hs/M3	0,02	\$ 587,36	\$ 13,51			
	Herramientas menores	%/M3	2%	\$ 40.198,00	\$ 803,96			
	SUBTOTAL						\$ 2.140,47	(B)
COSTO - COSTO (A) + (B)						\$ 42.489,37	(C)	
Gastos Generales (D)						\$ 6.373,41	15%(C)	
Beneficio (E)						\$ 4.886,28	10% (C)+(D)	
I.V.A. (F)						\$ 11.287,30	21% (C)+(D)+(E)	
Costo Total por ítem (F)						\$ 65.036,36	(C)+(D)+(E)+(F)	

TABLA 7.15 ANÁLISIS DE PRECIOS – LOSAS MACIZAS DE H°A°

FUENTE: AUTOR

ANÁLISIS DE PRECIOS								
CONCEPTO	DENOMINACIÓN: LOSAS ALIVIANADAS DE VIGUESTAS PRETENSADAS				UNIDAD TÉCNICA: M3			
	DENOMINACION	UNIDAD/UT	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL		
MATERIALES O INSUMOS	Hormigón elaborado H30	M3/M3	0,81	\$ 14.721,00	\$ 11.861,60			
	Acero ADN 420	KG/M3	67,06	\$ 362,55	\$ 24.313,06			
	Bovedilla	M2/M3	23,36	\$ 630,00	\$ 14.716,80			
	Alambre N°16	KG/M3	0,7	\$ 728,00	\$ 509,60			
	Separador	UN/M3	5	\$ 25,00	\$ 125,00			
	Agente desmoldante	L/M3	0,03	\$ 300,00	\$ 9,00			
	Encofrado	M2/M3	3,37	\$ 611,00	\$ 2.061,47			
	SUBTOTAL					\$ 53.596,53	(A)	
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	OFICIAL	hs/M3	2	\$ 459,00	\$ 918,00			
	MEDIO OFICIAL	hs/M3	2	\$ 423,00	\$ 846,00			
	Bomba para hormigón	hs/M3	0,02	\$ 587,36	\$ 8,81			
	Herramientas menores	%/M3	2%	\$ 40.198,00	\$ 803,96			
	SUBTOTAL					\$ 2.576,77	(B)	
COSTO - COSTO (A) + (B)						\$ 56.173,30	(C)	
Gastos Generales (D)						\$ 8.425,99	15%(C)	
Beneficio (E)						\$ 6.459,93	10% (C)+(D)	
I.V.A. (F)						\$ 14.922,44	21% (C)+(D)+(E)	
Costo Total por ítem (F)						\$ 85.981,66	(C)+(D)+(E)+(F)	

TABLA 7.16 ANÁLISIS DE PRECIOS – LOSAS ALIVIANADAS DE VIGUETAS PRETENSADAS.

FUENTE: AUTOR

ANÁLISIS DE PRECIOS								
CONCEPTO	DENOMINACIÓN: Escalera de H <sup>a</sup> ° e=20cm				UNIDAD TÉCNICA: M2			
	DENOMINACION	UNIDAD/UT	CONSUMO	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL		
MATERIALES O INSUMOS	Hormigón elaborado H30	M3/M2	0,16	\$ 14.721,00	\$ 2.322,81			
	Acero ADN 420	KG/M2	18,46	\$ 362,55	\$ 6.691,19			
	Alambre N°16	M3/M2	0,782	\$ 728,00	\$ 569,30			
	Encofrado	M2/M2	1,05	\$ 611,00	\$ 641,55			
	Separador	UN/M2	5	\$ 25,00	\$ 125,00			
	Agente desmoldante	L/M2	0,05	\$ 300,00	\$ 15,00			
	SUBTOTAL						\$ 10.364,85	(A)
MANO DE OBRA Y EQUIPOS	OFICIAL	hs/M3	2	\$ 459,00	\$ 918,00			
	MEDIO OFICIAL	hs/M3	2	\$ 423,00	\$ 846,00			
	Bomba para hormigón	hs/M3	0,05	\$ 587,36	\$ 29,37			
	SUBTOTAL						\$ 1.793,37	(B)
COSTO - COSTO (A) + (B)						\$ 12.158,22	(C)	
Gastos Generales (D)						\$ 1.823,73	15%(C)	
Beneficio (E)						\$ 1.398,19	10% (C)+(D)	
I.V.A. (F)						\$ 3.229,83	21% (C)+(D)+(E)	
Costo Total por ítem (F)						\$ 18.609,98	(C)+(D)+(E)+(F)	

 TABLA 7.17 ANÁLISIS DE PRECIOS – ESCALERAS DE H<sup>a</sup>°.

FUENTE: AUTOR

Tareas	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	Costo Total	IMPORTE RUBRO	INCIDENCIA		
						Ítem	Rubro	
1	<b>TAREAS PRELIMINARES</b>					\$ 6.780.247,39		31%
1.1	TRAMITACIONES Y PERMISOS	GL	1	\$ 956.834,03	\$ 956.834,03		4,4%	
1.2	LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	970,43	\$ 1.060,95	\$ 1.029.582,31		4,8%	
1.3	OBRADOR	M2	30	\$ 51.766,84	\$ 1.553.005,30		7,2%	
1.4	NIVELACIÓN DEL TERRENO Y REPLANTEO DE OBRA	M2	970,43	\$ 1.060,95	\$ 1.029.582,31		4,8%	
1.5	CARTEL DE OBRA	GL	1	\$ 23.971,51	\$ 23.971,51		0,1%	
1.6	CERCO DE OBRA	ML	142,96	\$ 15.299,89	\$ 2.187.271,93		10,1%	
2	<b>DEMOLICIÓN</b>					\$ 1.330.980,08		6%
2.1	DEMOLICIÓN DE OBRA COMPLETA	M2	898,14	\$ 1.481,93	\$ 1.330.980,08		6,2%	
3	<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>					\$ 1.046.845,04		5%
3.1	EXCAVACIÓN BASES	M3	79,69	\$ 6.177,17	\$ 492.258,49		2,3%	
3.2	RELLENO COMPACTO BAJO CONTRAPISOS	M3	63,84	\$ 8.686,93	\$ 554.586,55		2,6%	
4	<b>ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO</b>					\$ 12.400.776,88		58%
4.1	BASES DE COLUMNAS DE H°A°	M3	17,92	\$ 62.173,59	\$ 1.114.150,71		5,2%	
4.2	VIGAS DE H°A°	M3	61,92	\$ 73.378,60	\$ 4.543.603,16		21,1%	
4.3	COLUMNAS DE H°A°	M3	10,67	\$ 154.029,87	\$ 1.643.498,72		7,6%	
4.4	LOSAS MACIZAS DE H°A°	M3	31,11	\$ 65.036,36	\$ 2.023.281,18		9,4%	
4.5	LOSAS ALIVIANADAS DE VIGUETAS PRETENSADAS	M3	31,04	\$ 85.981,66	\$ 2.668.870,75		12,4%	
4.6	ESCALERAS DE H°A°	M2	21,89	\$ 18.609,98	\$ 407.372,36		1,9%	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						\$ 21.558.849,39		
						\$ 142.490,74		

TABLA 7.18 ANÁLISIS DE PRECIOS – RUBROS.

FUENTE: AUTOR



Finalmente, se adjuntó la tabla de resumen de cómputo y presupuesto de los rubros anteriormente mencionados. Siendo este de \$ 21.558.849,39 (pesos veintiún millones quinientos cincuenta y ocho mil ochocientos cuarenta y nueve con 39/100). También se presenta el presupuesto en dólares estadounidenses, el cual es de u\$s 142.490,74 (dólares ciento cuarenta y dos mil cuatrocientos noventa con 74/100) tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 13 de octubre de 2022, el cual era de \$ 151,30 por cada dólar.

#### 7.1.6 PLAN DE TRABAJO

En este punto se elaboró el plan de trabajo de la obra en cuestión, considerando su estructura resistente. En el mismo es importante analizar cómo cada actividad se relaciona con las demás, conformando así un sistema que funciona en conjunto. En resumen, se determinó un cronograma en el cual se establecieron las actividades a desarrollar, la sucesión y duración en el tiempo de cada una de estas.

Se propuso una jornada laboral de 8hs de lunes a viernes, teniendo así un total de 40hs semanales. En el calendario de obra utilizado se tuvieron en cuenta los feriados nacionales del año 2023.

Se adjunta en el anexo el Diagrama de Gantt generado en el software Microsoft Project donde se plasma el plan de trabajo generado. Se concluyó que la obra tiene una duración de 152 días hábiles. Y se estimó que el comienzo es el día lunes 02 de enero del 2023 y su fin el día jueves 11 de mayo del 2023.

### 7.1.7 ANÁLISIS FINANCIERO

Para la confección del análisis financiero, se hizo uso de la información generada en el cómputo y presupuesto de la obra, así como también de la planificación de actividades presentadas en el plan de trabajo.

Los avances de las actividades se pueden analizar mensualmente sobre la incidencia que cada una tiene en el total de la obra tanto en pesos como en porcentaje. Además, de estas se pueden obtener las curvas de avance acumulado y poder observar cómo será la evolución de la obra a lo largo del tiempo que dure la misma.

Se adjuntan a continuación los gráficos y en anexos la tabla.

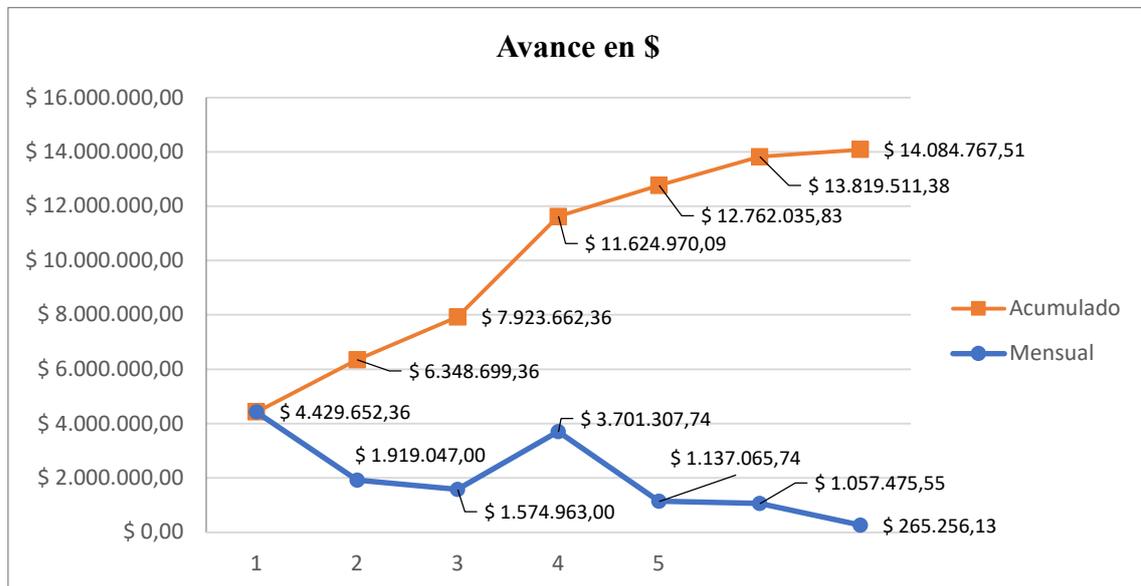


FIGURA 7.15 AVANCE PARCIAL Y MENSUAL EN \$ DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR

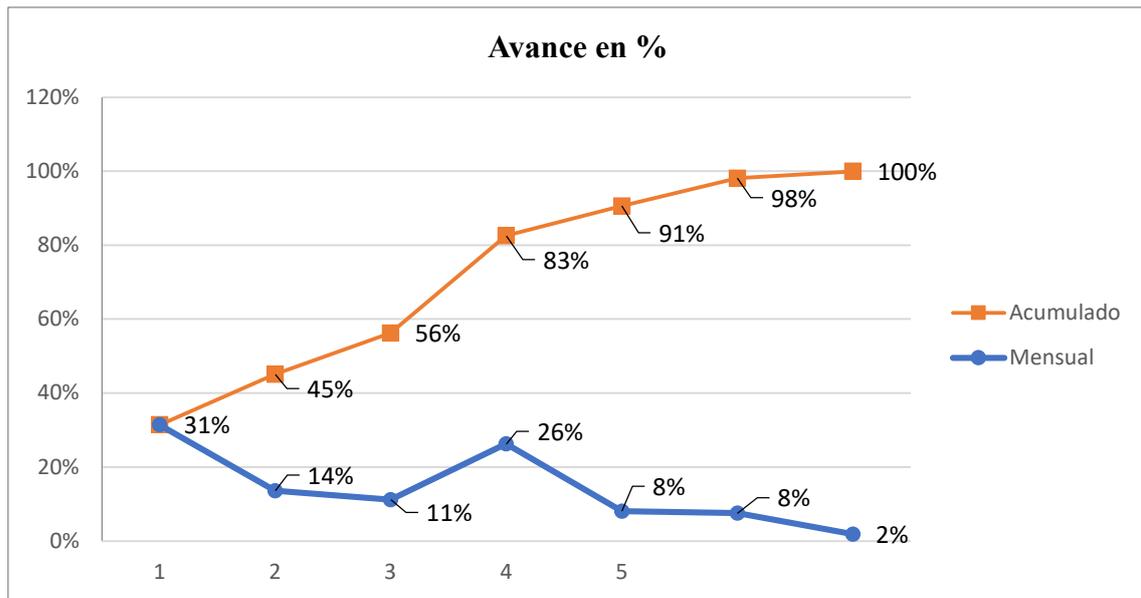


FIGURA 7.16 AVANCE PARCIAL Y MENSUAL EN % DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO.

FUENTE: AUTOR

Observando los gráficos obtenidos, se tiene un avance acumulado constante con un estancamiento hacia los últimos meses de obra. Sin embargo, en cuanto a los avances mensuales, hay un claro pico en el mes 4 y una considerable inversión inicial.

Este análisis permite tanto al Contratista como al Comitente conocer el flujo de caja que tendrá el proceso de ejecución de obra y así poder afrontar la misma de manera organizada y planificada.



## 8. IMPACTO AMBIENTAL

### 8.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL

En el presente inciso se evaluaron los aspectos ambientales bióticos, abióticos y sociales, afectados por la construcción, funcionamiento del Parque Municipal Multipropósito de la ciudad de Colón. Actualmente los estudios de impacto ambiental están regulados por el decreto N°4977/09 de la provincia de Entre Ríos y su necesidad de realización queda en manos de la Secretaría de Ambiente de la provincia, una vez recepcionada la carta de presentación. No obstante, se procedió a elaborarlo puesto a que esta herramienta nos permitió apreciar de una manera generalizada tanto los impactos positivos como negativos del proyecto.

Existen diversos métodos para identificar impactos ambientales, que varían entre listas de control, diagramas de flujos, matrices y cartografía ambiental. Entre los más conocidos se encuentra el uso de matrices causa-efecto, procedimiento que utilizaremos para evaluar este proyecto. Estas matrices se pueden construir para cada acción en particular y se trata de identificar en una de las entradas, sean filas o columnas, los factores ambientales a impactar, y por la otra entrada identificar las acciones de modo tal de establecer los impactos en el casillero en el que se cruzan filas y columnas. Una vez completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos.

Se adoptó para dicha evaluación la metodología propuesta por el Geólogo Norberto Jorge Bejerman, mediante la cual resulta posible categorizar la importancia de los impactos que se generan como consecuencia de la ejecución de las tareas que componen la obra. Como resultado de ella se elabora una matriz de carácter cromático, que permite comunicar los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental a usuarios no técnicos y a usuarios técnicos, que desarrollan sus tareas en otros campos del conocimiento, o de las disciplinas medioambientales. El análisis está basado en una expresión matemática, que toma en cuenta el algoritmo utilizado para definir la interrelación acciones/factores ambientales. Luego, cada atributo es valorado numéricamente y a continuación, por medio de una expresión matemática, se define la importancia del impacto.



Los atributos seleccionados con tal fin son los siguientes:

- Naturaleza: hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- Intensidad (I): se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
- Extensión (EX): es el área de influencia del impacto.
- Momento en que se produce (MO): alude al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
- Persistencia (PE): se refiere al tiempo que, presuntamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- Reversibilidad (RV): se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio.
- Recuperabilidad (RE): se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación promedio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

## 8.2 PONDERACIÓN DE LOS ATRIBUTOS

La ponderación de cada atributo fue efectuada de acuerdo con el esquema planteado en la Tabla 8.2.1. En el algoritmo la secuencia es:

1. Naturaleza.
2. Intensidad.
3. Extensión.
4. Momento en que se produce.
5. Persistencia.
6. Reversibilidad del efecto.
7. Recuperabilidad.

En el caso de impactos Beneficiosos no se valoraron Reversibilidad ni Recuperabilidad.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de clasificar	3	Alta	c	Extenso (todo el ámbito)	C	Largo plazo
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)			7. RECUPERABILIDAD (MC)		
1	Fugaz	a	Corto plazo		A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	
2	Temporal	b	Mediano plazo		B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	
3	Permanente	c	Largo plazo		C	Mitigable, parcialmente recuperable	
		d	Irreversible		D	Irrecuperable	

TABLA 8.1 PONDERACIÓN DE ATRIBUTOS.

FUENTE: BEJERMAN, NORBERTO. IMPORTANCIA DEL IMPACTO. APUNTES MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL. UTN – FRCU. 2011.

### 8.3 IMPORTANCIA DEL IMPACTO

Con el objeto de verificar que el plan de mitigación de impactos considera aquellos que requieren ser abordados, se elaboraron matrices reducidas utilizando el concepto de importancia del impacto. El mismo se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental y no se le debe confundir con la importancia del factor ambiental afectado (Bejerman, 2002).

A los fines de su definición, en el caso de impactos perjudiciales, se utilizó la expresión que se detalla a continuación, siendo condición necesaria que el algoritmo incluya todos los atributos:

$$Importancia\ del\ impacto\ (Ii) = 3 * I + 2 * EX + MO + PE + RV + RE$$



La asignación de valores para los diversos atributos se llevó a cabo mediante el empleo de la siguiente tabla.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
Beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1	Inmediato	1
Perjudicial	-	Media	3	Parcial	3	Mediato	3
Previsible pero difícil de clasificar	X	Alta	6	Extenso (todo el ámbito)	6	Largo plazo	6
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)				7. RECUPERABILIDAD (MC)	
Fugaz	1	Corto plazo		1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		1
Temporal	3	Mediano plazo		3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		3
Permanente	6	Largo plazo		6	Mitigable, parcialmente recuperable		6
		Irreversible		10	Irrecuperable		10

TABLA 8.2 ASIGNACIÓN DE VALORES DE LOS ATRIBUTOS.

FUENTE: BEJERMAN, NORBERTO. IMPORTANCIA DEL IMPACTO. APUNTES MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL. UTN – FRCU. 2011.

Considerando los valores obtenidos, que varían entre 9 y 62, se definieron cuatro categorías:

Categoría	Valor	Color Identificador
Irrelevante	< 14	
Moderado	15 – 27	
Severo	28 – 44	
Crítico	> 45	

TABLA 8.3 CATEGORÍA DE ATRIBUTOS NEGATIVOS.

FUENTE: BEJERMAN, NORBERTO. IMPORTANCIA DEL IMPACTO. APUNTES MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL. UTN – FRCU. 2011.

En el caso de los impactos beneficiosos la expresión a utilizar es la siguiente (Bejerman, 2009):

$$I_i = 3 * I + 2 * EX + MO + PE$$

Una vez utilizada la expresión precedente, se debió definir la categoría del impacto de acuerdo con la siguiente tabla:

Categoría	Valor	Color Identificador
<b>Beneficioso</b>	< 17	
<b>Muy beneficioso</b>	18 – 27	
<b>Sumamente beneficioso</b>	> 28	

TABLA 8.4 CATEGORÍA DE ATRIBUTOS POSITIVOS.

FUENTE: BEJERMAN, NORBERTO. IMPORTANCIA DEL IMPACTO. APUNTES MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL. UTN – FRCU. 2011.

En cuanto a la generación de empleo solo se adoptaron los valores +2 (temporal) y +3 (permanente).

## 8.4 MATRIZ DE IMPACTO

La elaboración de las matrices, que se incluyen en las Tablas 8.6.1 a la 8.6.4, fue efectuada para las etapas de ejecución, operación y cierre.

En función de las acciones previstas en el proyecto, se elaboraron las correspondientes matrices de impacto. Las mismas son de dos tipos diferentes; una alfanumérica Tabla 8.6.1 y Tabla 8.6.2 en la que se consideraron todas las interrelaciones acciones/factores ambientales posibles y otras Tabla 8.6.3 y Tabla 8.6.4, que se desprenden de las primeras y que, de carácter reducido, se enfocan, por medio del concepto de importancia del impacto, a mostrar, cromáticamente, la relación antes mencionada.

## 8.5 IMPACTOS POTENCIALES

En función de la descripción de cada una de las etapas, fue posible identificar los factores ambientales sobre los cuales las acciones impactarán teniendo en cuenta los subsistemas afectados.

- Natural: suelos, aire, ruido, hidrología, vegetación, fauna, paisaje.
- Sociocultural: efectos en la población activa, cambios de costumbres.
- Socioeconómico: creación de empleo, actividades económicas inducidas, costo de transporte, modificación urbanística.



## 8.6 ETAPA CONSTRUCTIVA. SUBSISTEMA NATURAL

- Suelos: Remoción horizonte superficial de la capa orgánica (30cm aproximadamente). Sumado a la extracción de suelo para dar lugar a la fundación planteada.
- Calidad del aire: Puede verse afectada la calidad del aire durante la etapa constructiva, aunque de manera muy puntual por consecuencia del uso de maquinaria para la construcción. Sin embargo, estos efectos son de breve duración.
- Ruido: Incremento de niveles sonoros, por la misma razón que la anterior, se tiene un aumento de la contaminación sonora.
- Paisaje: Intrusión visual. Tal como se plasmó en las imágenes, esta obra civil modifica el paisaje ya que altera una parte, que si bien, actualmente existe una edificación la obra proyectada es de mayor altura que la existente.
- Flora y fauna: Al ser una zona comprendida dentro del radio urbano y ya alterada de su condición natural, el impacto que la obra tiene será menor.
- Hidrología: La contaminación por efluentes de esta obra puede dividirse entre derivados de los materiales de construcción (que al poder ser reutilizados su efecto negativo es despreciable) y el efluente cloacal generados por el personal de la obra (lo cual se puede mitigar fácilmente con la correcta gestión de los baños químicos).
- Generación de residuos: A pesar de que este aspecto es ciertamente negativo, el mismo puede reducirse con una correcta clasificación y disposición final de ellos.

## 8.7 ETAPA CONSTRUCTIVA. SUBSISTEMA SOCIO – CULTURAL

- Efectos en la población activa: se caracteriza por ser negativo y está compuesto por los ruidos, vibraciones y demás complicaciones asociadas a una obra de esta envergadura.
- Cambios en las condiciones de circulación: como las maquinarias trabajan en el interior de la manzana, no se altera la circulación de los vehículos, aunque puedan existir momentos en los cuales se interrumpa el tráfico por la entrada y salida de las mismas.



## 8.8 ETAPA CONSTRUCTIVA. SUBSISTEMA SOCIO – ECONÓMICO

- Generación de empleo: este ítem se ve afectado de forma positiva durante la obra ya que cada etapa requiere de personal para ser llevada a cabo.
- Actividades económicas inducidas: algunas de las actividades planteadas, requieren de insumos y maquinaria que se resuelve con la prestación de servicios de terceros.
- Incremento de transporte: el acarreo de maquinaria como de personal durante las actividades, entre otras, necesita del transporte, lo cual impacta negativamente durante la obra debido a la densidad del tráfico.
- Generación de residuos: tal como se menciona con anterioridad, la obra produce residuos que además de impactar sobre el ambiente, pueden ser molestos para la sociedad por lo que recordamos nuevamente darle importancia a este ítem.

## 8.9 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO. SUBSISTEMA NATURAL

- Contaminación gaseosa y sonora: Debido a que el proyecto se emplaza en el mismo sitio en el cual se encuentra actualmente no se aprecian grandes cambios en este aspecto.
- Efluentes: Como se tiene cuerpos sanitarios y zonas de manipulación de maquinarias (lavadero, taller mecánico) se debe considerar los efectos negativos y se propuso como medida de mitigación un separador de hidrocarburos.
- Flora y fauna: producto de la circulación de vehículos y usuarios, se tiene impacto, pero al tratarse de una zona urbana puede despreciarse.

## 8.10 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO. SUBSISTEMA SOCIO – CULTURAL

- Efectos en la población activa: el hecho de reestructurar las oficinas de las dependencias del corralón en conjunto con las de Inspección y Asuntos Externos se logran mejoras como:
  - Menores tiempos para trámites municipales.
  - Mayor organización de las áreas que trabajan en conjunto.
  - Mayor eficiencia en las actividades cotidianas.



## 8.11 ETAPA DE FUNCIONAMIENTO. SUBSISTEMA SOCIO – ECONÓMICO

- Generación de empleo: para los trabajos de mantenimiento, se genera empleos temporales regularmente.
- Incremento del tráfico vehicular y peatonal: al proyectarse en el edificio administrativo nuevos espacios relacionados a Inspección y Asuntos Externos (atención al público, oficinas, aulas, consultorios), se generará un incremento en el tráfico vehicular y en la concurrencia de personas.

## 8.12 ETAPA DE CIERRE. DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA

- Opción de mayor impacto. Este proceso tiene afecciones al subsistema natural, sociocultural y socioeconómico similares a la etapa constructiva con la eventual pérdida de empleo.

## 8.13 CIERRE Y REUTILIZACIÓN PARA OTRO FIN DE LA ESTRUCTURA

- Evaluando los subsistemas, se tiene que en este caso el subsistema natural no es impactado, mientras que el sociocultural y el socioeconómico depende de la nueva función que se desarrolla en el recinto.



## 8.14 MATRIZ RESULTANTE

Se adjuntan las matrices resultantes luego de aplicar el método desarrollado.

FACTORES AMBIENTALES		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
SUBSISTEMA NATURAL	ACCIONES	Demolición	Limpieza y preparación del obrador	Replanteo	Movimiento de suelo y nivelación	Acopio de materiales	Tráfico vehicular	Construcción edilicia	Trabajos de acabado	Generación de residuos
	<b>Geomorfología</b>									
Modificación de relieve										
<b>Suelos</b>										
Modificación calidad edáfica				-1aA1aA	-1aA1aA					
Remoción horizonte superficial					-1bA2aB			-1aA3cC		
Erosión										
<b>Calidad de aire</b>										
Aumento niveles de emisión		-1aA1aA			-1aA1aA		-1aA1aA			
<b>Ruido</b>										
Incremento niveles sonoros		-2bA1aA				-1aA1aA	-1aA1aA	-2bA1aA		
Aumento de las vibraciones		-2bA1aA					-1aA1aA			
<b>Hidrología</b>										
Cambios en los flujos de caudales								-1bA3aA	-1bA3aA	
Afección de agua superficial										
<b>Vegetación</b>										
Pérdida de vegetación arboleas y/o arbustivas										
Pérdida de vegetación herbácea										
<b>Fauna</b>										
Afección de microfauna										
Efecto sobre las aves		-1aA1bB					-1aA1aA			
<b>Paisaje</b>										
Visibilidad		+1aA3								



Cambio en la estructura paisajística	+1aA3								
<b>Subsistema sociocultural</b>									
Efectos en la población activa									
Efectos sobre la salud	-1aA1aA								
Cambios en las condiciones de circulación					-1aA1aA				
Patrimonio cultural/histórico									
Modificación costumbres	1aA1aA								
<b>Subsistema socioeconómico</b>									
Generación de empleo					2	2	2	2	
Actividades económicas inducidas	+1aA1			+1aA1	+1aA1		+1aA1	+1aA1	+1aA1
Incremento del transporte	-1aA1aA				-1aA1aA			-1aA1aA	
Accidentes	-1aA1aB								
Generación de residuos	-2aA1aA				-1aA1aA		-2bA2aA		
Modificación urbanística	+1aA3								

TABLA 8.5 MATRIZ DE BEJERMAN ALFANUMÉRICA

FUENTE: AUTOR.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO				ETAPA DE CIERRE	
		Generación de residuos y efluentes	Tráfico vehicular	Concurrencia de personas	Trabajos de limpieza y mantenimiento	Destrucción	Reutilización edificio para otra finalidad
<b>SUBSISTEMA NATURAL</b>							
Geomorfología							
Modificación de relieve							
Suelos							
Modificación calidad edáfica						-1aA1aA	
Remoción horizonte superficial							
Erosión						-1aA1aA	
Calidad de aire							
Aumento niveles de emisión			-1aA1aA			-2bA1aA	
Ruido							



<b>Incremento niveles sonoros</b>		-1aA1aA	-1aA1aA			-2bA2aA	
<b>Aumento de las vibraciones</b>		-1aA1aA				-2bA2aA	
<b>Hidrología</b>							
<b>Cambios en los flujos de caudales</b>						-1aA1aA	
<b>Afección de agua superficial</b>	-2aAaA		-1aA1aA	-1aA1aA			
<b>Vegetación</b>							
<b>Pérdida de vegetación arboles y/o arbustivas</b>							
<b>Pérdida de vegetación herbácea</b>							
<b>Fauna</b>							
<b>Afección de microfauna</b>							
<b>Efecto sobre las aves</b>						-1aA1bB	
<b>Paisaje</b>							
<b>Visibilidad</b>						+2bB1	
<b>Cambio en la estructura paisajística</b>							
<b>Subsistema sociocultural</b>							
<b>Efectos en la población activa</b>				+1aB1		-1bB2aA	+1bB2
<b>Efectos sobre la salud</b>	-1aA1aA	+3bA3	+3bA3	+1aA1			+1aA1
<b>Cambios en las condiciones de circulación</b>		+3bA3	+3bA3				
<b>Patrimonio cultural/histórico</b>		-1aA1aA	-1aA1aA	-1aA1aA		-1aA1aA	+1bA3
<b>Modificación costumbres</b>	+2bA3	+2bA3	+2bA3	+2bA3		-2aA2bB	+2bA2
<b>Subsistema socioeconómico</b>							
<b>Generación de empleo</b>	3	3	3	3		2	3
<b>Actividades económicas inducidas</b>			+2aA3				
<b>Incremento del transporte</b>		-2bA1aA	-2bA1aA				
<b>Accidentes</b>		-1bA1aA				-2aA1aA	
<b>Generación de residuos</b>			-1aA1aA	-1aA1aA		-3aA1aA	
<b>Modificación urbanística</b>			+1bB3				

TABLA 8.6 MATRIZ DE BEJERMAN ALFANUMÉRICA PARTE II.

FUENTE: AUTOR.

FACTORES AMBIENTALES		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
SUBSISTEMA NATURAL	ACCIONES	Demolición	Limpieza y preparación del terreno	Replanteo	Movimiento de suelo y estructuras	Acopio de materiales	Tráfico vehicular	Construcción edilicia	Trabajos de acabado	Generación de residuos
		<b>Geomorfología</b>								
<b>Modificación de relieve</b>										



<b>Suelos</b>									
Modificación calidad edáfica			-9	-9					
Remoción horizonte superficial				-17			-24		
Erosión									
<b>Calidad de aire</b>									
Aumento niveles de emisión	-9			-9		-9			
<b>Ruido</b>									
Incremento niveles sonoros	-19				-9	-9	-19		
Aumento de las vibraciones	-19					-9			
<b>Hidrología</b>									
Cambios en los flujos de caudales							-18	-18	
Afección de agua superficial									
<b>Vegetación</b>									
Pérdida de vegetación arboles y/o arbustivas									
Pérdida de vegetación herbácea									
<b>Fauna</b>									
Afección de microfauna									
Efecto sobre las aves	-13					-9			
<b>Paisaje</b>									
Visibilidad	12								
Cambio en la estructura paisajística	12								
<b>Subsistema sociocultural</b>									
Efectos en la población activa	-9								
Efectos sobre la salud									
Cambios en las condiciones de circulación					-9				
Patrimonio cultural/histórico									
Modificación costumbres	-9								
<b>Subsistema socioeconómico</b>									
Generación de empleo	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Actividades económicas inducidas	7			7	7		7	7	7
Incremento del transporte	-9				-9			-9	
Accidentes	-11								
Generación de residuos	-15				-9		-21		
Modificación urbanística	12								

TABLA 8.7 MATRIZ DE BEJERMAN NUMÉRICA. PARTE I

FUENTE: AUTOR.



FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO				ETAPA DE CIERRE	
		Generación de residuos y efluentes	Tráfico vehicular	Concurrencia de personas	Trabajos de limpieza y mantenimiento	Destrucción	Reutilización edificio para otra finalidad
<b>SUBSISTEMA NATURAL</b>							
<b>Geomorfología</b>							
Modificación de relieve							
Suelos							
Modificación calidad edáfica							
Remoción horizonte superficial							
Erosión							
Calidad de aire							
Aumento niveles de emisión							
Ruido							
Incremento niveles sonoros							
Aumento de las vibraciones							
Hidrología							
Cambios en los flujos de caudales							
Afección de agua superficial							
Vegetación							
Pérdida de vegetación arboles y/o arbustivas							
Pérdida de vegetación herbácea							
Fauna							
Afección de microfauna							
Efecto sobre las aves							
Paisaje							
Visibilidad							
Cambio en la estructura paisajística							
Subsistema sociocultural							
Efectos en la población activa							
Efectos sobre la salud							
Cambios en las condiciones de circulación							
Patrimonio cultural/histórico							
Modificación costumbres							
Subsistema socioeconómico							
Generación de empleo							
Actividades económicas inducidas							
Incremento del transporte							



Accidentes		-13				-15	
Generación de residuos			-9	-9		-24	
Modificación urbanística			18				

TABLA 8.8 MATRIZ DE BEJERMAN NUMÉRICA. PARTE II

FUENTE: AUTOR.

## 9 CONCLUSIÓN

En toda la evaluación no se encontraron aspectos “severos y críticos” para analizar, sin embargo, se ha observado que los aspectos moderados están presentes en la etapa constructiva, puntualmente en la fase de demolición, movimiento de suelo y nivelación, construcción edilicia y trabajo de acabado. Este daño no puede ser evitado para la realización del proyecto, pero teniendo en cuenta que el área de emplazamiento ya se encuentra intervenida de su condición natural el impacto generado solo incide en espacios puntuales.

En la etapa de funcionamiento tampoco se hallaron aspectos “críticos y severos”, de hecho, en el análisis se concluye que esta etapa es beneficiosa ya que brinda una mejor organización en las áreas de los tres edificios, incorporando espacios nuevos y seguros para todos los usuarios. Los efectos negativos esperables que traen aparejados el funcionamiento del predio (generación de residuos y efluentes, tránsito vehicular y de personas) generarían un leve aumento con respecto a la actualidad, debiéndose incorporar una serie de medidas de mitigación como clasificación de residuos, trampas de grasa, cámara séptica, entre otros.

Finalmente, para la etapa de cierre se analizaron dos escenarios, un supuesto de demolición del recinto y otro de reutilización del predio para otra función. En resumen, el caso de demolición es totalmente contrario a una buena práctica social y ambiental dado el impacto que traería existiendo la posibilidad de utilizar el predio para otra actividad.



## 10 BIBLIOGRAFÍA

Dirección Nacional de Vialidad. (2010). Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial. [Archivo PDF].

Dirección Nacional de Vialidad. (2022). Variaciones Temporales.

Secretaria de Turismo, Colón, Entre Ríos. (2021). Informe Estadístico Colón Entre Ríos: Crecimiento de Infraestructura Turística. [Archivo PDF].

Observatorio Nacional de Datos de Transporte del Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial UTN y Asociación de Fabricantes de Automotores. (2021). Evolución del parque automotor por categoría. Variación interanual del total país. [Archivo Excel].

Honorable Congreso de la Nación Argentina. (1994). Ley de Tránsito Nacional (24.449). [Ley Nacional].

Armand Pilon, Melina Estefanía. Heis, Juan Pablo. Jara, Natalí (2016). Proyecto Final: Parque Industrial Tierra de Palmares. [Archivo PDF]. UTN FRCU.

Gil, Mauricio Sebastián. Mannise Nerón, María Fernanda. Modernel, Ramiro. Quinteros, María Solana (2018). *Proyecto Final: Reestructuración Bv. Doctor Uncal*. [Archivo PDF]. UTN FRCU.

Belvisi, Diego. (2018). *Apuntes Catedra Vías de Comunicación I*. [Apuntes de Catedra]. UTN FRCU.

American Association of State Highway and Transportation Officials. (1993). *Guide for Design of Pavements Structures. Volume I*. Washington D.C., USA.

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2015). *Manual de Diseño Urbano*. 1° Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Instituto del Cemento Portland Argentino. (2014). *Manual de Diseño y construcción de Pavimentos de Hormigón*. 1° Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Instituto del Cemento Portland Argentino. (2016). *Manual de Pavimentos Urbanos de Hormigón*. 1° Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Ministerio de Transporte de la República Argentina. (2018). Artículo N°27. *Decreto 32/2018 "Modifica Decretos 779/95, 79/98 y 574/14"*. [Decreto Reglamentario].

Municipalidad de Colón. *Ordenanza 54 de Arbolado Público*. [Archivo PDF].

Wega Energy. *Catálogo 2022*. [Archivo PDF].



Higuiera, C. (2011). *Nociones sobre Métodos de Diseño de Estructuras de Pavimentos para Carreteras*. 1° Edición. Boyaca, Colombia

Dirección de Nacional de Vialidad. (2017). *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación*. [Archivo PDF].

Dirección de Nacional de Vialidad. (2013). *Manuales de Señalamiento Horizontal*. Buenos Aires, Argentina. [Archivo PDF].

Dirección de Nacional de Vialidad. (2017). *Manual de Señalamiento Vertical*. Buenos Aires, Argentina. [Archivo PDF].

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_sv.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_sv.pdf)

AdER S.A. *Construcción de Pavimentos de Adoquines de Hormigón*. [Archivo PDF].

<https://www.cifrasonline.com.ar/indice-cac/>

Lista de árboles y arbustos recomendados para la “Cuenca del A° Palmar” - Entre Ríos, Argentina – INTA

Informe técnico preliminar – Estudio de Suelos – Obra: Puente S/A° Artalaz – Año 2004 [Archivo PDF].

OSN Obras Sanitarias de la Nación (1976). *Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales*. Buenos Aires, Argentina.

Möller, Oscar (2010). *Hormigón Armado. Conceptos básicos y diseño de elementos con aplicación del reglamento CIRSOC 201-2005*. 4ta Edición. Santa Fe, Argentina.

Lescano, F. (2018). *Apuntes Catedra Hidrología y Obras Hidráulicas: Drenaje de Áreas Urbanas*. [Apuntes de Catedra]. UTN FRCU

Provincia de Entre Ríos. (2009). Decreto 4977/2009 “Ley General del Ambiente. Evaluación de impacto ambiental. Reglamentación”

Provincia de Entre Ríos. (2009). Decreto 4977/2009 “Ley General del Ambiente. Evaluación de impacto ambiental. Reglamentación”

Municipalidad de Colón. *Ordenanza 54 de Arbolado Público*. [Archivo PDF].



## 11 ANEXOS

## 11.1 ANEXO ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

IDT - COLÓN - Lescano												
10 años												
Subcuenca	Área		Descarga	Long CP	Altura Aguas Arriba	Altura Aguas Abajo	Desnivel CP	Pendiente CP	Pendiente CP	Tc KIRPICH	I	Q
	[m2]	[ha]										
1	26.971	2,70	Girard y Río Iguazú	367	18	10	8	0,022	2,18%	18,01	156,5	0,34
2	10.261	1,03	9 de Mayo y Ferrari	150	18	15	3	0,020	2,00%	14,16	176,5	0,15
3	100.535	10,05	Fronidizi y Tucumán	466	27	18	9	0,019	1,93%	40,09	98,2	0,79
4	18.158	1,82	Girard y Río Iguazú	269	14	10	4	0,015	1,49%	17,31	159,8	0,23
5	24.794	2,48	Girard y Craviotto	519	20	12	8	0,015	1,54%	21,96	140,7	0,28
6	14.548	1,45	9 de Mayo y Ferrari	314	23	15	8	0,025	2,55%	16,69	162,8	0,19
7	57.404	5,74	9 de Mayo y Mitre	520	28	19	9	0,017	1,73%	21,45	142,5	0,66
8	183.274	18,33	Arroyo de La Leche									

TABLA 11.1 CAUDALES DE CADA SUBCUENCA.

10 años												
Cuenca 135	Área		Descarga	Long CP	Altura AA	Altura aa	Desnivel CP	Pendiente CP	Pendiente CP	KIRPICH	I	Q
	[m <sup>2</sup> ]	[ha]		[m]	[m]	[m]	[m]	[adm]	[%]	[min]	[mm/h]	[m <sup>3</sup> /s]
C135	435.945,00	43,59	Girard y Arroyo de La Leche	1312	28	5	23	0,018	1,75%	33,24	110,4	3,87

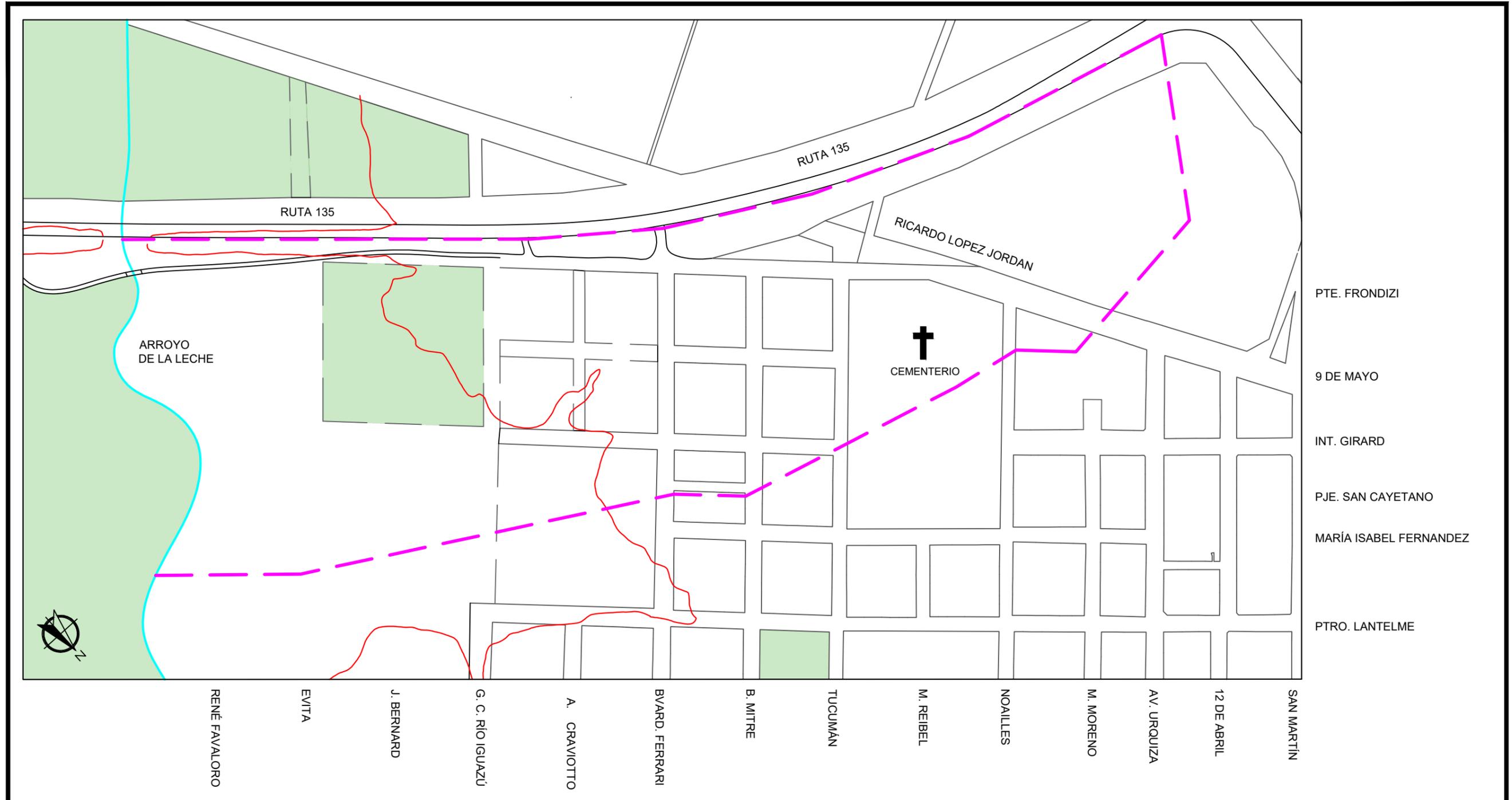
TABLA 11.2 CAUDAL DE LA “CUENCA 135”.

Subcuenca	Área		Descarga	Ancho calzada	Ancho cuneta W	Pendiente cuneta Sw	Pendiente cauce principal So	Pendiente calle Sx	Coeficiente de Manning n	Ancho de inundación T	Q	v (<4,5 m/s)	d (<15cm)
	[m <sup>2</sup> ]	[ha]											
1	26.971	2,70	Girard y Río Iguazú	10	0,6	0,10	0,022	0,030	0,011	3,5	0,475	2,42	0,147
2	10.261	1,03	9 de Mayo y Ferrari	10	0,6	0,10	0,020	0,030	0,011	3,5	0,455	2,32	0,147
3	100.535	10,05	Fronzizi y Tucumán	10	0,6	0,10	0,019	0,030	0,011	3,5	0,447	2,28	0,147
4	18.158	1,82	Girard y Río Iguazú	10	0,6	0,10	0,015	0,030	0,011	3,5	0,393	2,00	0,147
5	24.794	2,48	Girard y Craviotto	10	0,6	0,10	0,015	0,030	0,011	3,5	0,400	2,04	0,147
6	14.548	1,45	9 de Mayo y Ferrari	10	0,6	0,10	0,025	0,030	0,011	3,5	0,514	2,62	0,147
7	57.404	5,74	9 de Mayo y Mitre	10	0,6	0,10	0,017	0,030	0,011	3,5	0,424	2,16	0,147
8	183.274	18,33	Arroyo de La Leche										

TABLA 11.3 RESUMEN DE CAPACIDAD DE CALLES – PERFIL TIPO.

Tubo	L	S	Cálculo del Coeficiente de Escorrentía							T <sub>c</sub> (min)	I	Q	Diámetro	D <sub>comercial</sub>	0,6m/s <v<5m/s	T <sub>flujo</sub> =L/V	T <sub>c</sub> <sub>extremo</sub>
			A <sub>indirecta</sub>	C <sub>indirecta</sub>	A <sub>directa</sub>	C <sub>directa</sub>	Suma Ax C	A <sub>TOTAL</sub>	C <sub>TOTAL</sub>								
<b>AB</b>	127	0,008		0,29	12,92	0,29	3,75	12,92	0,29	40,09	98,22	1,02	0,66	0,80	2,04	1,04	41,13
<b>BC</b>	104	0,008	12,92	0,29	2,87	0,29	4,58	15,79	0,29	41,13	96,63	1,23	0,71	0,80	2,45	0,71	41,84
<b>CD</b>	102	0,008	15,79	0,29	1,45	0,29	5,00	17,25	0,29	41,84	95,58	1,33	0,73	0,80	2,64	0,64	42,48
<b>DE</b>	100	0,008	17,25	0,29	2,27	0,29	5,66	19,51	0,29	42,48	94,65	1,49	0,76	0,80	2,96	0,56	43,05
<b>EF</b>	106	0,015	19,51	0,29	3,04	0,29	6,54	22,55	0,29	43,05	93,85	1,71	0,71	0,80	3,39	0,52	43,57
<b>FG</b>	100	0,015	22,55	0,29	2,71	0,29	7,33	25,27	0,29	43,57	93,12	1,90	0,74	0,80	3,77	0,44	44,01
															T <sub>cca</sub>	44,01	

TABLA 11.4 TRAMOS DEL CANAL CERRADO DE SECCIÓN CIRCULAR.



PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

## PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillón, Alejo  
 Calvo, Valentin



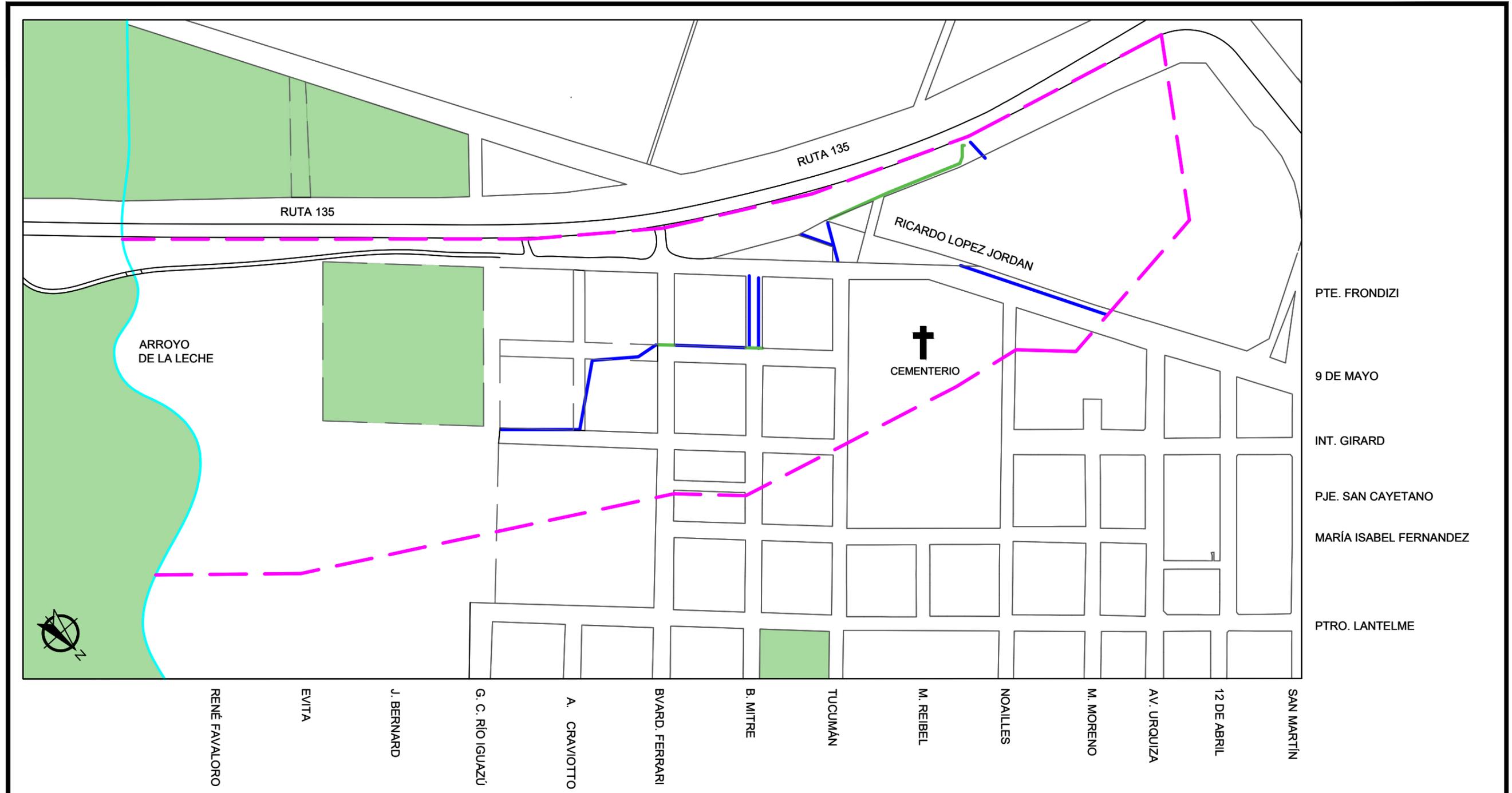
PLANO:  
**COTA MÁXIMA +10,00 M**

Escala: 1:200  
 Fecha: Agosto 2022  
 Formato: A3 - 420mmx297mm

Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO H-0

 COTA MÁXIMA 10 METROS



PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

RENÉ FAVALORO  
 EVITA  
 J. BERNARD  
 G. C. RÍO IGUAZÚ  
 A. CRAVIOTTO  
 BVARD. FERRARI  
 B. MITRE  
 TUCUMÁN  
 M. REBEL  
 NOAILLES  
 M. MORENO  
 AV. URQUIZA  
 12 DE ABRIL  
 SAN MARTÍN

 TUBERIAS  
 CANALES A CIELO ABIERTO



## PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

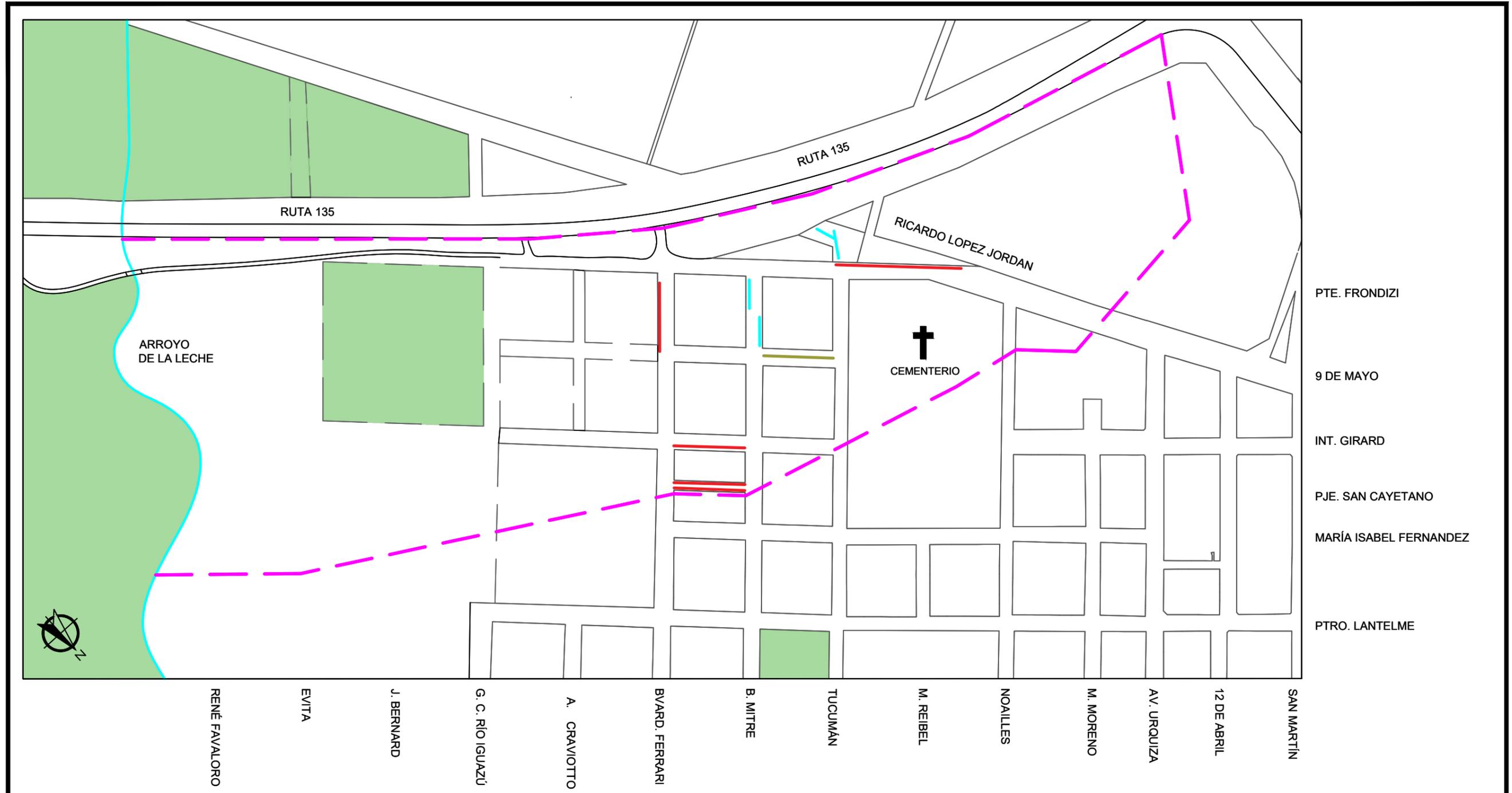
PLANO:  
**RELEVAMIENTO DE  
 CANALES A CIELO  
 ABIERTO Y  
 ENTUBADOS**

Escala: 1:200  
 Fecha: Agosto 2022  
 Formato: A3 - 420mmx297mm

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillón, Alejo  
 Calvo, Valentin

Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO H-1



-  ACUMULACIÓN DE AGUA
-  CALLE EN MAL ESTADO
-  EROSIÓN EN CORDONES



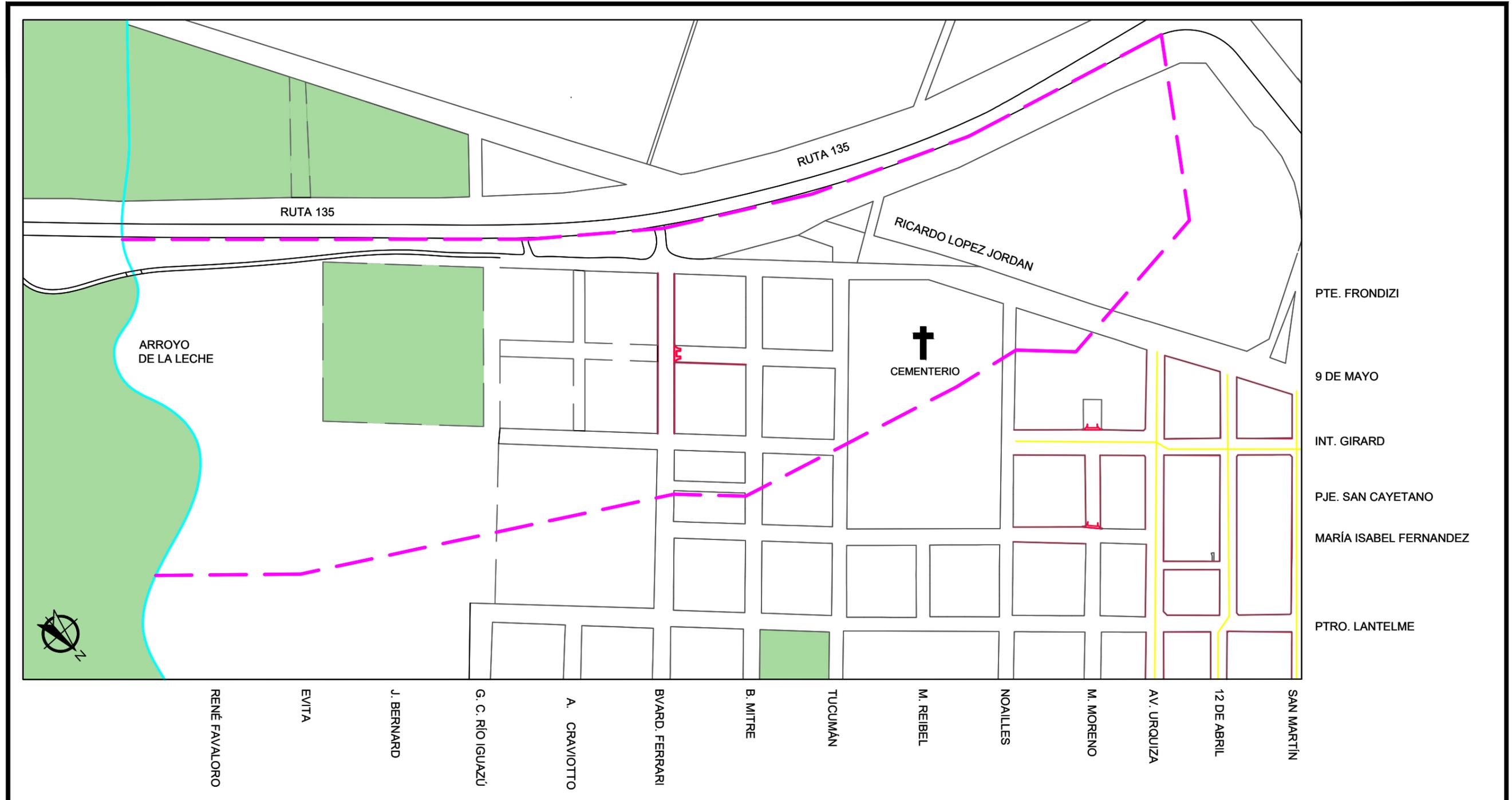
PLANO:  
**RELEVAMIENTO DE ANOMALÍAS**

Escala: 1:200  
Fecha: Agosto 2022  
Formato: A3 - 420mmx297mm

Autores:  
Bonvín, Andrés Facundo  
Cabillón, Alejo  
Calvo, Valentin

Docentes:  
Ing. Penon, Luciano  
Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO H-2



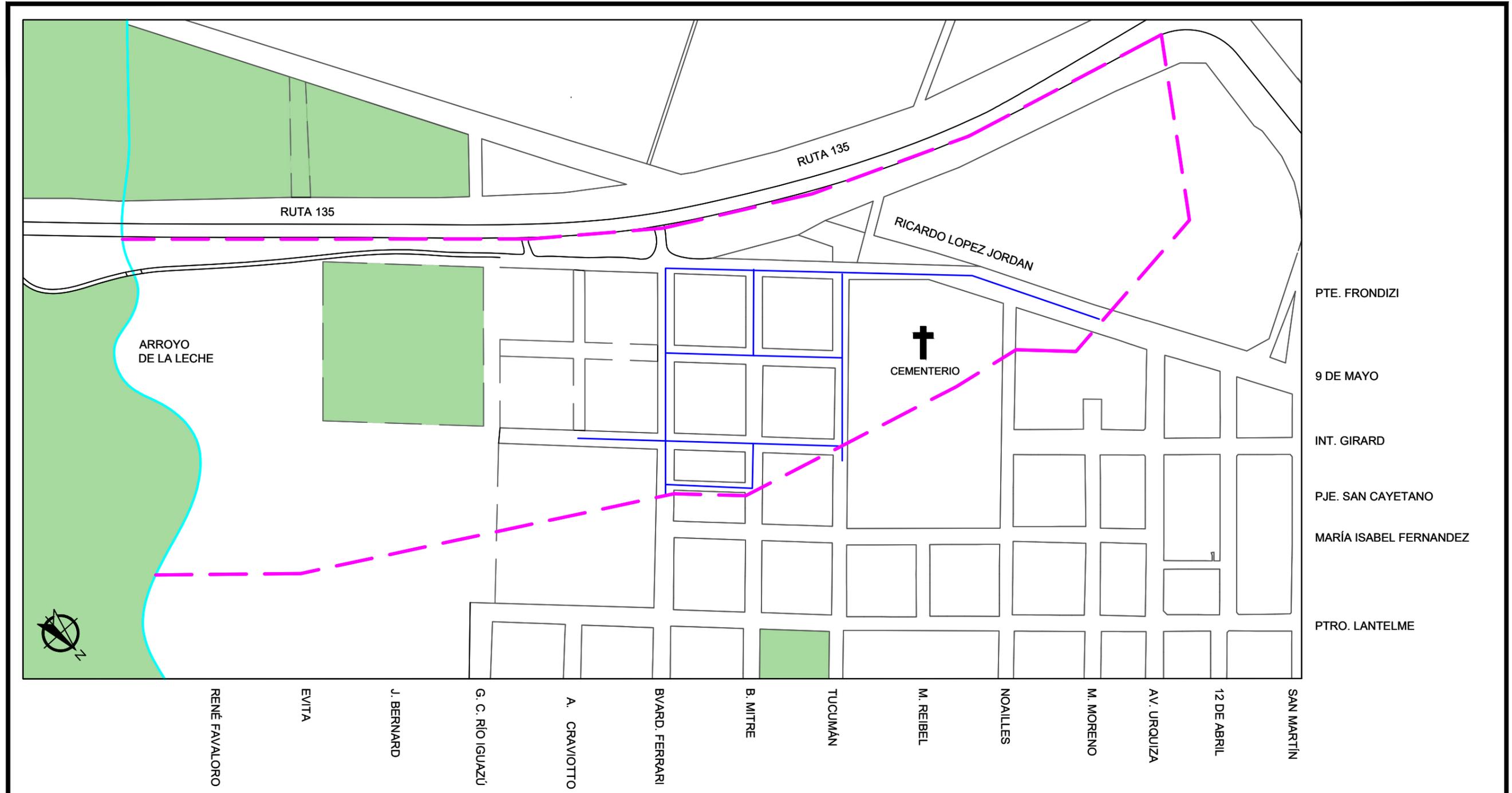
PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

- CALLE PAVIMENTADA
- CORDÓN CUNETA -BADÉN



**PLANO:**  
**RELEVAMIENTO DE**  
**CORDONES CUNETAS Y**  
**BADENES ACTUALES**

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
	<b>PLANO:</b> <b>RELEVAMIENTO DE</b> <b>CORDONES CUNETAS Y</b> <b>BADENES ACTUALES</b>		Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	Escala:	1:200	<b>N° PLANO</b>
	Fecha:	Agosto 2022	
Formato:	A3 - 420mmx297mm		<b>H-3</b>



PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

RENÉ FAVALORO  
 EVITA  
 J. BERNARD  
 G. C. RÍO IGUAZÚ  
 A. CRAVIOTTO  
 BVARD. FERRARI  
 B. MITRE  
 TUCUMÁN  
 M. REBEL  
 NOAILLES  
 M. MORENO  
 AV. URQUIZA  
 12 DE ABRIL  
 SAN MARTÍN

**PROYECTO FINAL DE CARRERA**  
**ANTEPROYECTO HIDRÁULICO**

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillón, Alejo  
 Calvo, Valentin



PLANO:  
**SISTEMA DE AGUA POTABLE**

Escala:  
 1:200

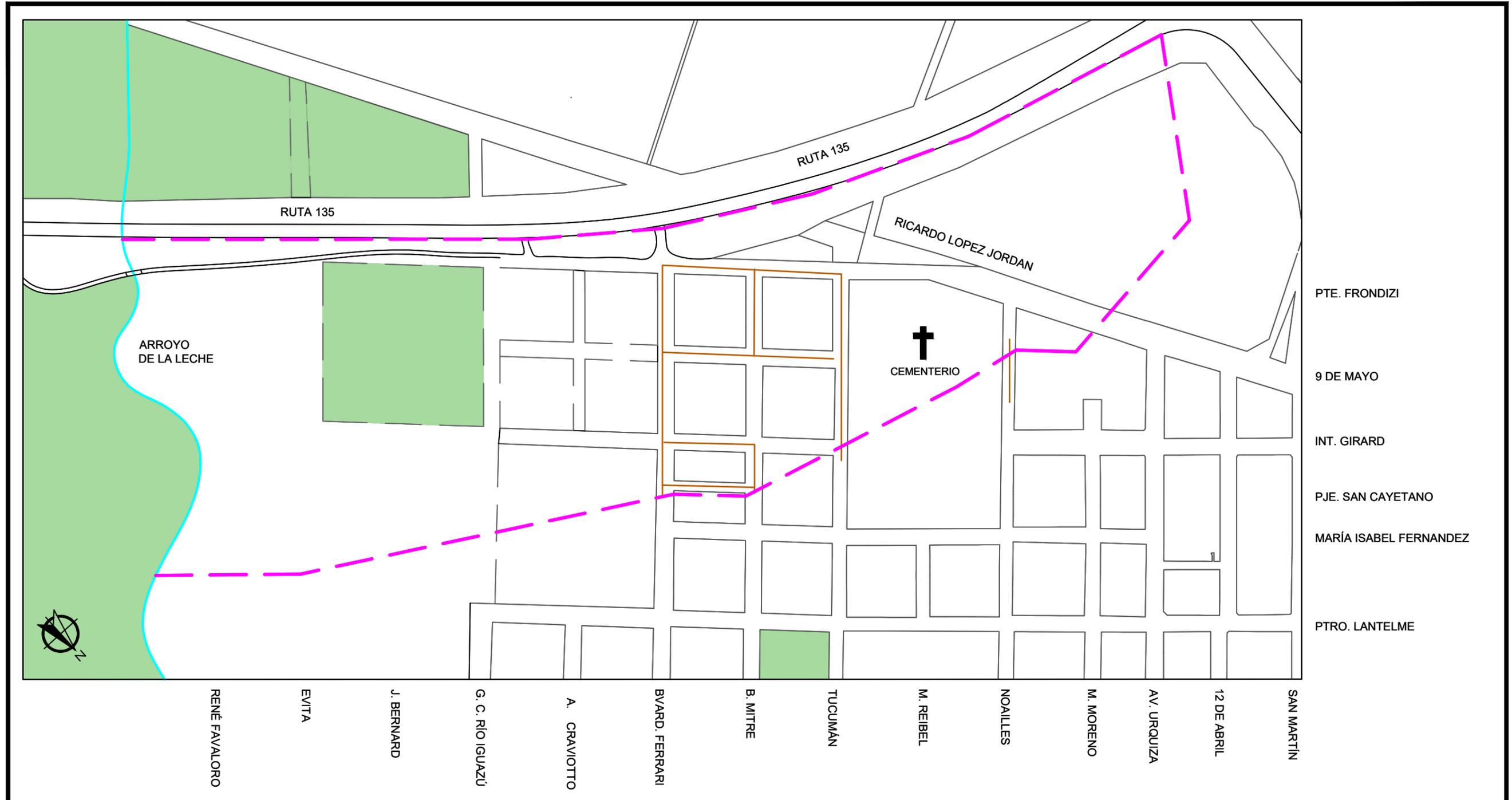
Fecha:  
 Agosto 2022

Formato:  
 A3 - 420mmx297mm

Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

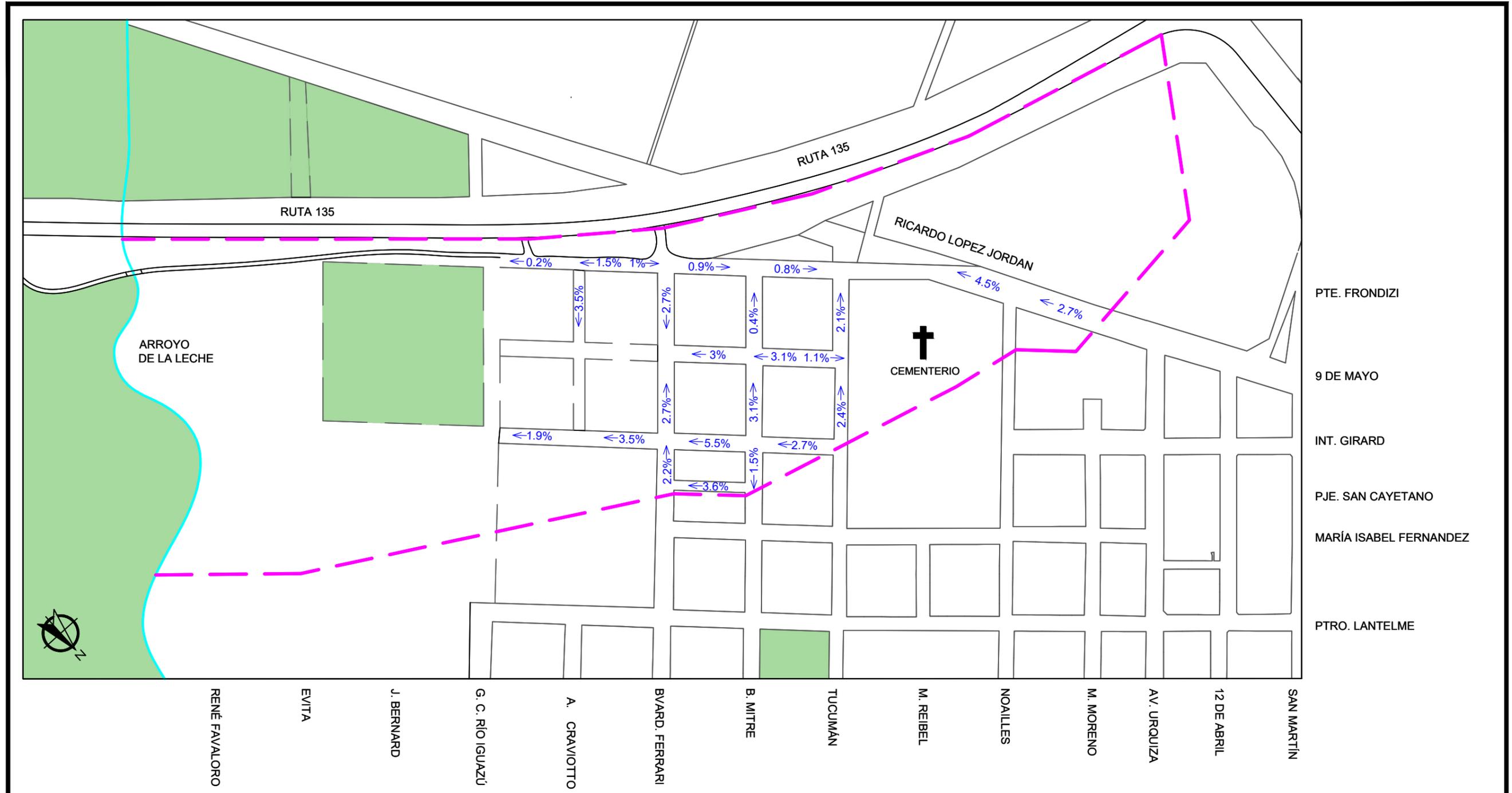
**Nº PLANO**

**H-4**

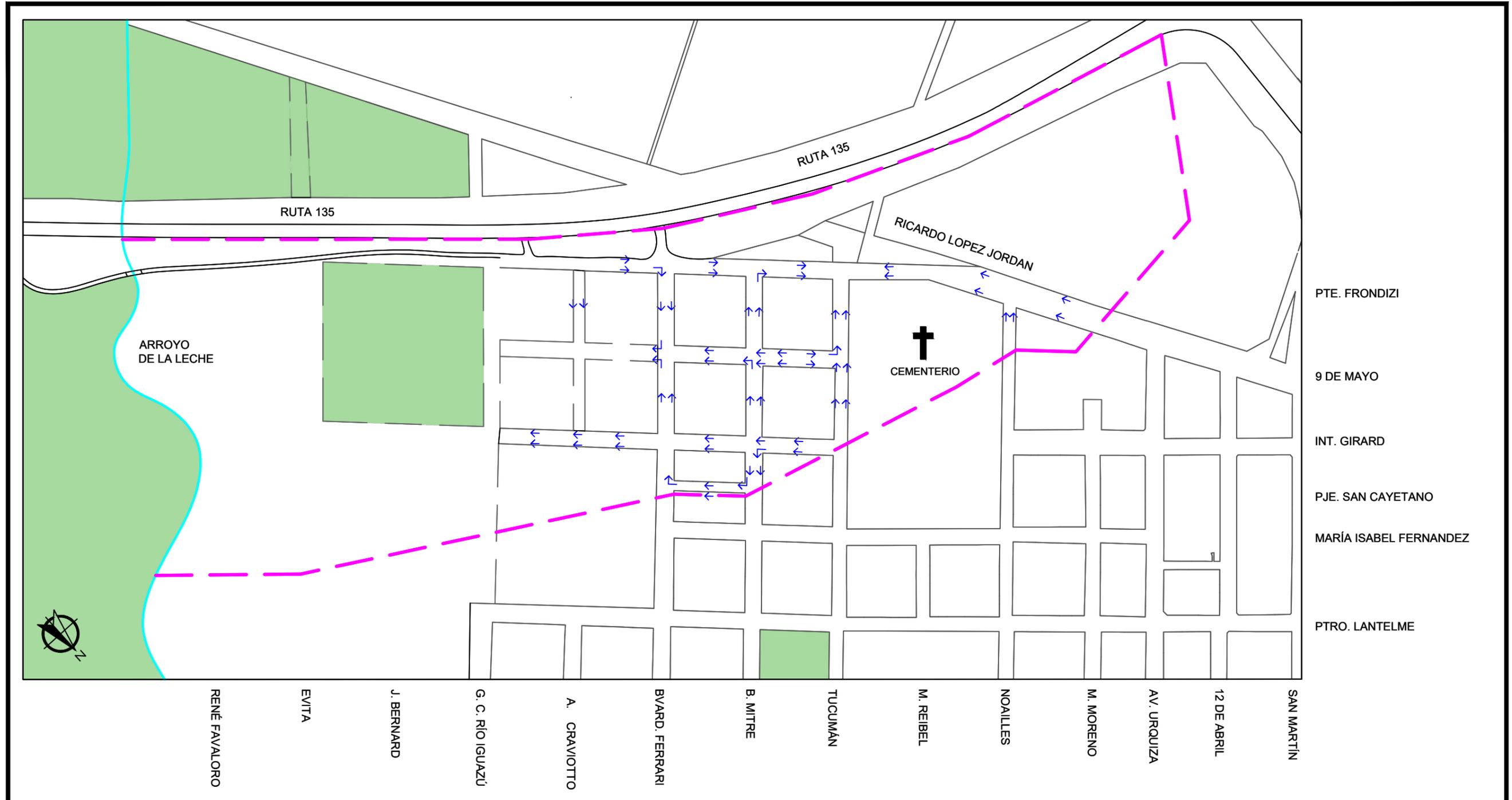


PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>SISTEMA DE CLOACAS</b>	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>Nº PLANO</b>

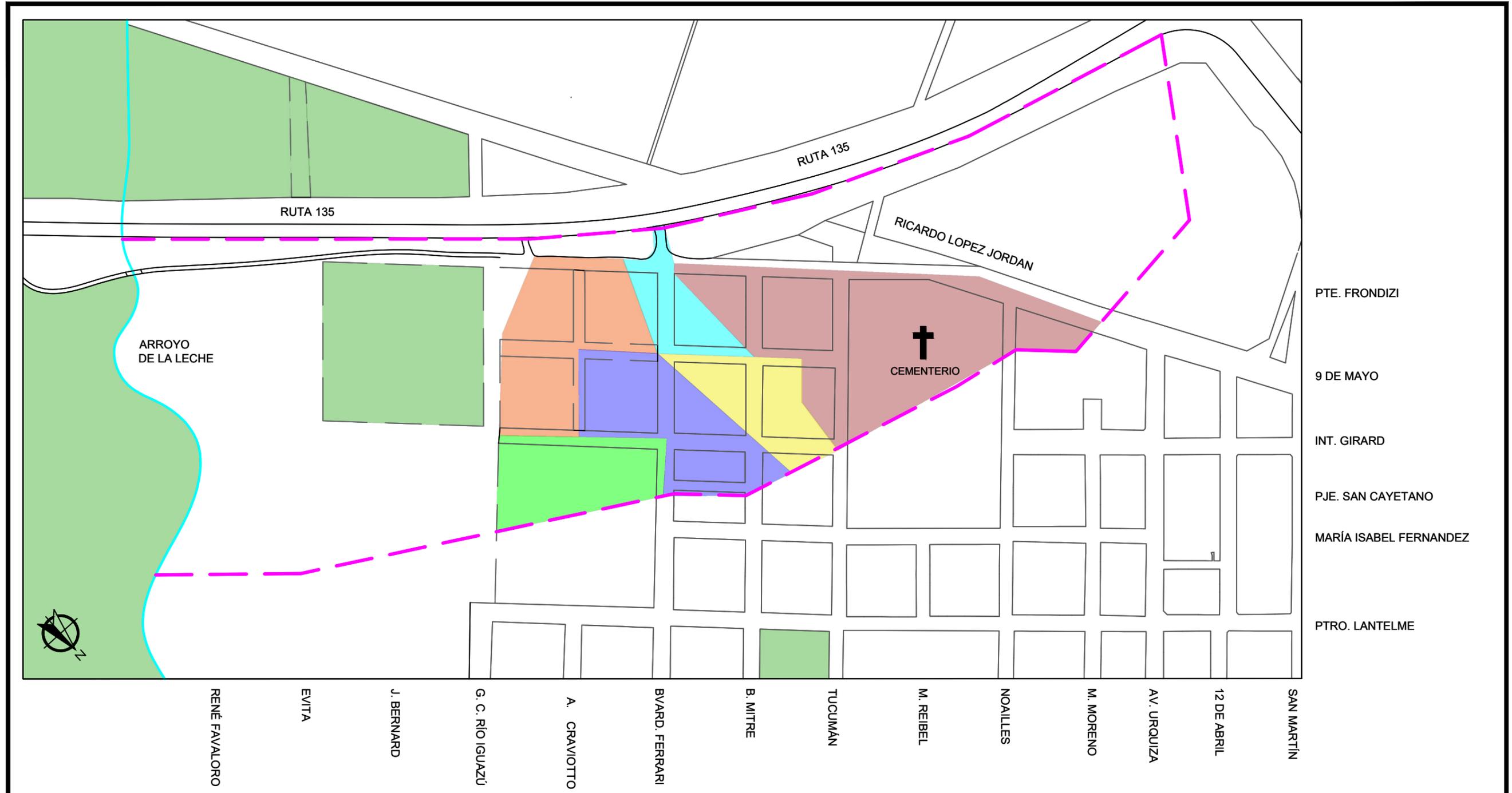


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	<b>PLANO:</b>  <b>PENDIENTES DE CALLES</b>	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO



PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO: <b>LÍNEAS DE          ESCURRIMIENTOS DE          CORDONES CUNETAS</b>	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>

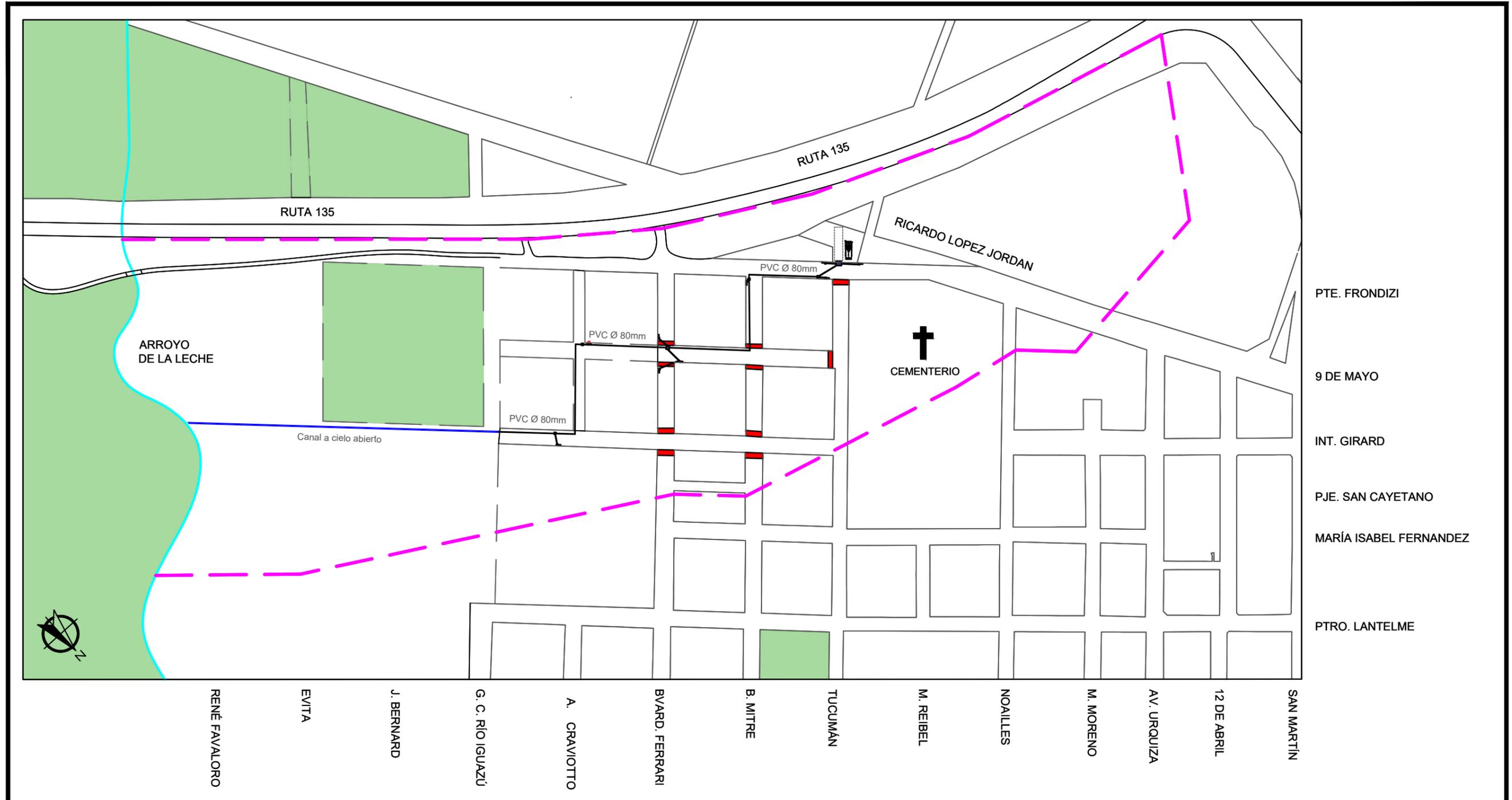


PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

RENÉ FAVALORO  
 EVITA  
 J. BERNARD  
 G. C. RÍO IGUAZÚ  
 A. CRAVIOTTO  
 BVARD. FERRARI  
 B. MITRE  
 TUCUMÁN  
 M. REBEL  
 NOAILLES  
 M. MORENO  
 AV. URQUIZA  
 12 DE ABRIL  
 SAN MARTÍN

- SUBCUENCA 1
- SUBCUENCA 2
- SUBCUENCA 3
- SUBCUENCA 4
- SUBCUENCA 5
- SUBCUENCA 6
- SUBCUENCA 7

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>SUBCUENCAS</b>	Fecha: Agosto 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm



PTE. FRONDIZI  
 9 DE MAYO  
 INT. GIRARD  
 PJE. SAN CAYETANO  
 MARÍA ISABEL FERNANDEZ  
 PTRO. LANTELME

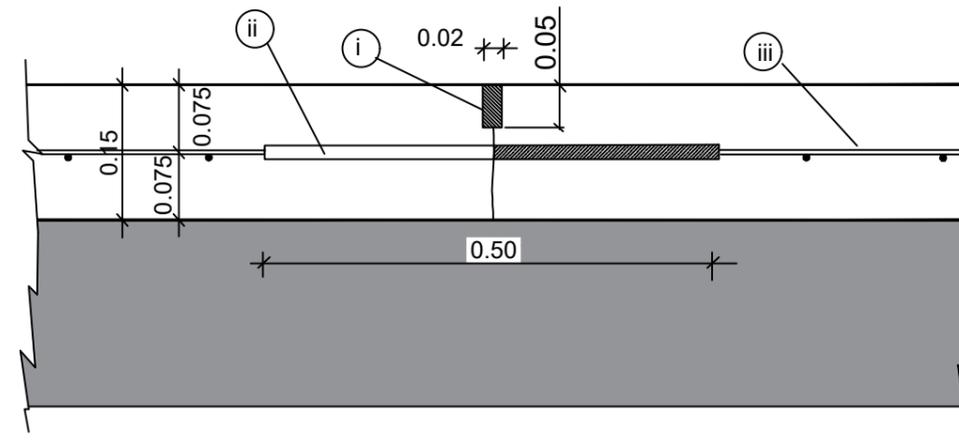
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO: <b>SOLUCIÓN DEL SISTEMA PLUVIAL</b>	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>

# JUNTA DE CONTRACCION

Esc.: 1 : 7,5

Junta de contraccion cada 4,00 metros, aceptandose como maximo cada 6,00 metros.

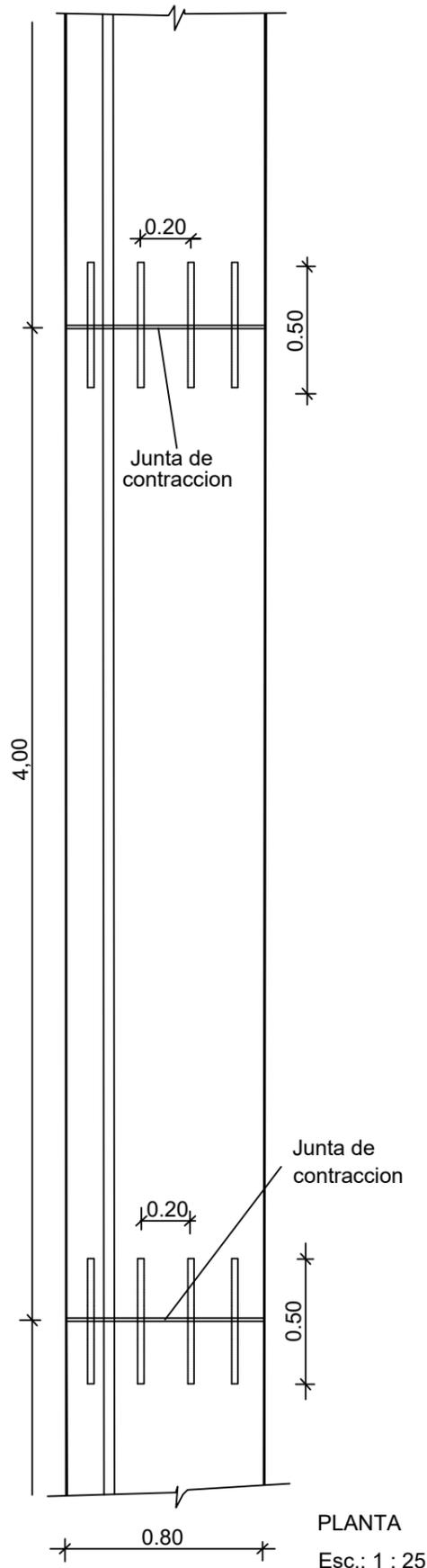
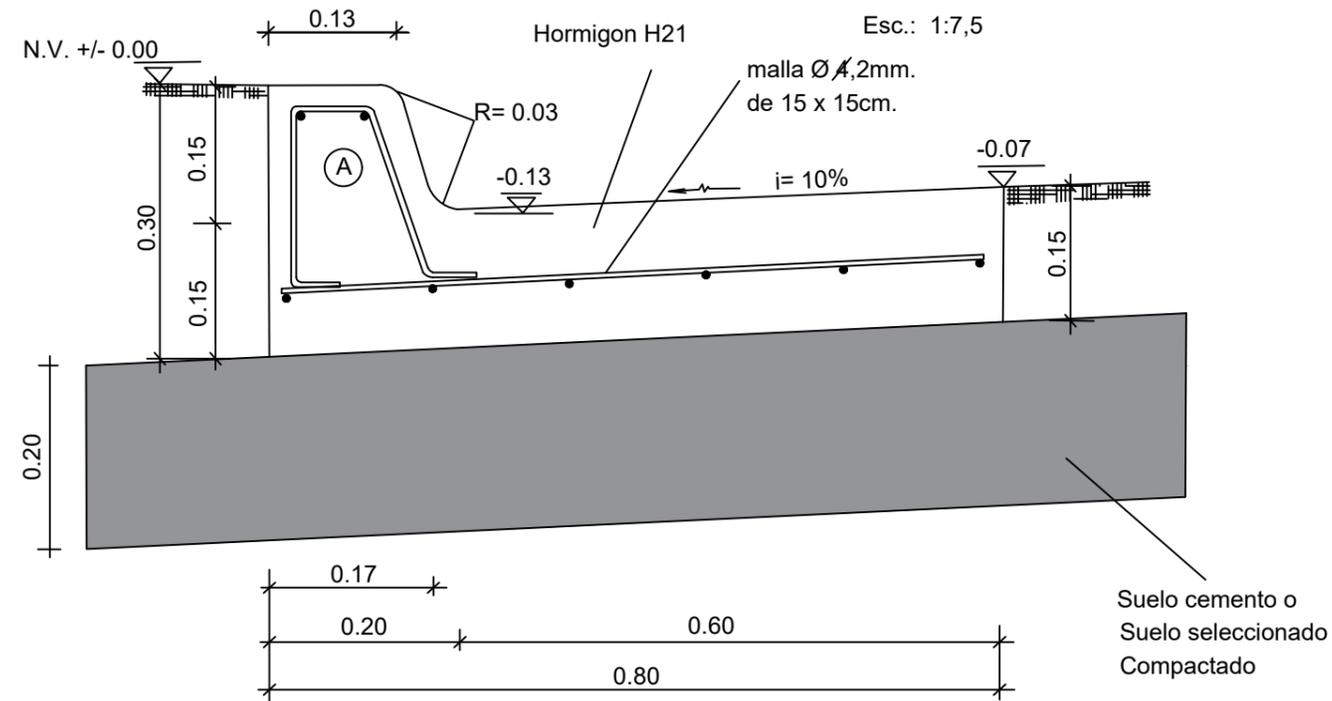
- (i) Sellado con material asfaltico de colado
- (ii) Pasadores de acero liso,  $\varnothing 20\text{mm}$  cada 20cm. Longitud 50 cm., la mitad engrasada para permitir el desplazamiento de las losas (con manguito opcional)
- (iii) Malla de acero especial,  $\varnothing 4,2\text{mm}$  de 15x15cm.



# CORDON - CUNETETA

SECCION TRANSVERSAL CORDON-CUNETETA

Esc.: 1:7,5

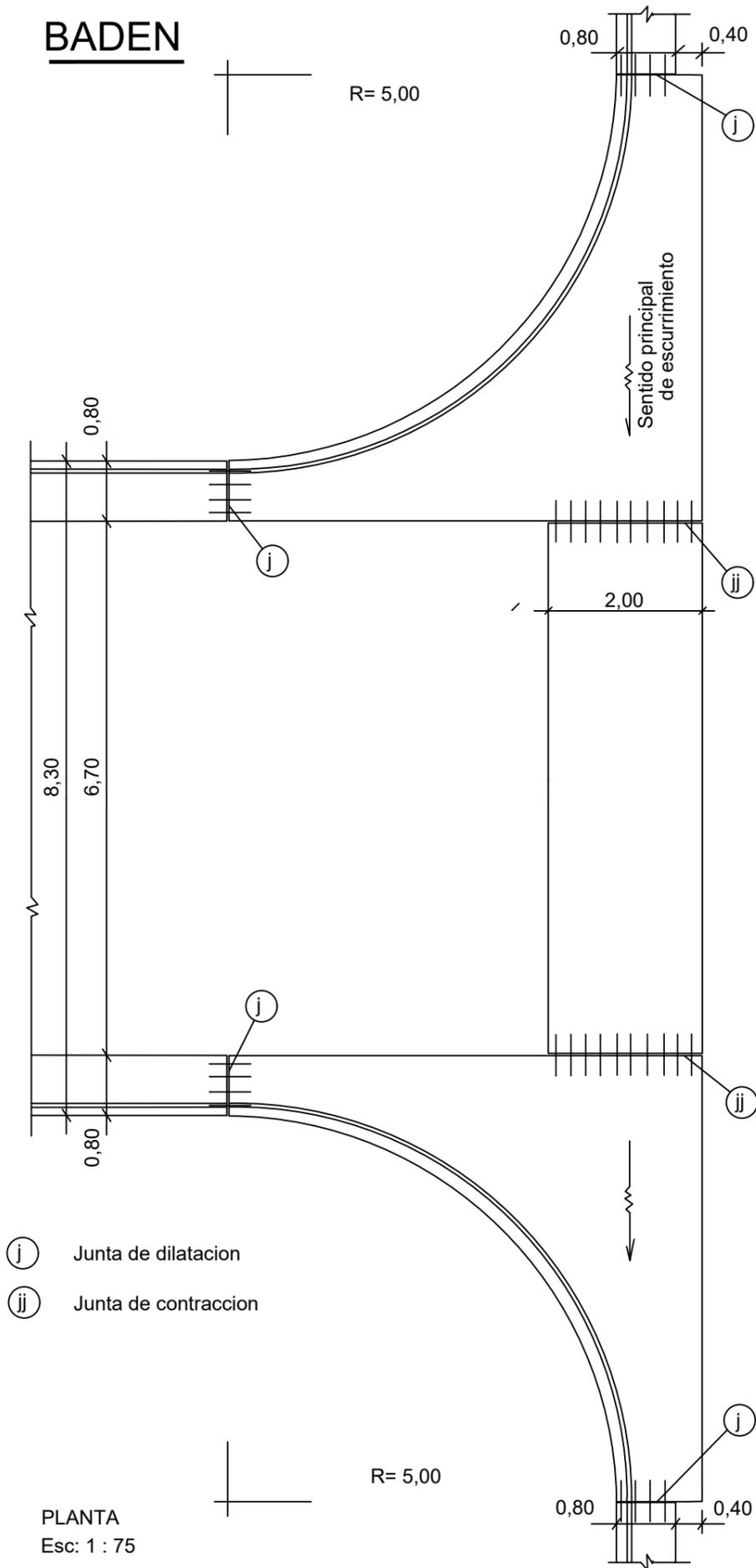


PLANTA  
Esc.: 1 : 25

MEDIDAS EN METROS (m)

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores:		
		Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin		
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CORDONES CUNETAS</b>		Docentes:	
			Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica	
	Fecha:		N° PLANO	H-10
Agosto 2022				
Formato:				
A3 - 420mmx297mm				

# BADEN

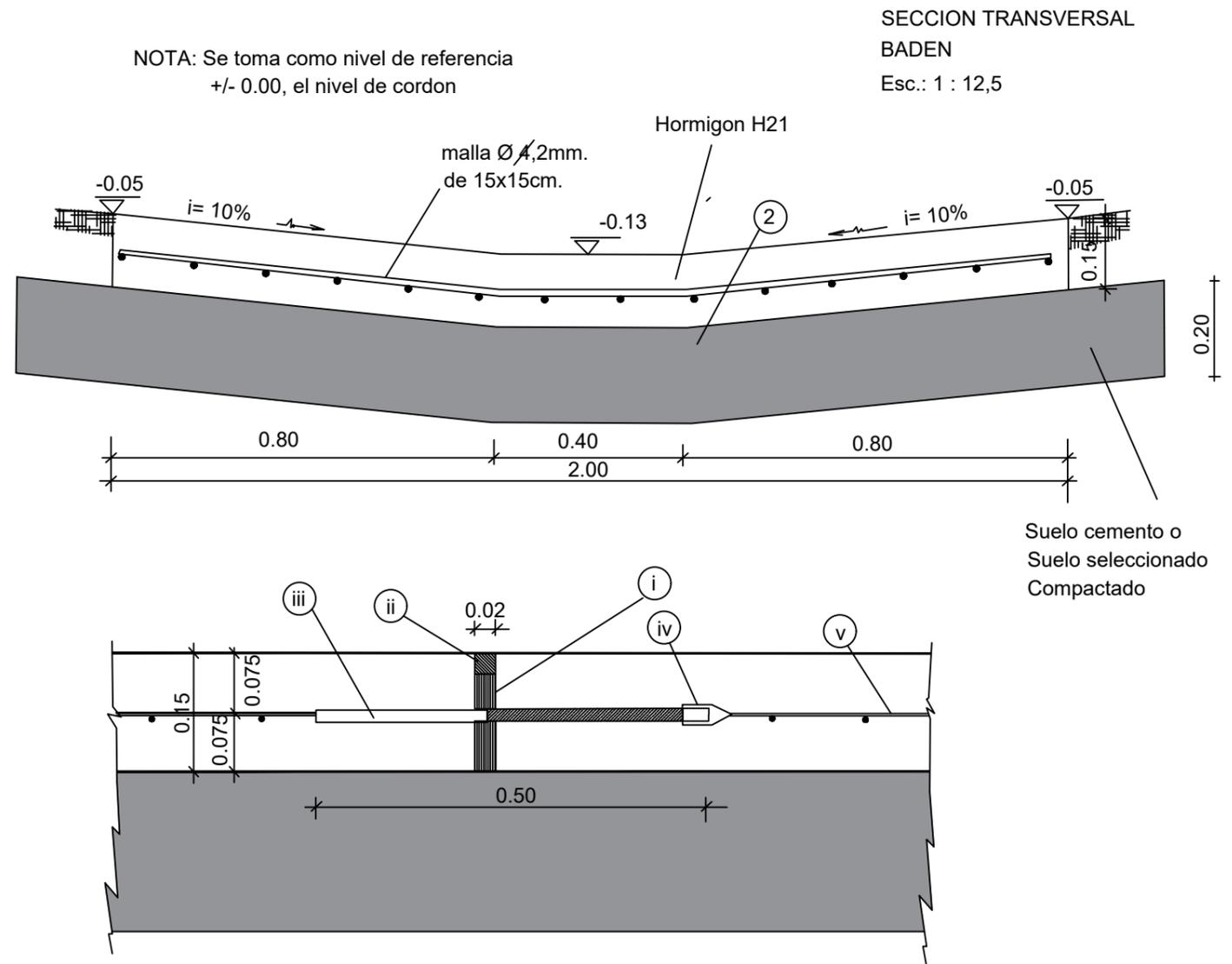


PLANTA  
Esc: 1 : 75

R= 5,00

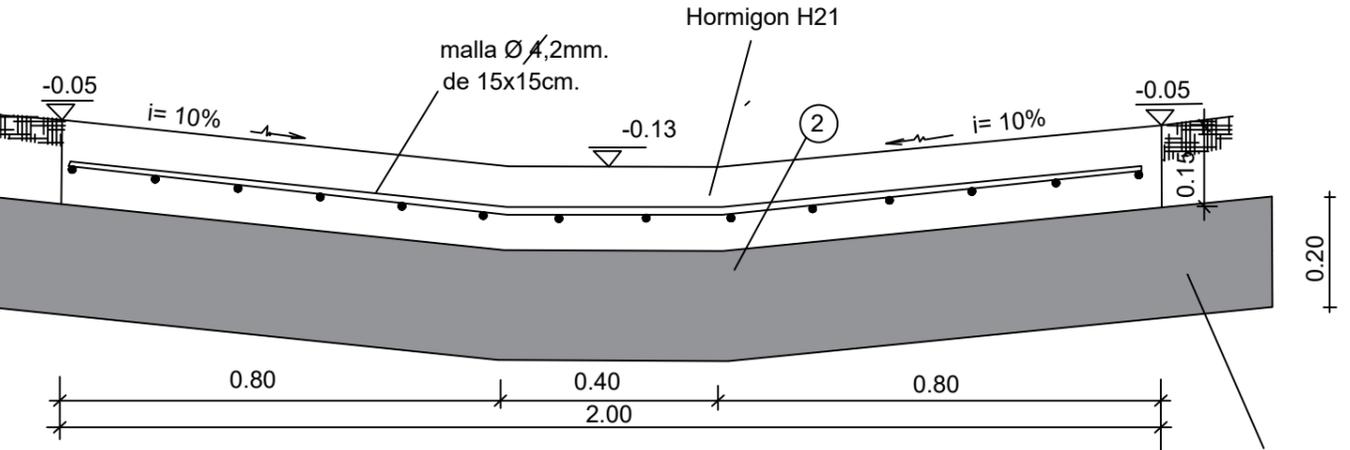
R= 5,00

- (j) Junta de dilatacion
- (jj) Junta de contraccion



SECCION TRANSVERSAL  
BADEN  
Esc.: 1 : 12,5

NOTA: Se toma como nivel de referencia  
+/- 0.00, el nivel de cordon



Suelo cemento o  
Suelo seleccionado  
Compactado

## JUNTA DE DILATACION

Esc.: 1 : 7,5

Junta de dilatacion en interseccion con badenes como  
maximo cada 100,00 metros.

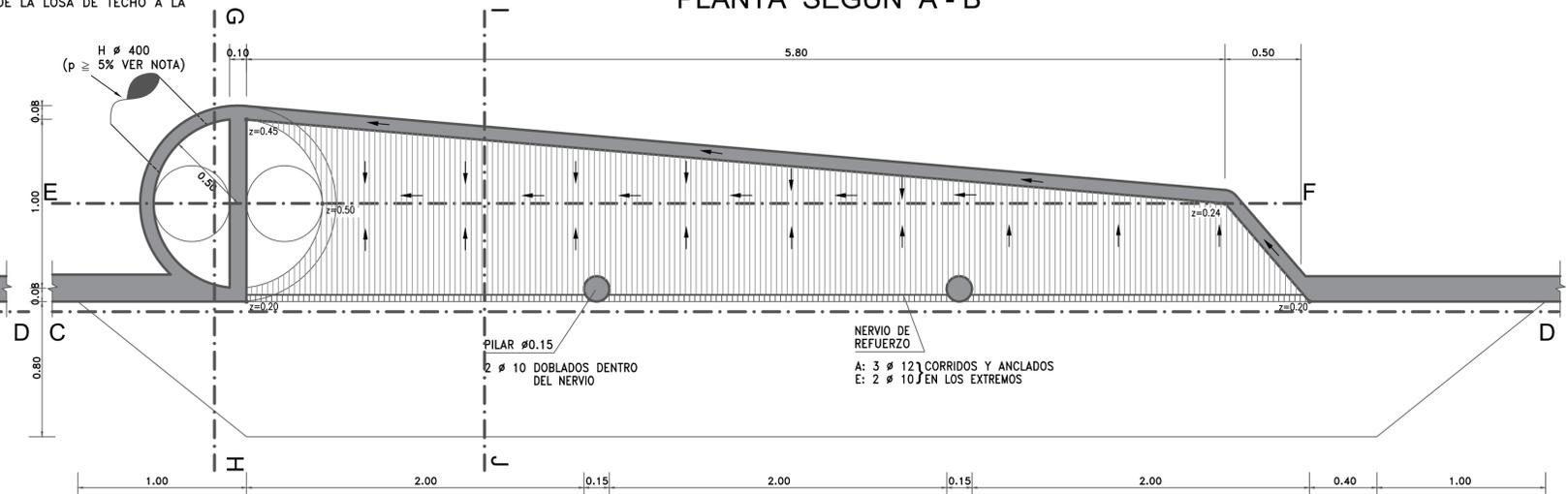
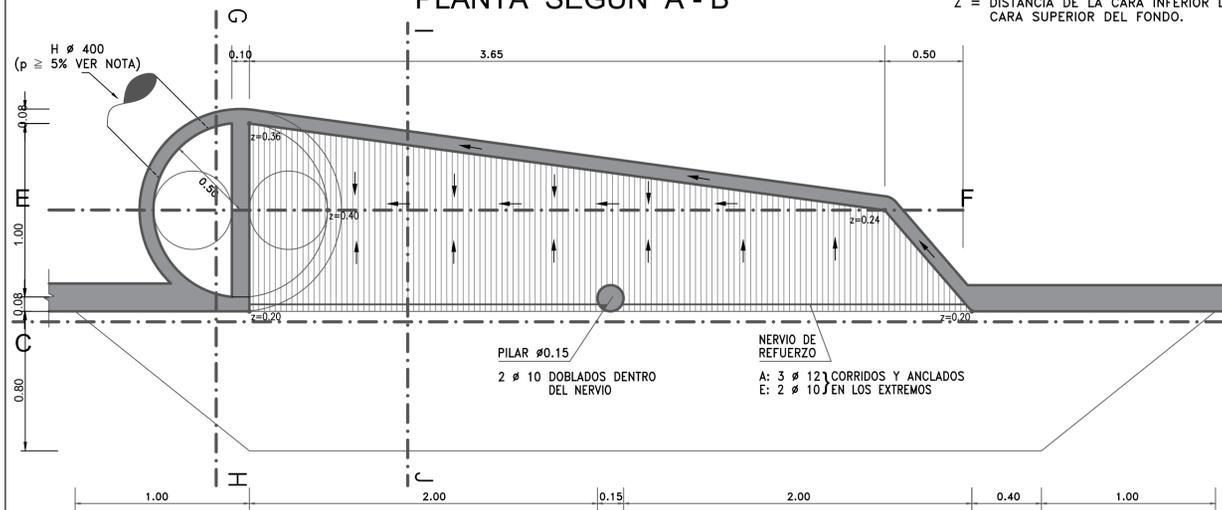
- (i) Relleno de junta de madera blanda  
compresible
- (ii) Sellado con material asfaltico de colado
- (iii) Pasadores de acero liso, Ø 20mm/ cada 20cm.  
Longitud 50cm., la mitad engrasada para parmitir  
el desplazamiento de las losas (con manguito opcional)
- (iv) Capuchon metalico para permitir la expansion del pasador
- (v) Malla de acero especial, Ø 4,2mm/ de 15 x 15cm.

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
<b>UTN FRCU</b> Facultad Regional Concepción del Uruguay	<b>PLANO: DETALLES CONSTRUCTIVOS DE BADENES</b>	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica	
		Fecha: Agosto 2022	
Formato: A3 - 420mmx297mm		Nº PLANO	H-11

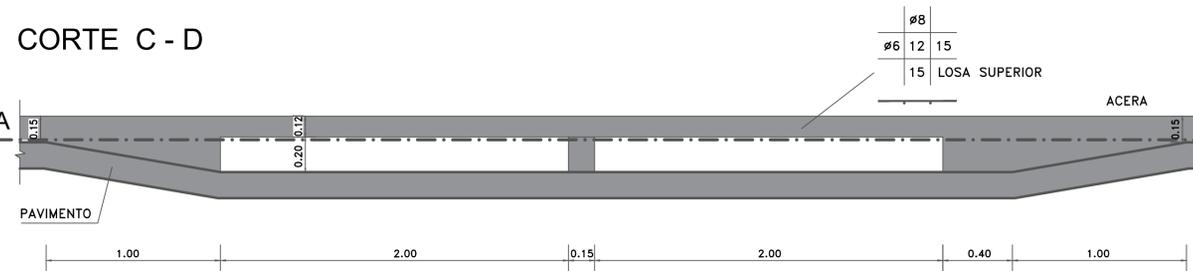
### TIPO 3 PLANTA SEGUN A - B

EL PISO DE LAS BOCAS DE TORMENTA ESTA CONSTITUIDO POR DOS SUPERFICIES REGLADAS CON DIRECTRICES RECTAS Y GENERATRICES PERPENDICULARES AL CORDON.  
Z = DISTANCIA DE LA CARA INFERIOR DE LA LOSA DE TECHO A LA CARA SUPERIOR DEL FONDO.

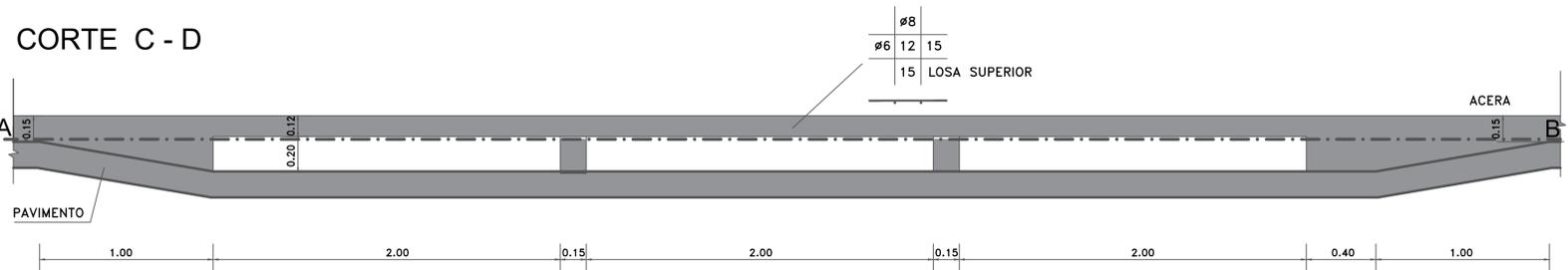
### TIPO 4 PLANTA SEGUN A - B



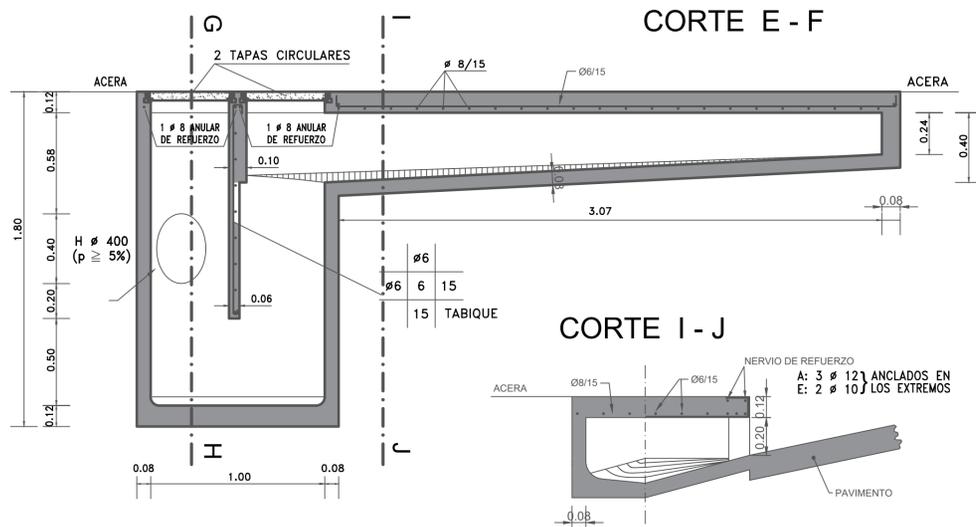
#### CORTE C - D



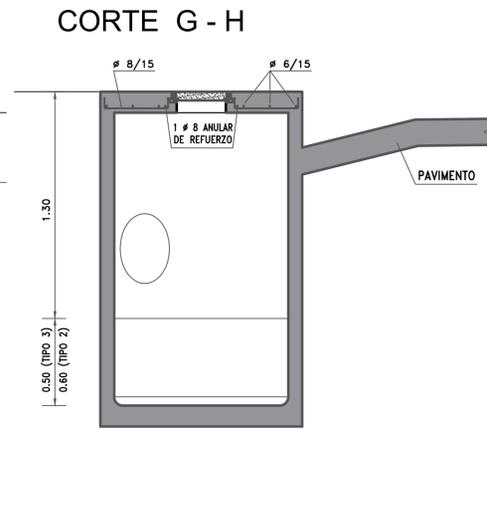
#### CORTE C - D



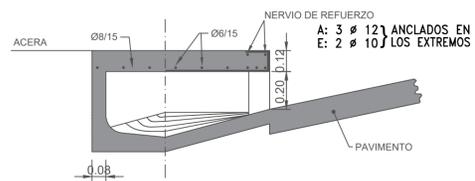
#### CORTE E - F



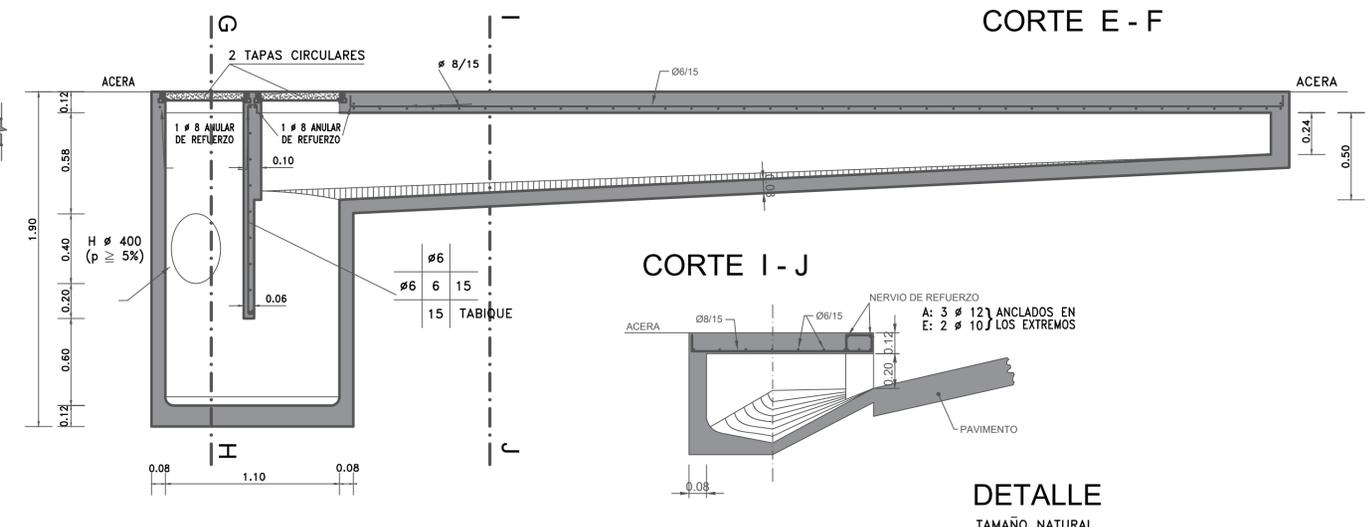
#### CORTE G - H



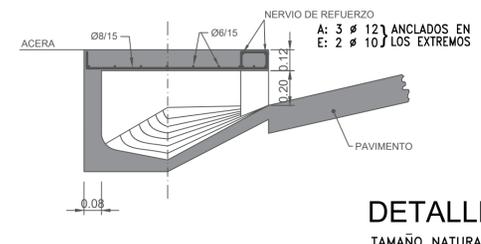
#### CORTE I - J



#### CORTE E - F

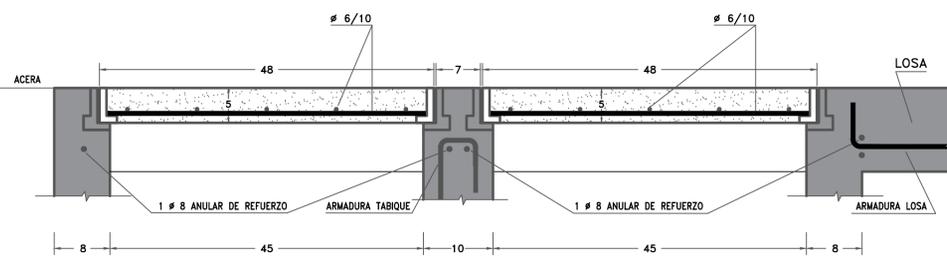


#### CORTE I - J

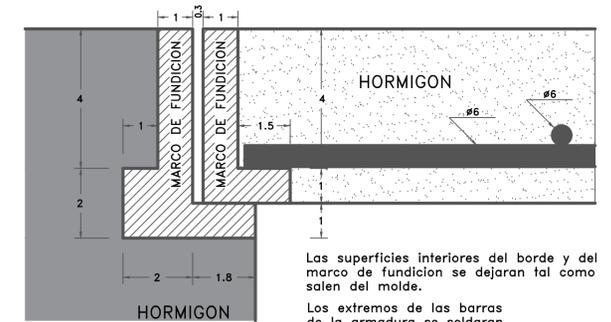


#### TAPAS DE HORMIGON CIRCULARES

ESCALA 1/5



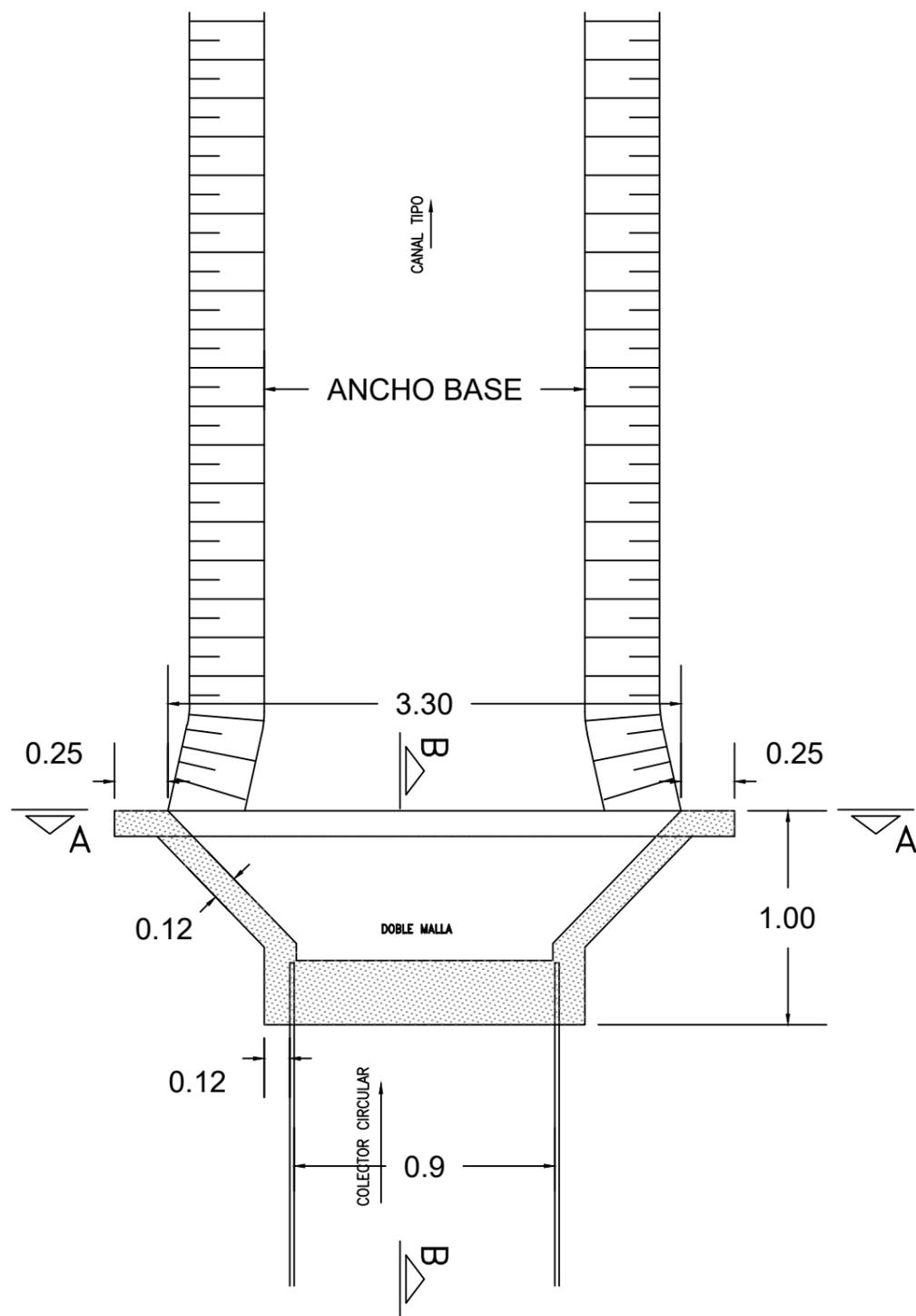
#### DETALLE TAMAÑO NATURAL



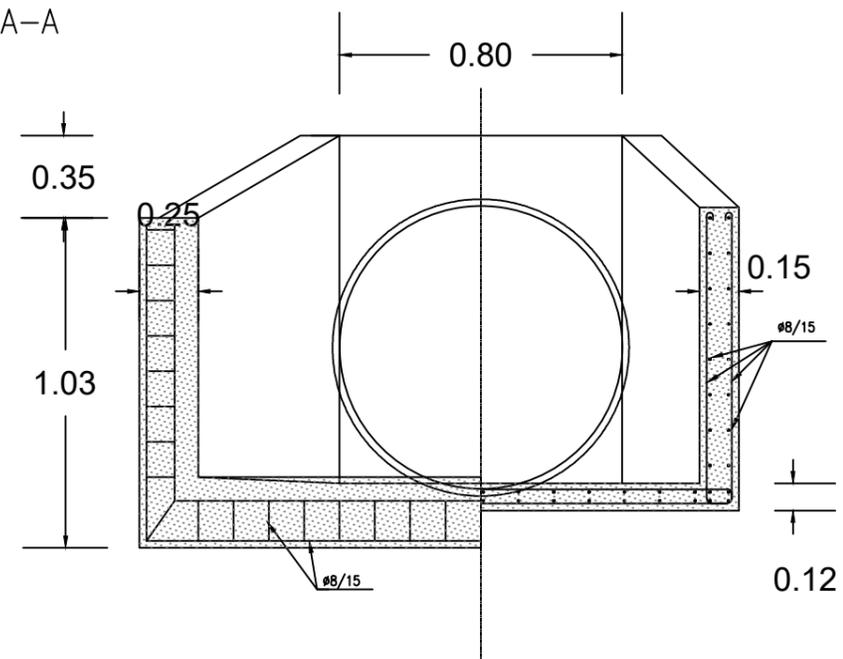
Las superficies interiores del borde y del marco de fundicion se dejaron tal como salen del molde.  
Los extremos de las barras de la armadura se soldaron al marco de fundicion.

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO HIDRÁULICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
<b>UTN FRCU</b> Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS DE BOCAS DE TORMENTA</b>	Fecha: Agosto 2022	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Formato: A1 - 594mmx841mm	N° PLANO H-12

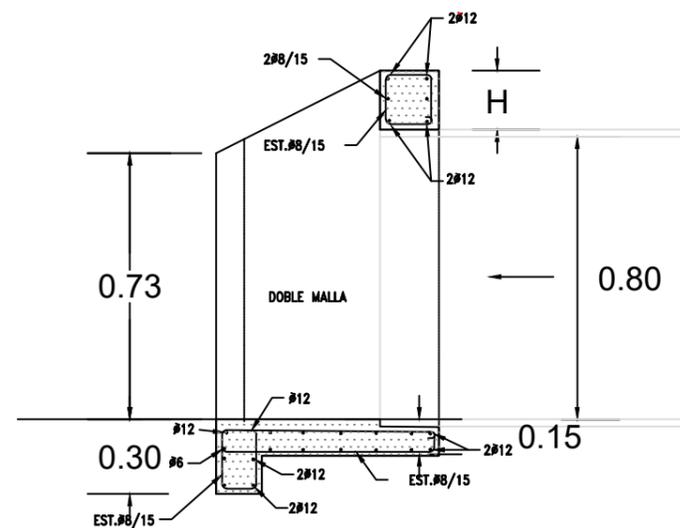
PLANTA



CORTE A-A



CORTE B-B



 <p>Facultad Regional Concepción del Uruguay</p>		<p>PLANO: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS DE DESCARGA DE TUBERÍA A CANAL</b></p>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
				Escala: 1:30 Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm		N° PLANO H-13	



## 11.2 ANEXO ANTEPROYECTO VIAL

### 11.2.1 TABLAS

TABLA 11.1.1 | RELEVAMIENTOS VEHICULARES Y FACTORES ADOPTADOS.

FUENTE: AUTOR.

Conteo	Fecha	Día	Clima	Intervalo	Dirección	MOTOS	LIVIANOS	PESADOS	Factor Horario Diario	Factor Diario Mensual	Factor Mensual
1	4/2/2022	Viernes	Soleado	7:30 a 8:30	P-C	3	13	1	30,5	0,976	0,362
					P-S		2				
					P-B						
					B-C	1	2				
					B-S	1	1				
					B-P						
					S-C	65	292	11			
					S-B						
					S-P						
					C-S	27	200	16			
					C-B						
C-P		11									
2	4/2/2022	Viernes	Soleado	11:30 a 12:30	P-C	2	32	1	18,5	0,976	0,362
					P-S		9	1			
					P-B		2				
					B-C	3	9				
					B-S		2				
					B-P						
					S-C	43	496	9			
					S-B		1	1			
					S-P	1	6	1			
					C-S	51	445	10			
					C-B		2				
C-P		27	2								
3	4/2/2022	Viernes	Nublado	19:30 a 20:30	P-C	2	26		14,7	0,976	0,362
					P-S		5				
					P-B		3				
					B-C		4				
					B-S		2				
					B-P		1				
					S-C	36	576	15			
					S-B		2				
					S-P		2				
					C-S	63	490	14			
					C-B		7				
C-P	1	18									



4	12/2/2022	Sábado	Nublado	8:30 a 9:30	P-C		6	1	34,0	0,84	0,362
					P-S		1				
					P-B						
					B-C		1				
					B-S	1	3				
					B-P						
					S-C	31	255	9			
					S-B		1				
					S-P						
					C-S	8	212	6			
					C-B		2				
C-P		4									
5	12/2/2022	Sábado	Nublado	14:30 a 15:30	P-C	1	34	1	19,3	0,84	0,362
					P-S		5				
					P-B		2				
					B-C		2				
					B-S		1				
					B-P						
					S-C	23	270	3			
					S-B						
					S-P		7				
					C-S	27	245				
					C-B		2				
C-P		40									
6	12/2/2022	Sábado	Llovizna	19:30 a 20:30	P-C	1	30		17,0	0,84	0,362
					P-S		7				
					P-B		2				
					B-C	1	2				
					B-S		1				
					B-P		1				
					S-C	32	520	13			
					S-B		1				
					S-P		2				
					C-S	51	475	15			
					C-B		7				
C-P		22									
7	14/2/2022	Lunes	Soleado	7:30 a 8:30	P-C	5	15	2	32,6	1,048	0,362
					P-S		2				
					P-B						
					B-C		3				
					B-S	1	4				
					B-P						
					S-C	59	292	9			
					S-B						
					S-P						
					C-S	31	226	15			



					C-B							
					C-P		9					
8	14/2/20 22	Lunes	Solead o	15:30 a 16:30	P-C	3	22		19,4	1,048	0,362	
					P-S		1	2				
					P-B							
					B-C		2					
					B-S		2					
					B-P		1					
					S-C	31	375	12				
					S-B							
					S-P		1					
					C-S	28	197	11				
					C-B	1	3					
					C-P		5					
					9	14/2/20 22	Lunes	Solead o				19:30 a 20:30
P-S		4										
P-B		2										
B-C		6										
B-S		3										
B-P		4										
S-C	41	568	17									
S-B		1										
S-P		3										
C-S	65	476	13									
C-B		8										
C-P		15										



TABLA 11.2.2 | CONTEOS VEHICULARES AJUSTADOS MEDIANTE FACTORES.

FUENTE: AUTOR.

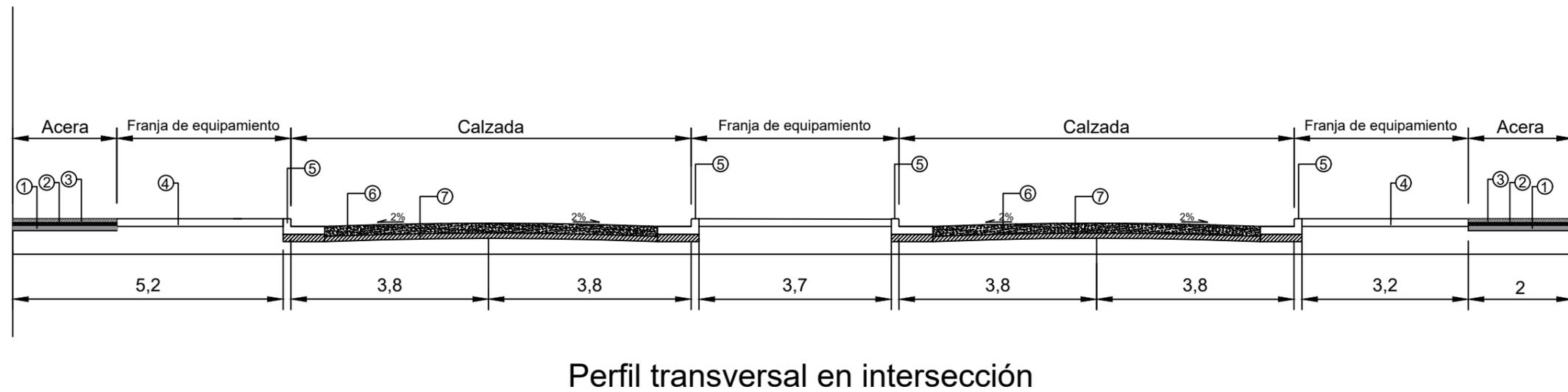
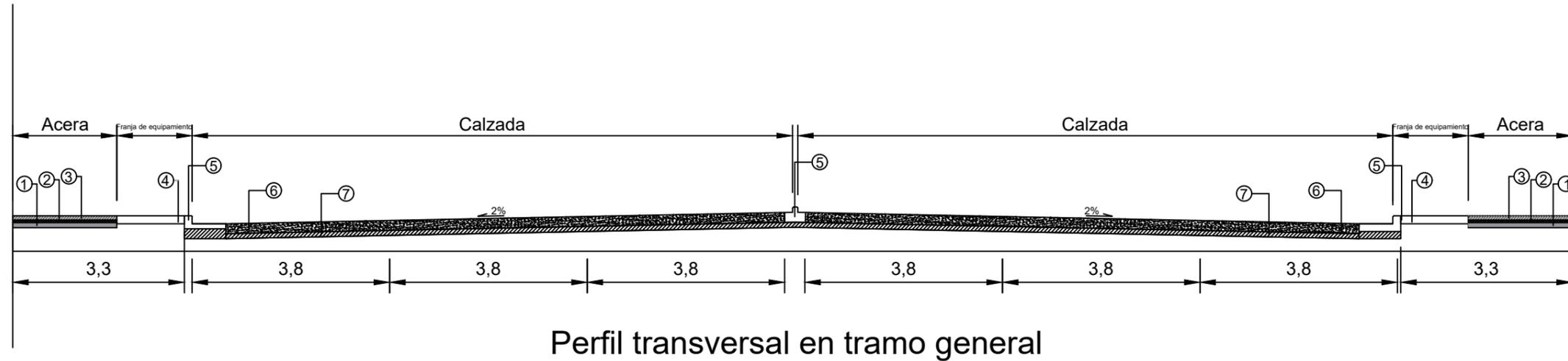
Conteo	Fecha	Dia	Clima	Intervalo	Dirección	MOT O	LIV	PE S	TMD A	TMDA t
	4/2/2022	Viernes	Soleado	7:30 a 8:30	P-C	33	141	11	185	6968
P-S					0	22	0	22		
P-B					0	0	0	0		
B-C					11	22	0	33		
B-S					11	11	0	22		
B-P					0	0	0	0		
S-C					701	3147	119	3967		
S-B					0	0	0	0		
S-P					0	0	0	0		
C-S					291	2156	173	2620		
C-B					0	0	0	0		
C-P					0	119	0	119		
	4/2/2022	Viernes	Nublado	11:30 a 12:30	P-C	14	210	7	231	7569
P-S					0	59	7	66		
P-B					0	14	0	14		
B-C					20	59	0	79		
B-S					0	14	0	14		
B-P					0	0	0	0		
S-C					282	3242	59	3583		
S-B					0	7	7	14		
S-P					7	40	7	54		
C-S					334	2909	66	3309		
C-B					0	14	0	14		
C-P					0	177	14	191		
	4/2/2022	Viernes	Llovizna	19:30 a 20:30	P-C	11	136		147	6589
P-S					0	26	0	26		
P-B					0	16	0	16		
B-C					0	21	0	21		
B-S					0	11	0	11		
B-P					0	6	0	6		
S-C					187	2992	78	3257		
S-B					0	11	0	11		
S-P					0	11	0	11		
C-S					328	2545	73	2946		
C-B					0	37	0	37		
C-P					6	94	0	100		
	4/2/2022	Viernes	Soleado	7:30 a 8:30	P-C	0	63	11	74	5603
P-S					0	11	0	11		



					P-B	0	0	0	0	
					B-C	0	11	0	11	
					B-S	11	32	0	43	
					B-P	0	0	0	0	
					S-C	321	2637	94	3052	
					S-B	0	11	0	11	
					S-P	0	0	0	0	
					C-S	83	2192	63	2338	
					C-B	0	21	0	21	
					C-P	0	42	0	42	
					P-C	6	200	6	212	
					P-S	0	30	0	30	
					P-B	0	12	0	12	
					B-C	0	12	0	12	
					B-S	0	6	0	6	
					B-P	0	0	0	0	
					S-C	135	1585	18	1738	
					S-B	0	0	0	0	
					S-P	0	42	0	42	
					C-S	159	1438	0	1597	
					C-B	0	12	0	12	
					C-P	0	235	0	235	
					P-C	6	156	0	162	
					P-S	0	37	0	37	
					P-B	0	11	0	11	
					B-C	6	11	0	17	
					B-S	0	6	0	6	
					B-P	0	6	0	6	
					S-C	166	2689	68	2923	
					S-B	0	6	0	6	
					S-P	0	11	0	11	
					C-S	264	2456	78	2798	
					C-B	0	37	0	37	
					C-P	0	114	0	114	
					P-C	62	186	25	273	
					P-S	0	25	0	25	
					P-B	0	0	0	0	
					B-C	0	38	0	38	
					B-S	13	50	0	63	
					B-P	0	0	0	0	
					S-C	730	3612	112	4454	
					S-B	0	0	0	0	
					S-P	0	0	0	0	



					C-S	384	2796	186	3366	
					C-B	0	0	0	0	
					C-P	0	112	0	112	
	4/2/2022	Viernes	Nublado	11:30 a 12:30	P-C	23	162	0	185	5138
					P-S	0	8	15	23	
					P-B	0	0	0	0	
					B-C	0	15	0	15	
					B-S	0	15	0	15	
					B-P	0	8	0	8	
					S-C	229	2760	89	3078	
					S-B	0	0	0	0	
					S-P	0	8	0	8	
					C-S	207	1450	81	1738	
					C-B	8	23	0	31	
					C-P	0	37	0	37	
	4/2/2022	Viernes	Llovizna	19:30 a 20:30	P-C	6	146	0	152	
					P-S	0	21	0	21	
					P-B	0	11	0	11	
					B-C	0	32	0	32	
					B-S	0	16	0	16	
					B-P	0	21	0	21	
					S-C	214	2953	89	3256	
					S-B	0	6	0	6	
					S-P	0	16	0	16	
					C-S	338	2474	68	2880	
					C-B	0	42	0	42	
					C-P	0	78	0	78	

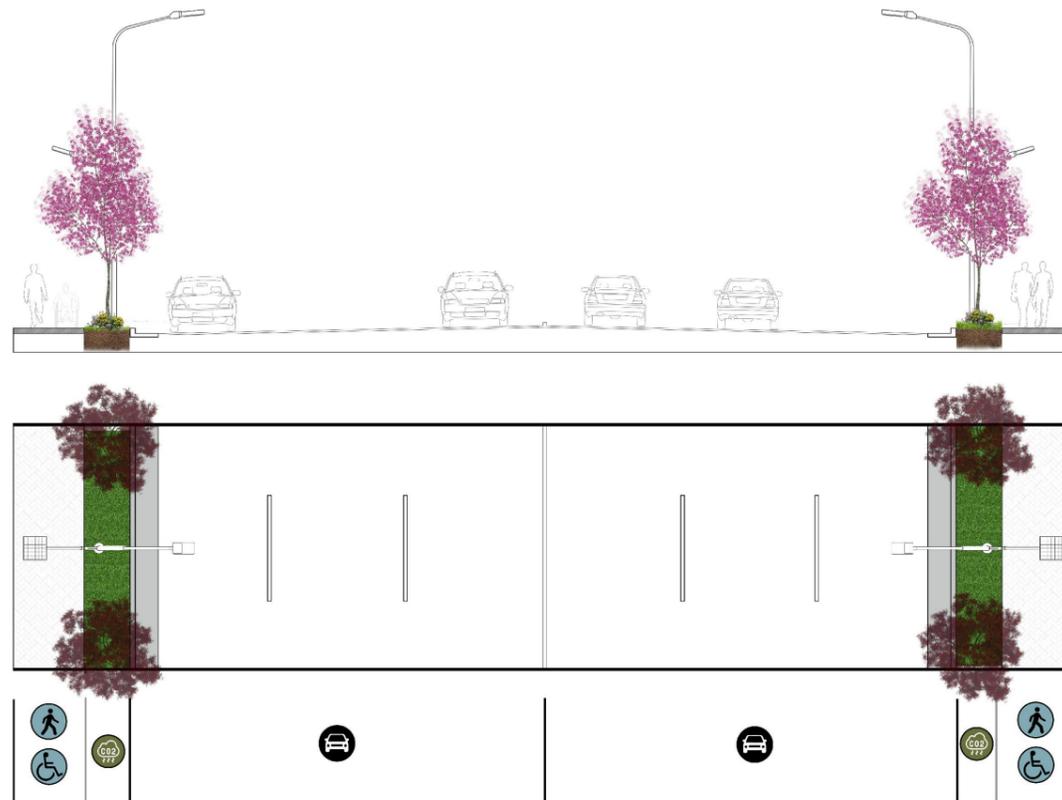


Referencias:

- ① Base de suelo calcareo
- ② Capa de nivelación de arena
- ③ Adoquines tipo Holanda
- ④ Suelo natural
- ⑤ Cordón cuneta de H°A°
- ⑥ Pavimento rígido de H°A° de 19cm
- ⑦ Base granular de 10cm

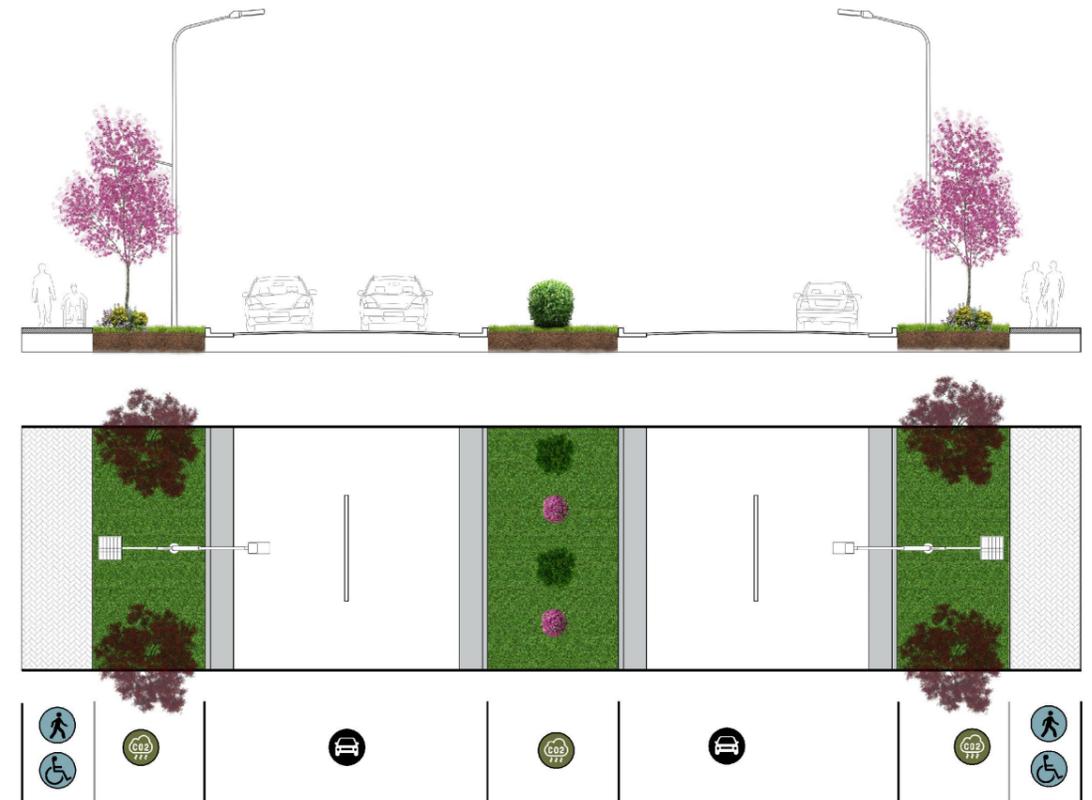
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO VIAL</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
	<b>PLANO: PERFILES TRANSVERSALES CON PAQUETE ESTRUCTURAL</b>	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO

Perfil transversal en intersección



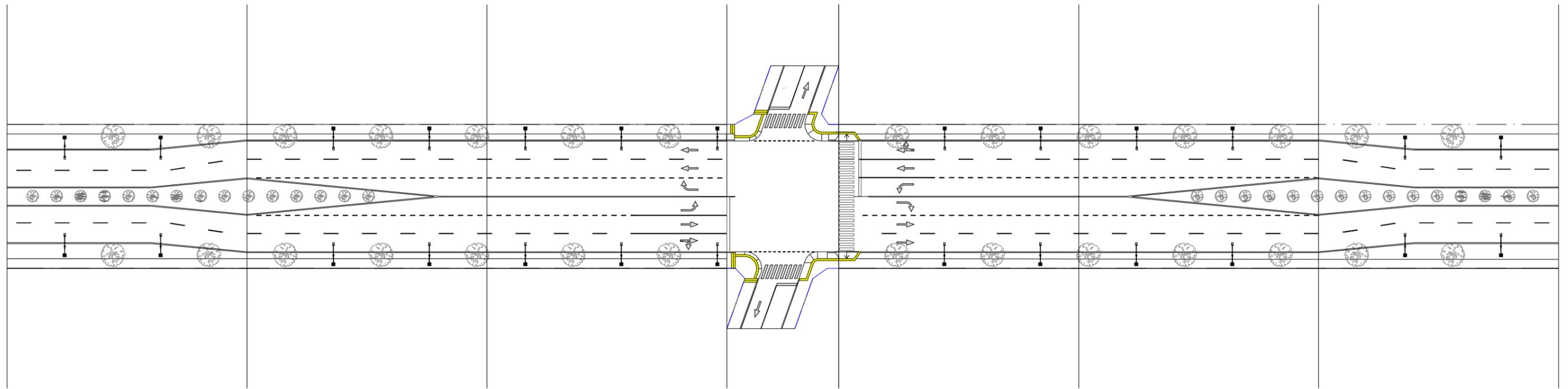
Planta en intersección

Perfil transversal en tramo general

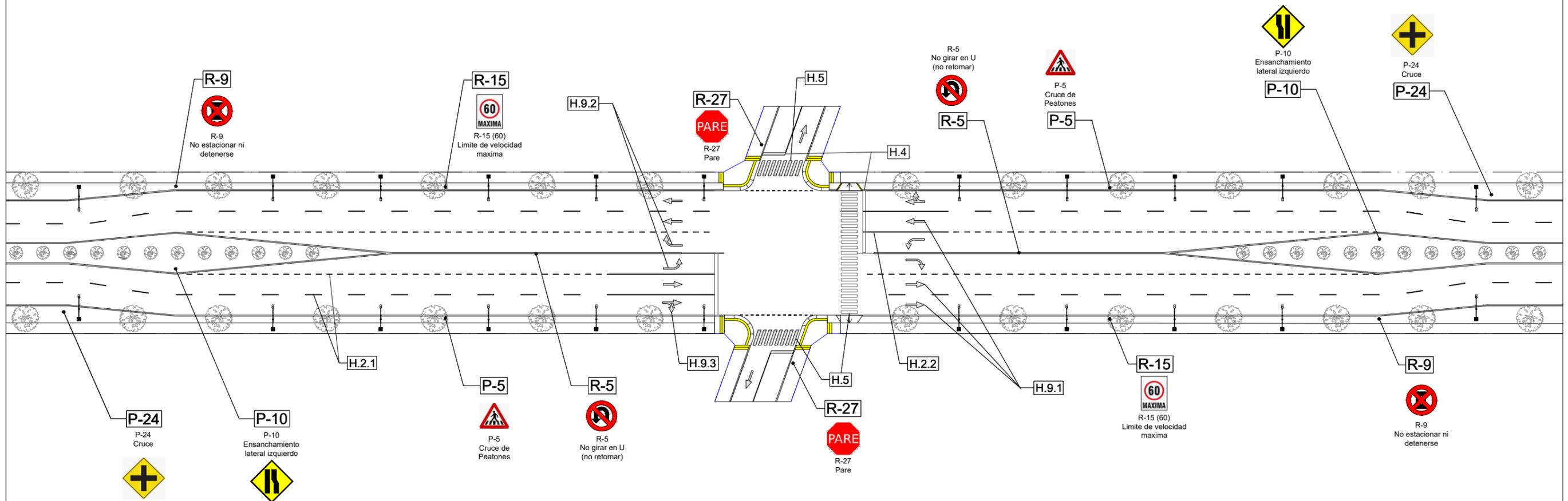


Planta en tramo general

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO VIAL</b>			Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO: <b>PERFILES                  TRANSVERSALES CON                  INDICACIÓN DE USOS</b>		Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
			Fecha: Agosto 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO



<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO VIAL</b>		Autores:	
		Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentín	
	PLANO:	Escala:	Docentes:
		Fecha:	
		Formato:	N° PLANO

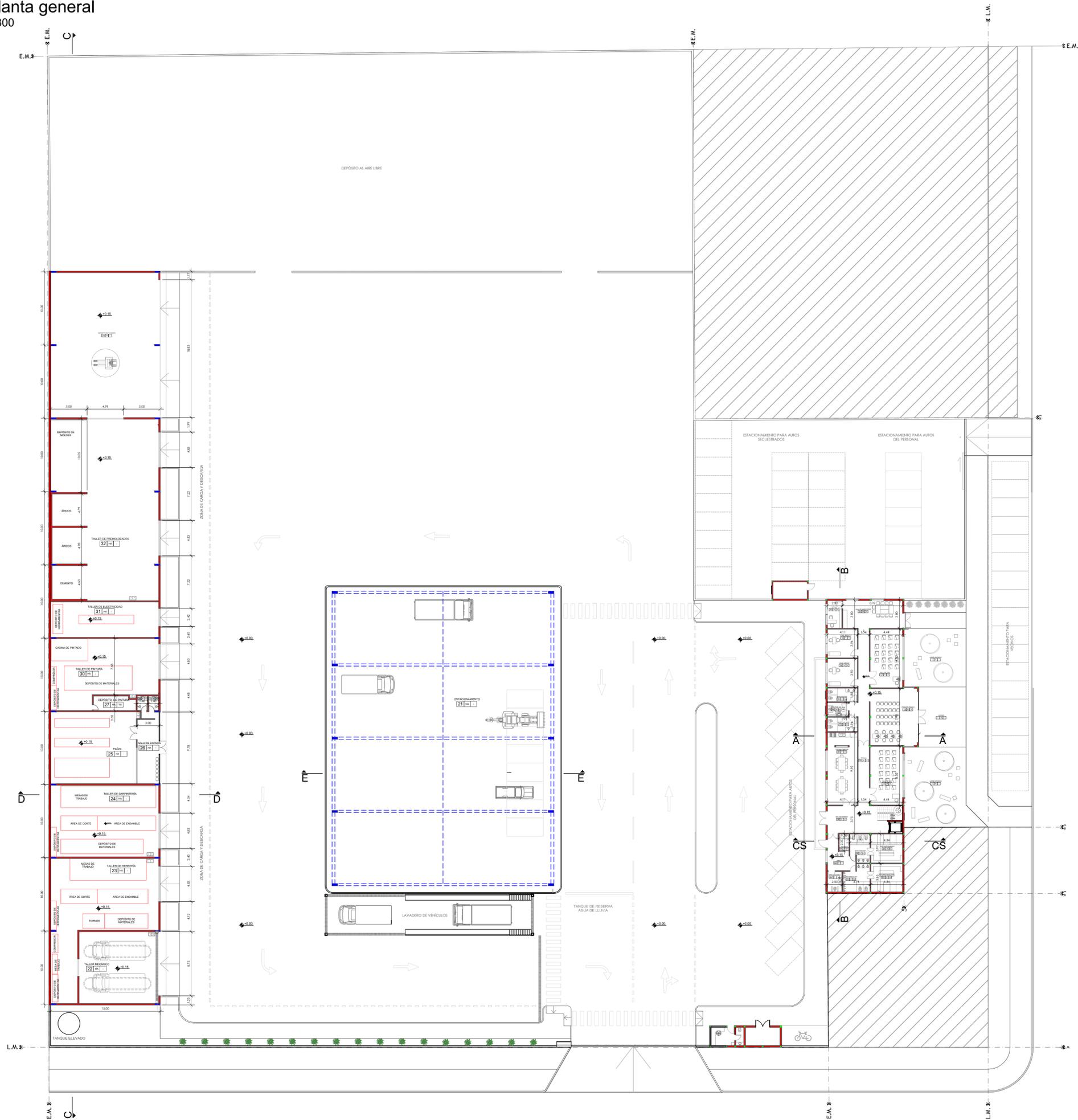


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO VIAL</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillón, Alejo Calvo, Valentín	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO: <b>SEÑALAMIENTO          HORIZONTAL Y          VERTICAL</b>	Escala: 1:750	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Agosto 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>

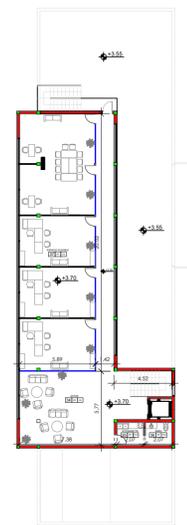


## 11.3 ANEXO ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

Planta general  
1:300



Planta alta - Edificio Administrativo  
1:300



Planta azotea - Edificio Administrativo  
1:300

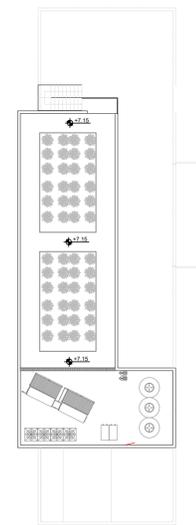
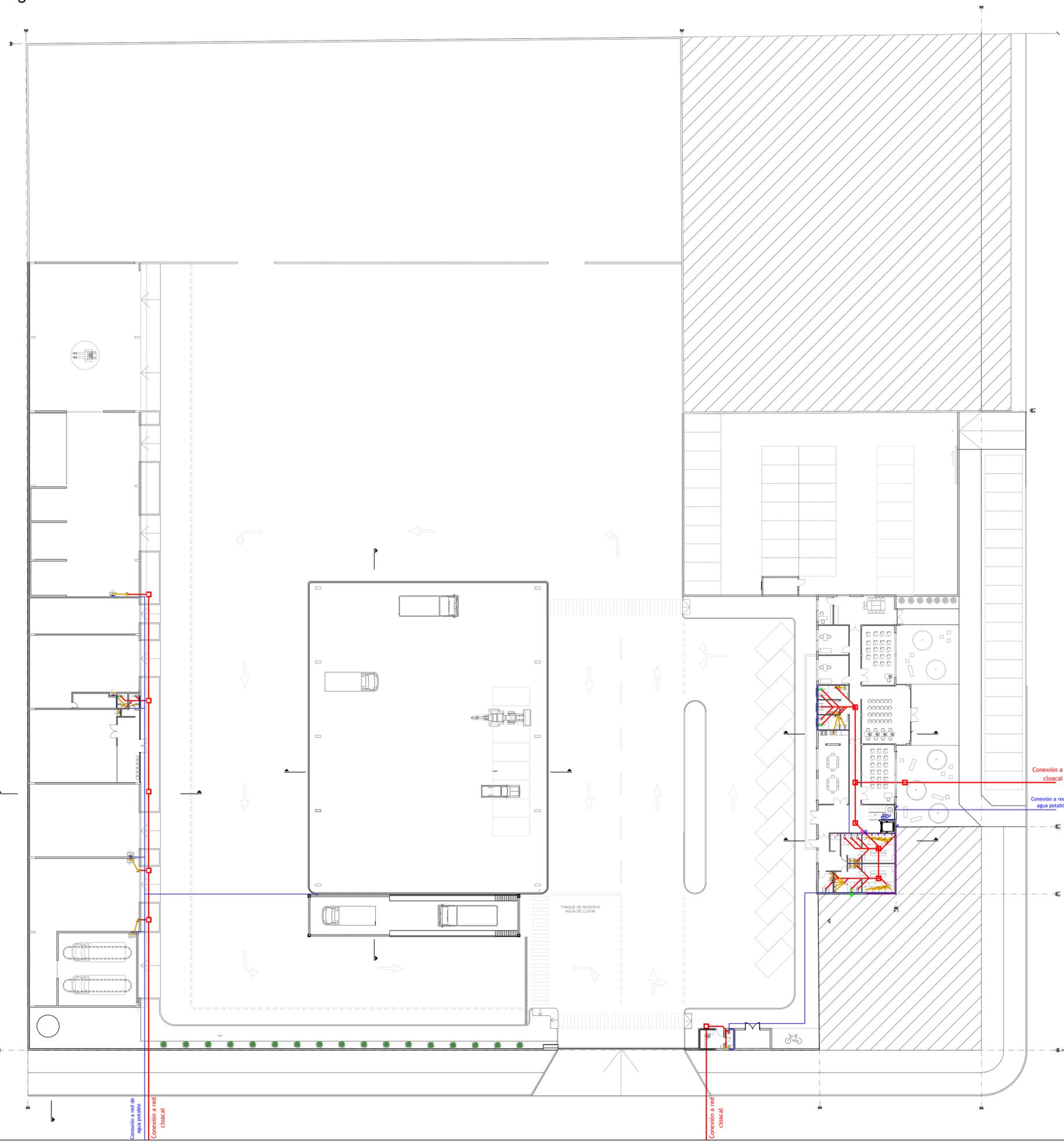


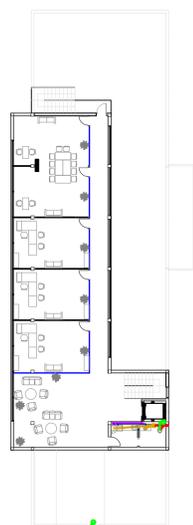
TABLA DE USOS					
USO	DESCRIPCION	AREA (m²)	COEFICIENTE DE USO	USO PERMITIDO	USO PROHIBIDO
1	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS	ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLOS
2	ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA MOTOCICLOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
3	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
4	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
5	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
6	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
7	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
8	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
9	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
10	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
11	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
12	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
13	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
14	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
15	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
16	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
17	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
18	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
19	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
20	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
21	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
22	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
23	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
24	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
25	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
26	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
27	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
28	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
29	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
30	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
31	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
32	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
33	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
34	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
35	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
36	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
37	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
38	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
39	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
40	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
41	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
42	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
43	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
44	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
45	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
46	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
47	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
48	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
49	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS
50	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	1000	0.2	ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS	ESTACIONAMIENTO PARA AUTOS

		<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Borvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
		PLANO: <b>Plano de Plantas</b>	Escala: 1:300	Fecha: Noviembre 2022	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
Facultad Regional Concepción del Uruguay		Formato: A1 - 841mmx594mm	N° PLANO AA-01		

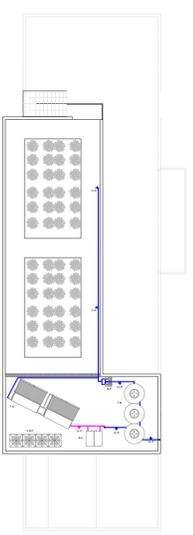
Planta general  
1:300



Planta alta - Edificio Administrativo  
1:300



Planta azotea - Edificio Administrativo  
1:300



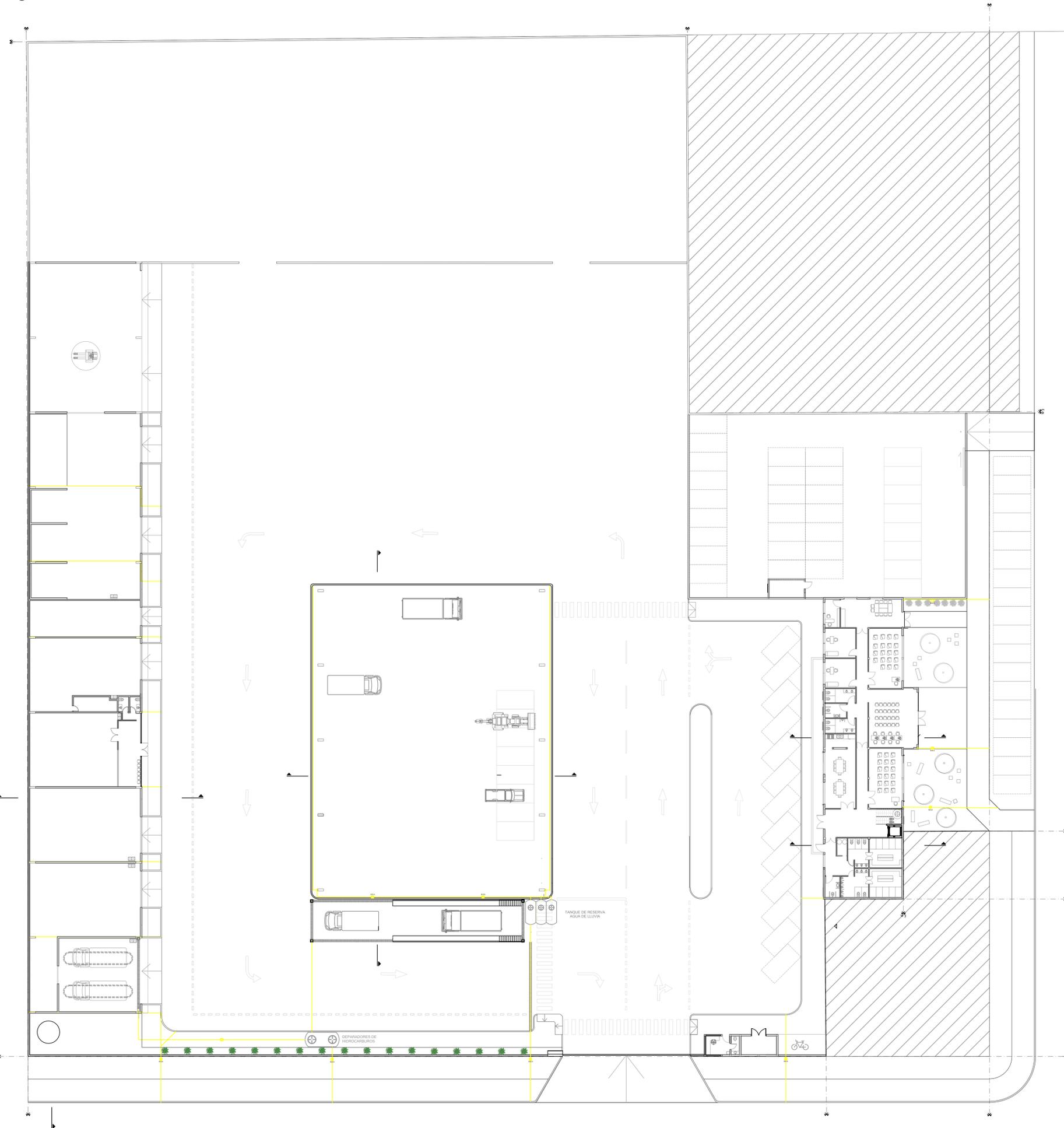
REFERENCIAS

- Ⓢ Subida a T.R. cpp e20
- Ⓣ Bajada a Cocina y Baños cpp e25
- Ⓡ Bajada de Termoranque cpp e25
- Ⓢ Subida de cañería de ventilación ø63mm
- Ⓡ Subida de cañería de ventilación ø63mm

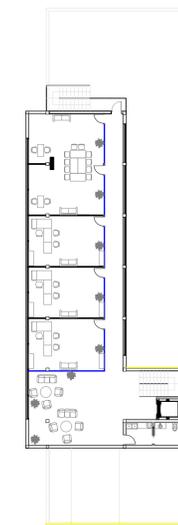
- I<sup>o</sup>: Inodoro
- Lav.: Lavatorio
- LL.P.: Llave de paso
- C.S.: Canilla de servicio
- P.P.A.: Pileta de patio abierta
- B.D.A.: Boca de desagüe abierta
- BI: Bomba de impulsión
- B.P.: Bomba presurizadora
- V.R.F.: Unidad exterior de calefacción
- T.S.: Termotanque solar
- B.C.: Bomba de calor
- T.R.: Tanque de reserva

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentín	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes:
	<b>Plano de Instalaciones Sanitarias</b>	1:300	Ing. Penon, Luciano Arg. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	Formato: A1 - 841mmx594mm

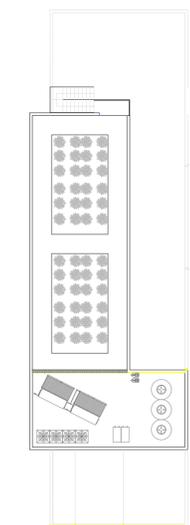
Planta general  
1:300



Planta alta - Edificio Administrativo  
1:300

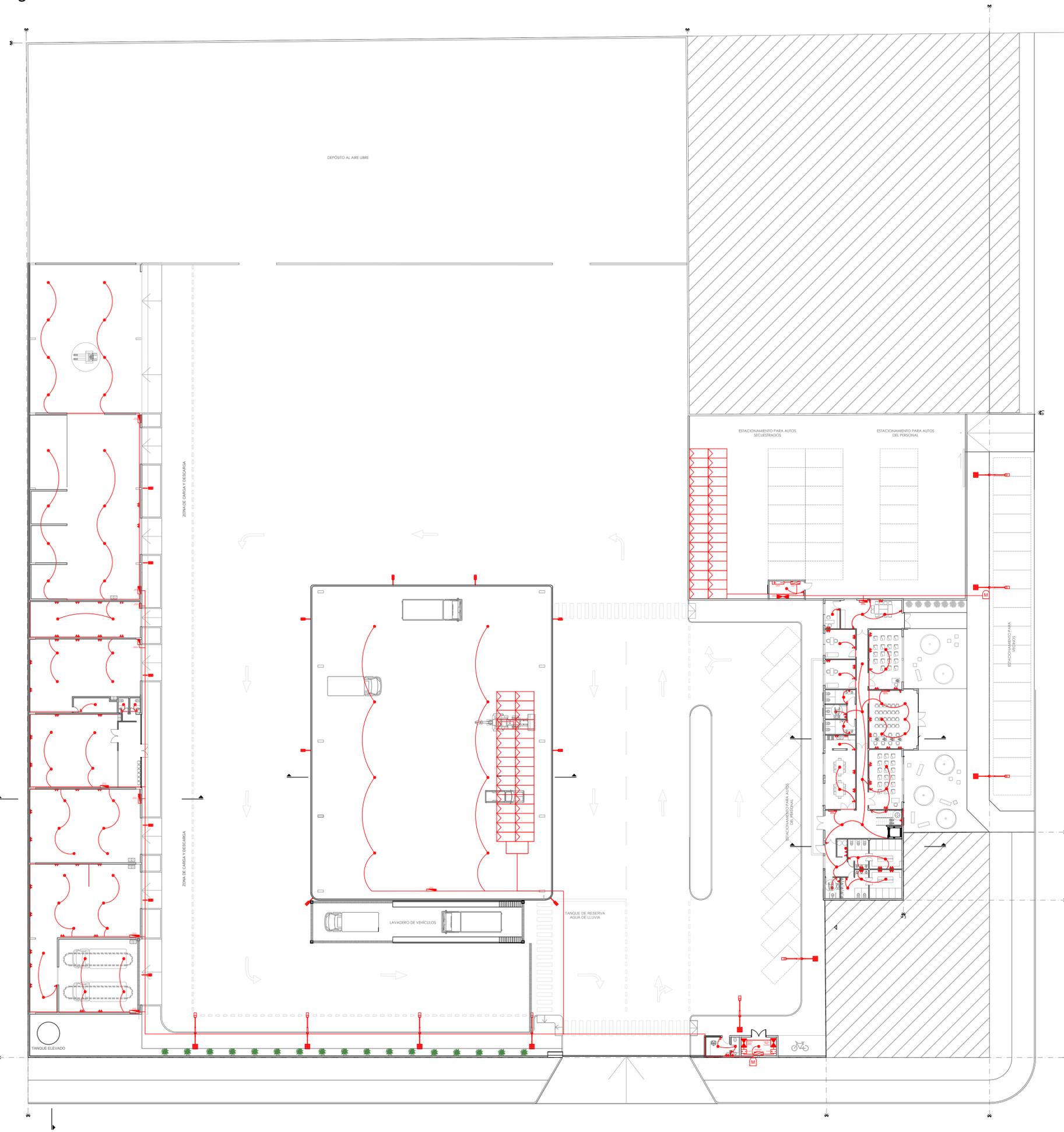


Planta azotea - Edificio Administrativo  
1:300

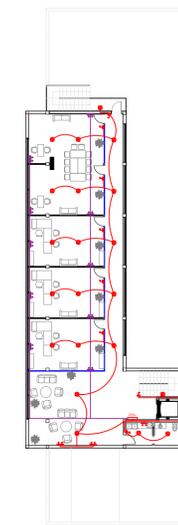


 <b>UTN FRCU</b> Facultad Regional Concepción del Uruguay		<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentín	
		PLANO: <b>Plano de Instalaciones Pluviales</b>	Escala: 1:300	Fecha: Noviembre 2022	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arg. Sersewitz, Verónica
		Formato: A1 - 841mmx594mm	N° PLANO AA-03		

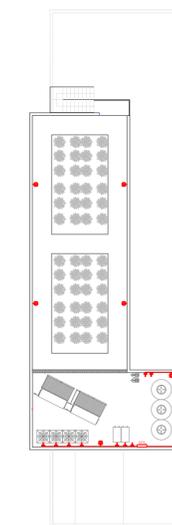
Planta general  
1:300



Planta alta - Edificio Administrativo  
1:300

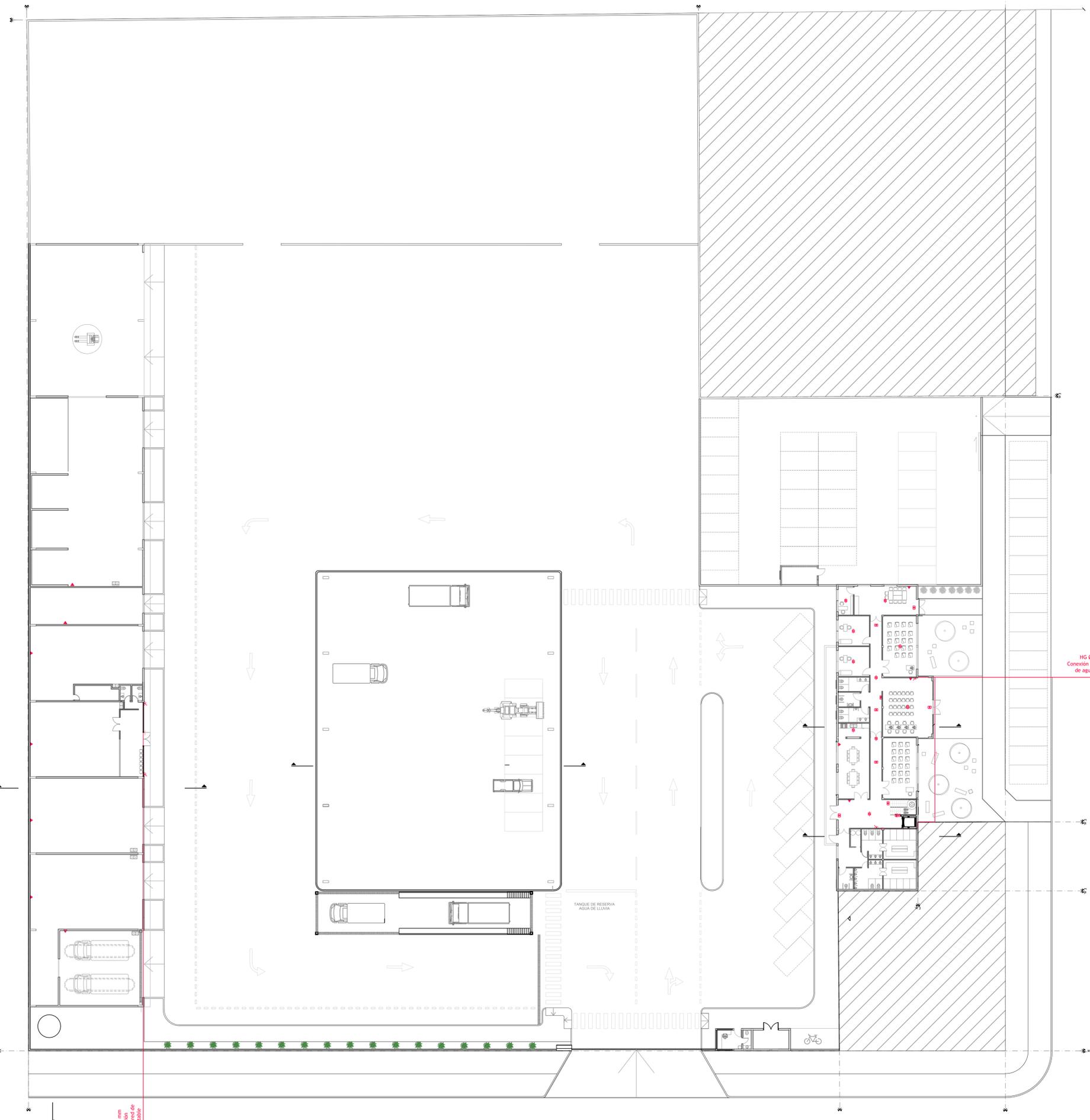


Planta azotea - Edificio Administrativo  
1:300

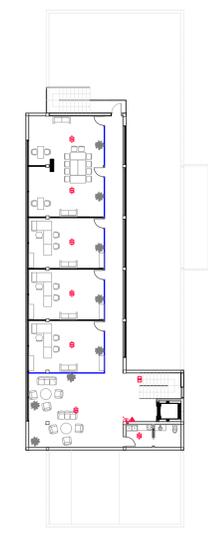


 <b>UTN FRCU</b> Facultad Regional Concepción del Uruguay		<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentín	
		PLANO: <b>Plano de Instalaciones Eléctricas</b>	Escala: 1:300	Fecha: Noviembre 2022	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arg. Sersewitz, Verónica
		Formato: A1 - 841mmx594mm	N° PLANO AA-04		

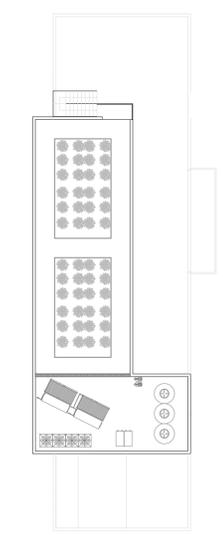
Planta general  
1:300



Planta alta - Edificio Administrativo  
1:300

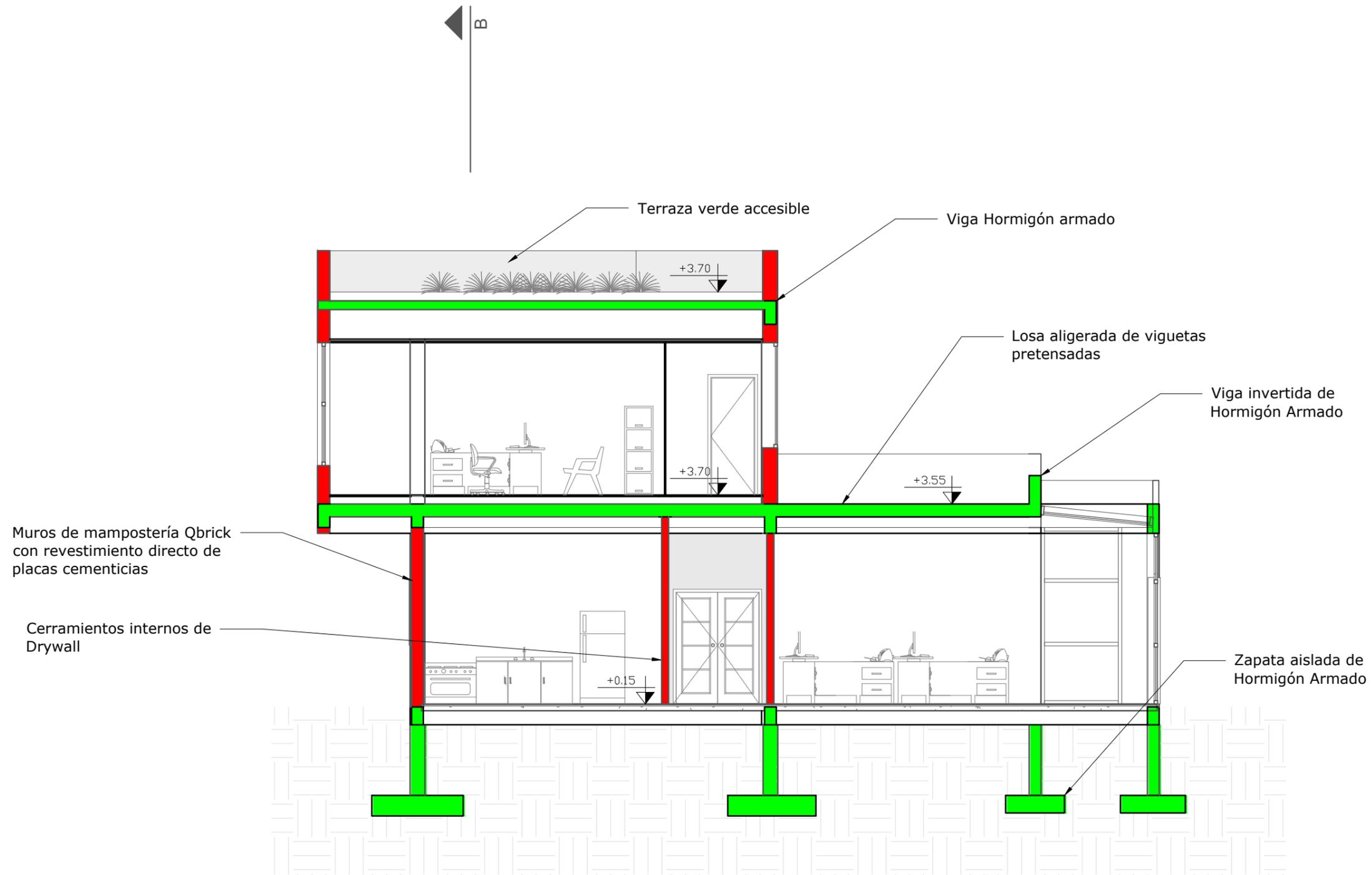


Planta azotea - Edificio Administrativo  
1:300

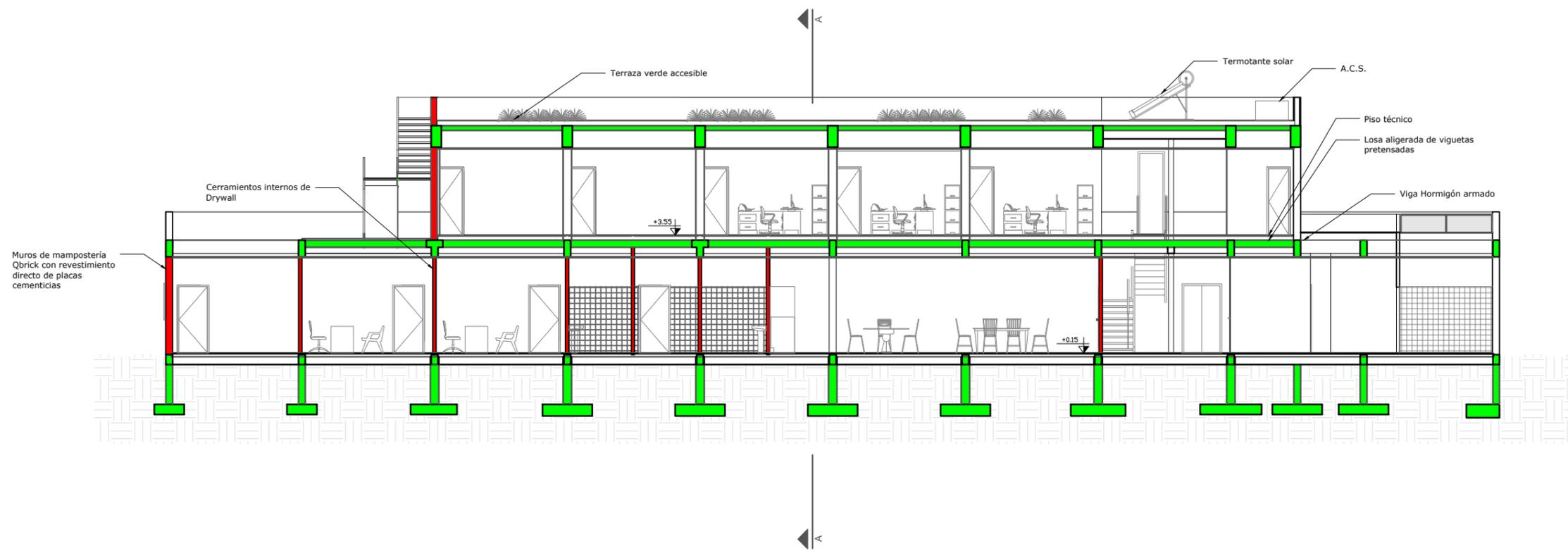


EXTINTOR CO2	
EXTINTOR POLVO ABC	
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	
CARTEL FOTOLUMINISCENTE SALIDA DE EMERGENCIA	
CENTRAL DE DETECCIÓN	
ACORNA VISUAL Y ACÚSTICA	
PULSADOR MANUAL	
SENSOR DE HUMO	
TANQUE DE RESERVA	
BOMBA DE INCENDIO	
TUBERÍA DE INCENDIO	
BOCA DE INCENDIO (BEI)	
VALVULA DE RETENCIÓN	
VALVULA DE CIERRE	
BOCA DE INCENDIO EXTERIOR (BEEV)	

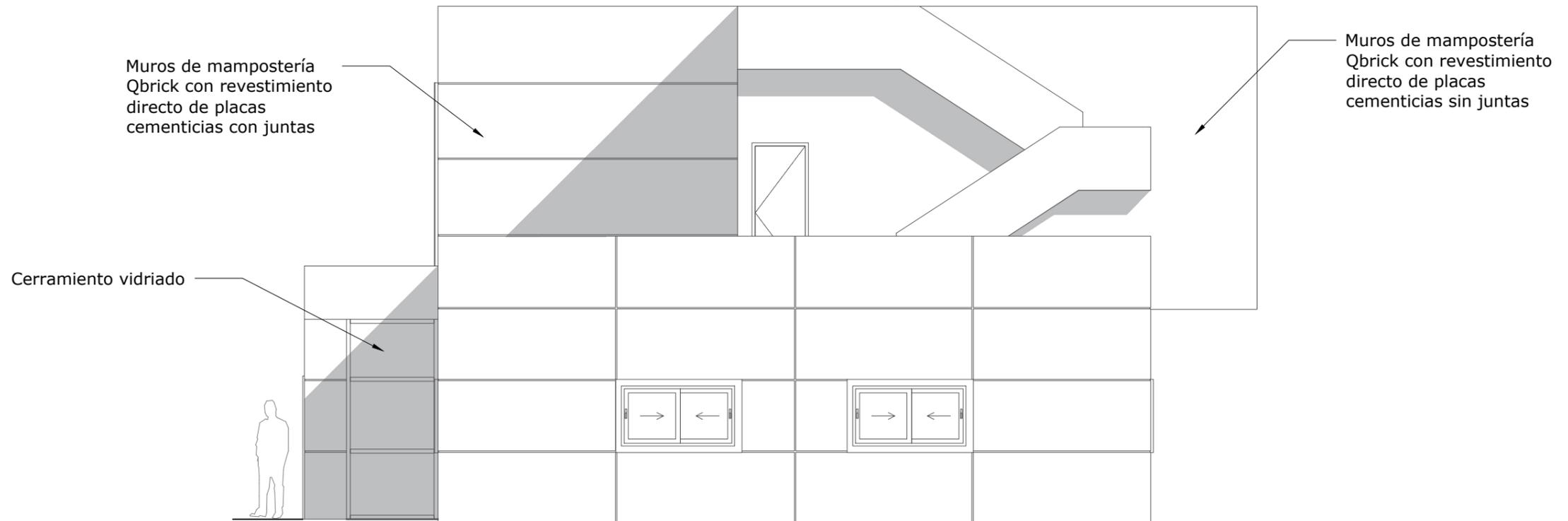
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentín	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes:
	Plano de Instalaciones Contra Incendios	1:300	Ing. Penon, Luciano Arg. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	Formato: A1 - 841mmx594mm



<p align="center"><b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b></p>		Autores:	
		Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes:
	<b>Corte A-A</b>		
			Fecha:
		Formato:	N° PLANO
		A3 - 420mmx297mm	AA-06

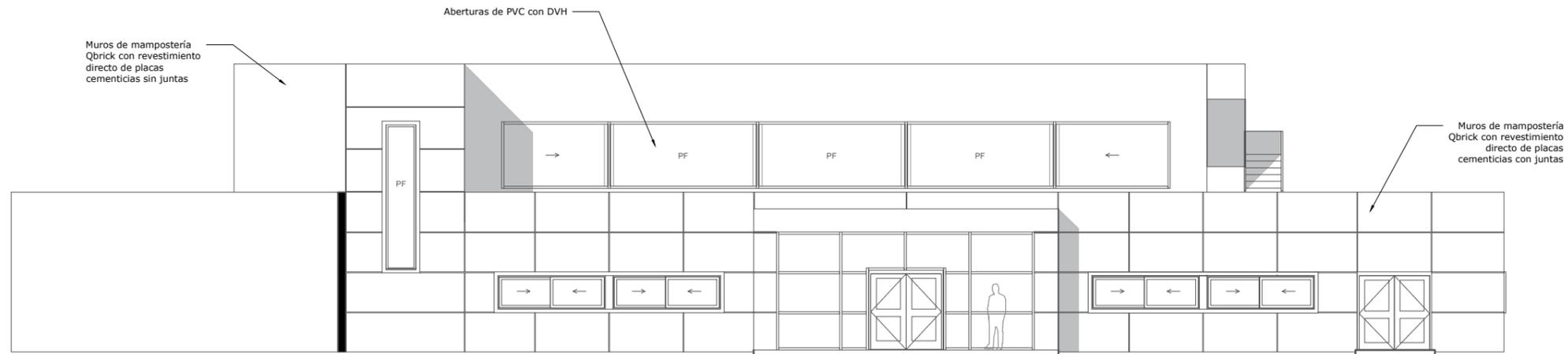


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Corte B-B</b>	Escala: 1:150	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>

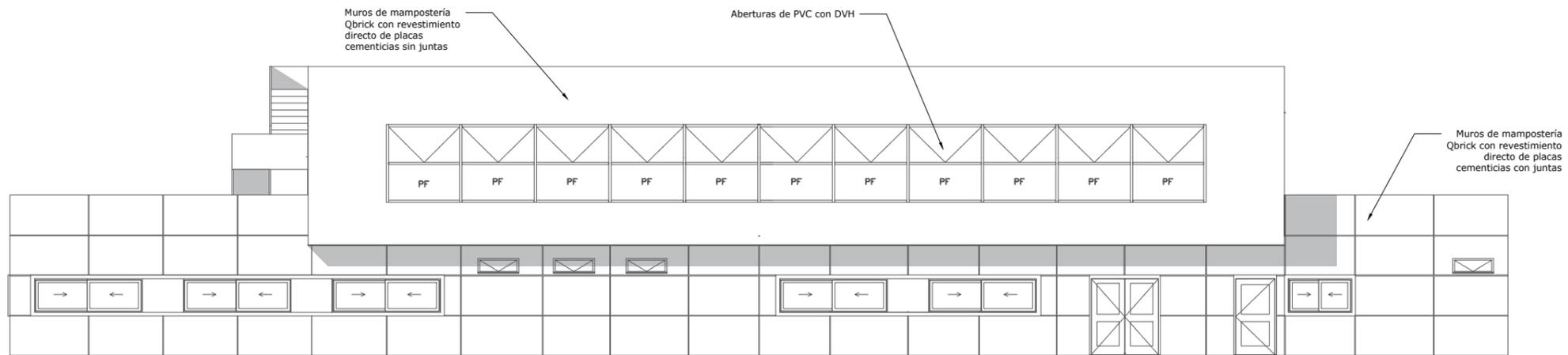


Vista - Calle Gouchón  
1:75

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Vista Calle Gouchón</b>	Escala: 1:75	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>

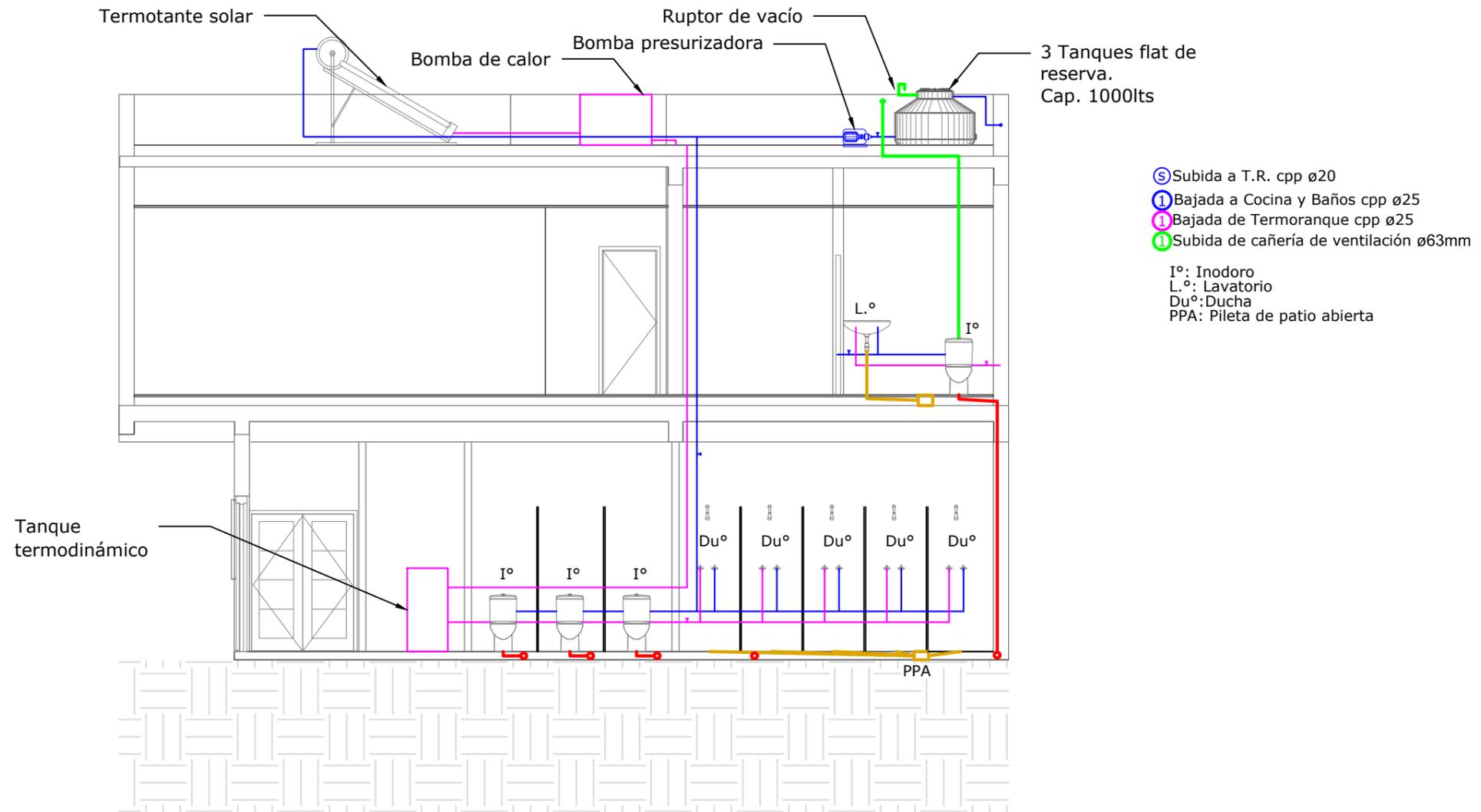


Vista - Calle Cabo Pereyra  
1:150

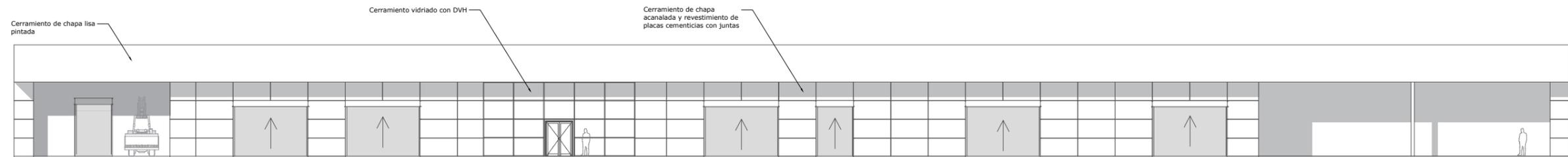


Vista - Al predio  
1:150

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Vista a Calle Cabo Pereyra - Vista al predio</b>	1:75	
			Fecha: Noviembre 2022
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO AA-09

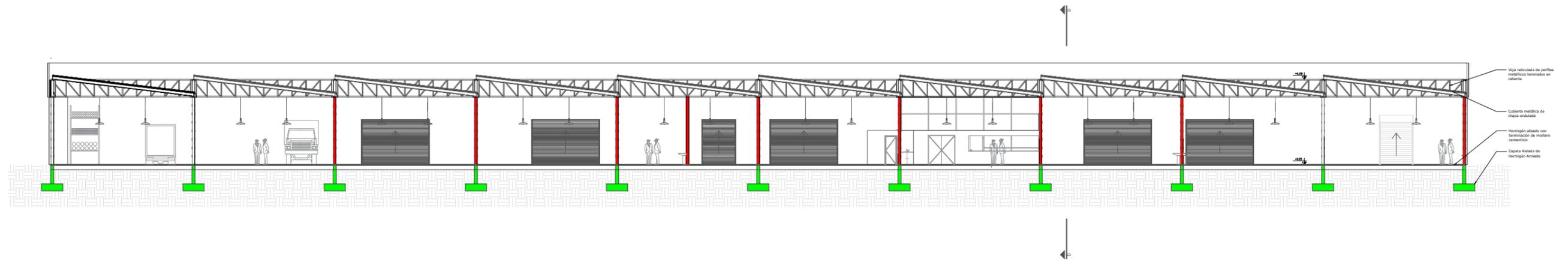


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Corte Sanitario</b>	Escala: 1:75	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO

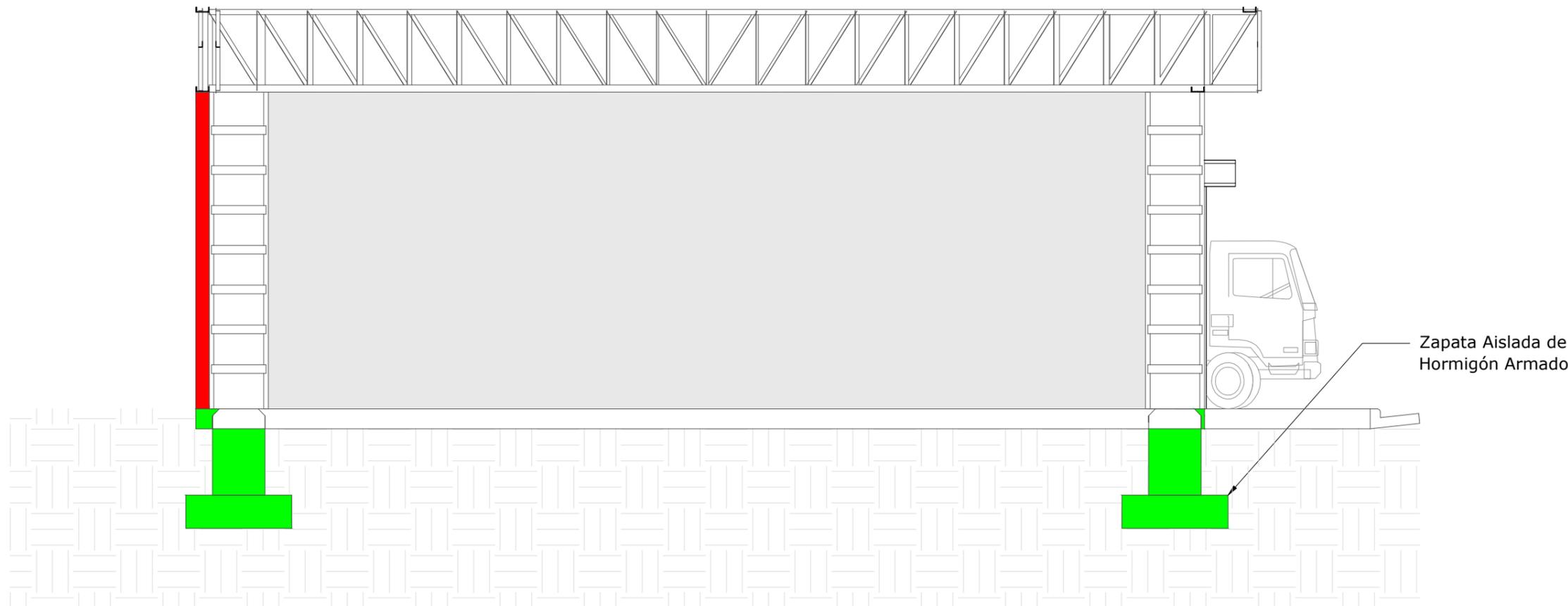


Vista - Al predio  
1:300

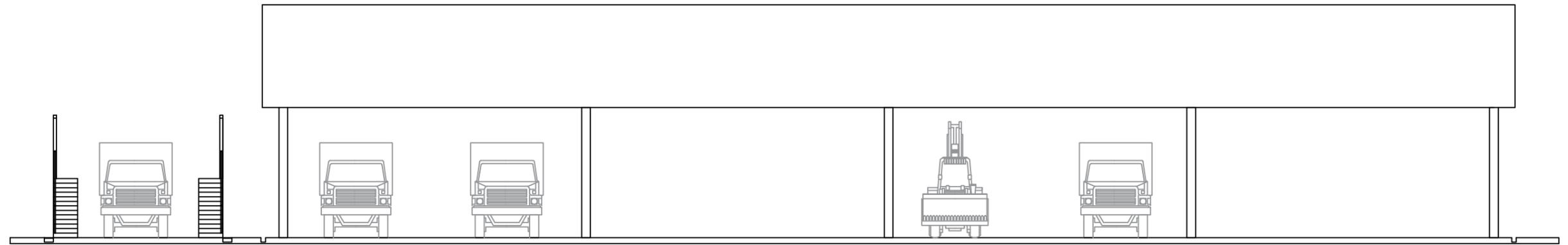
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Vista nave de talleres</b>	Escala: 1:300	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>



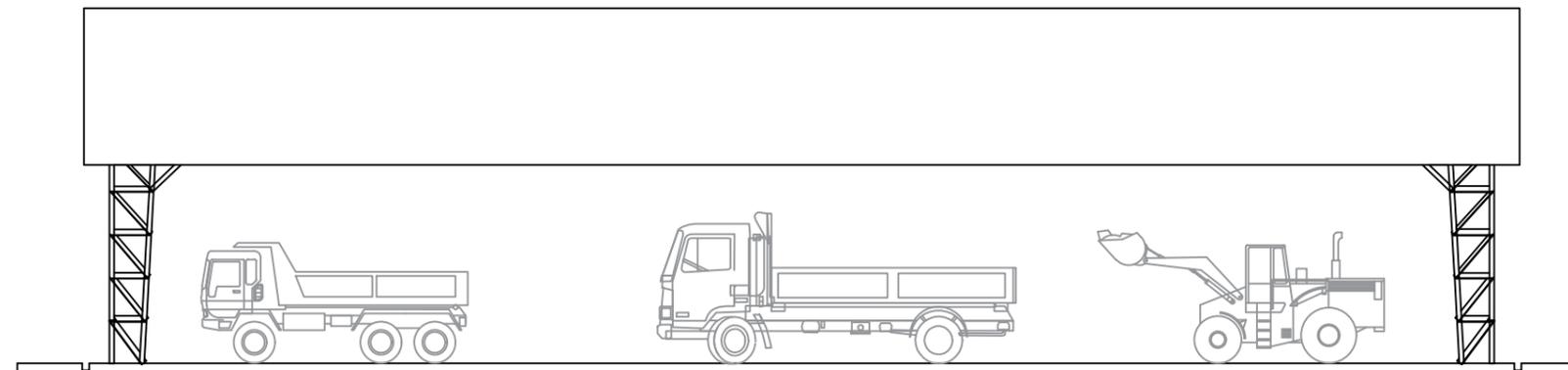
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Corte C-C</b>	Escala: 1:300	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>



<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Corte D-D</b>	Escala: 1:75	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO AA-13

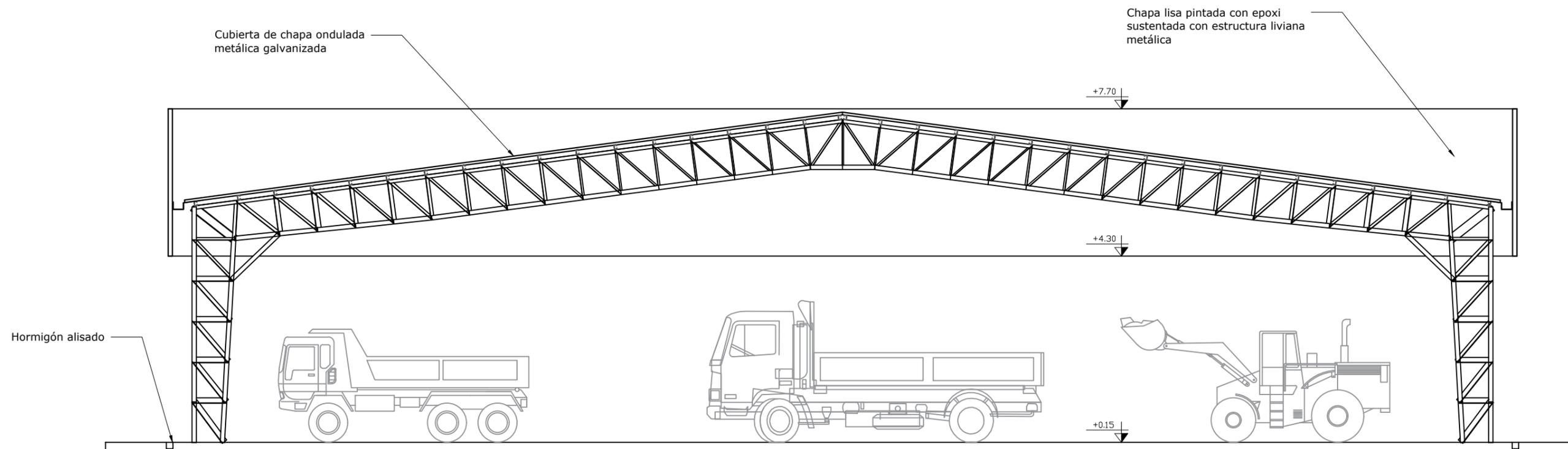


Vista longitudinal  
1:150

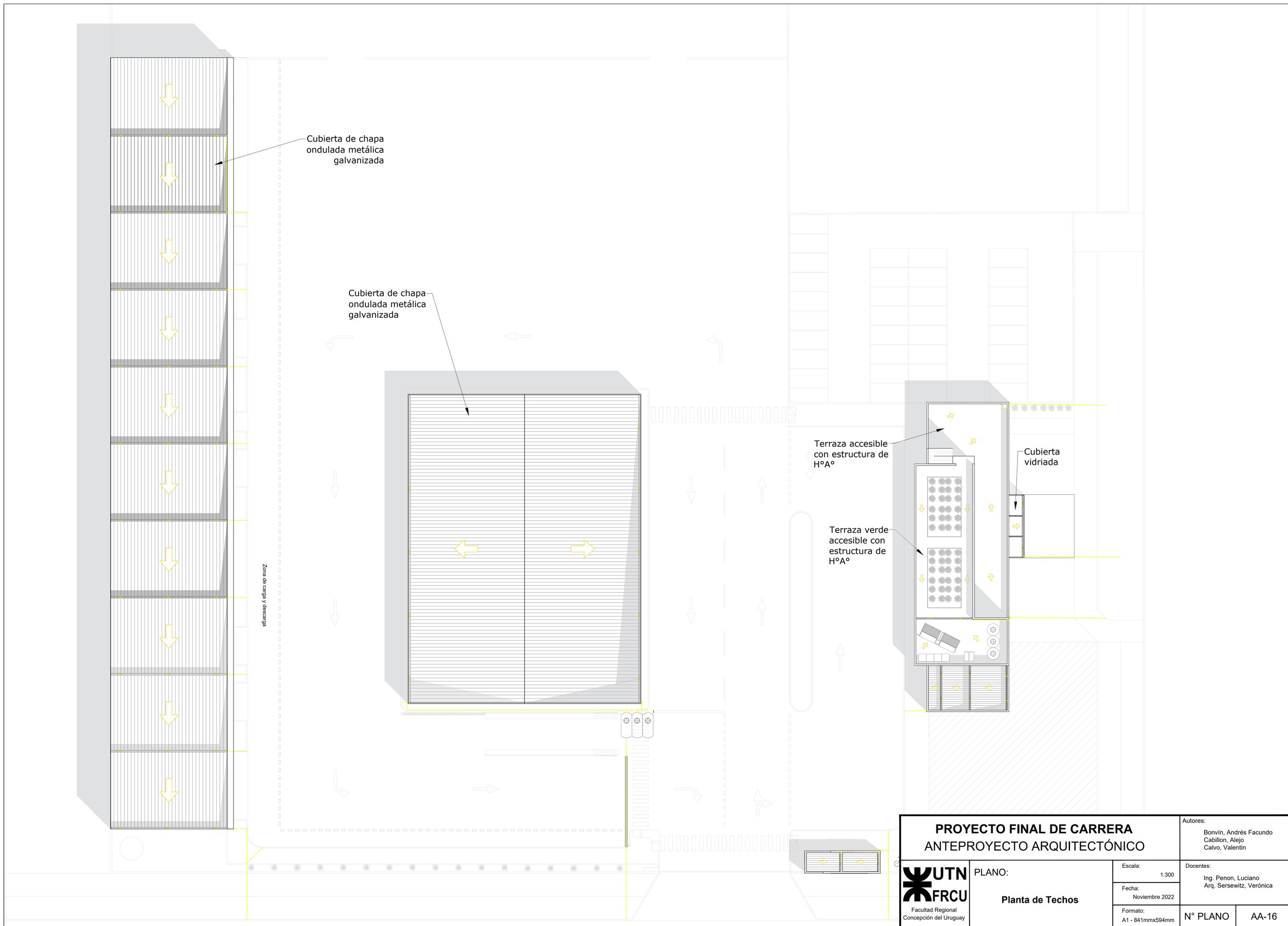


Vista transversal  
1:150

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
	<b>PLANO:</b>  <b>Vistas Nave de Estacionamiento</b>	Escala: 1:150	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>



<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Corte E-E</b>	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>



Cubierta de chapa ondulada metálica galvanizada

Cubierta de chapa ondulada metálica galvanizada

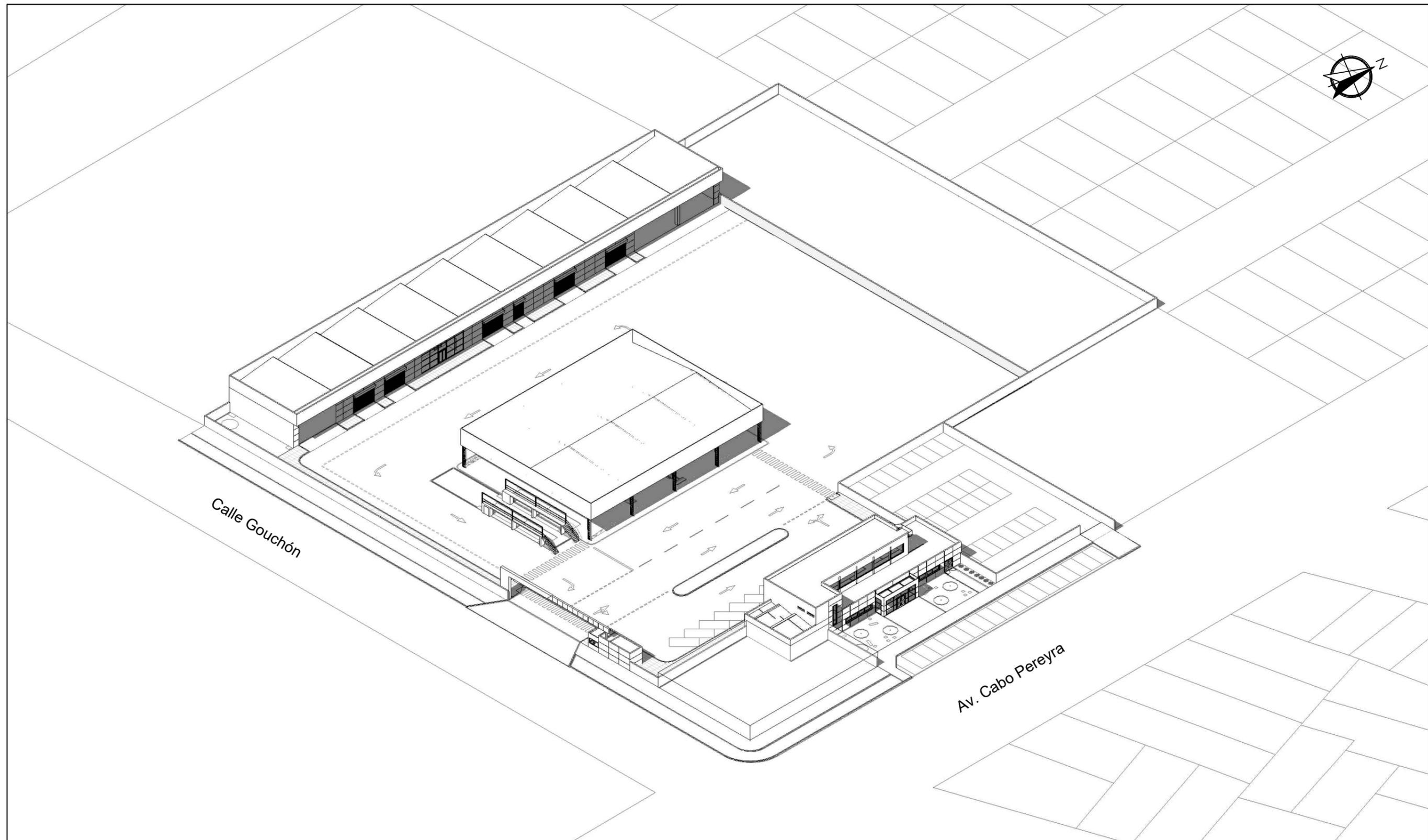
Terraza accesible con estructura de H°A°

Terraza verde accesible con estructura de H°A°

Cubierta vidriada

Zona de carga y descarga

		<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
		<b>PLANO:</b> <b>Planta de Techos</b>		Escala: 1:300	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	Formato: A1 - 841mmx594mm	<b>N° PLANO</b>	<b>AA-16</b>



<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Implantación</b>	Escala: S/E	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	Nº PLANO



## 11.4 ANEXO PROYECTO EJECUTIVO

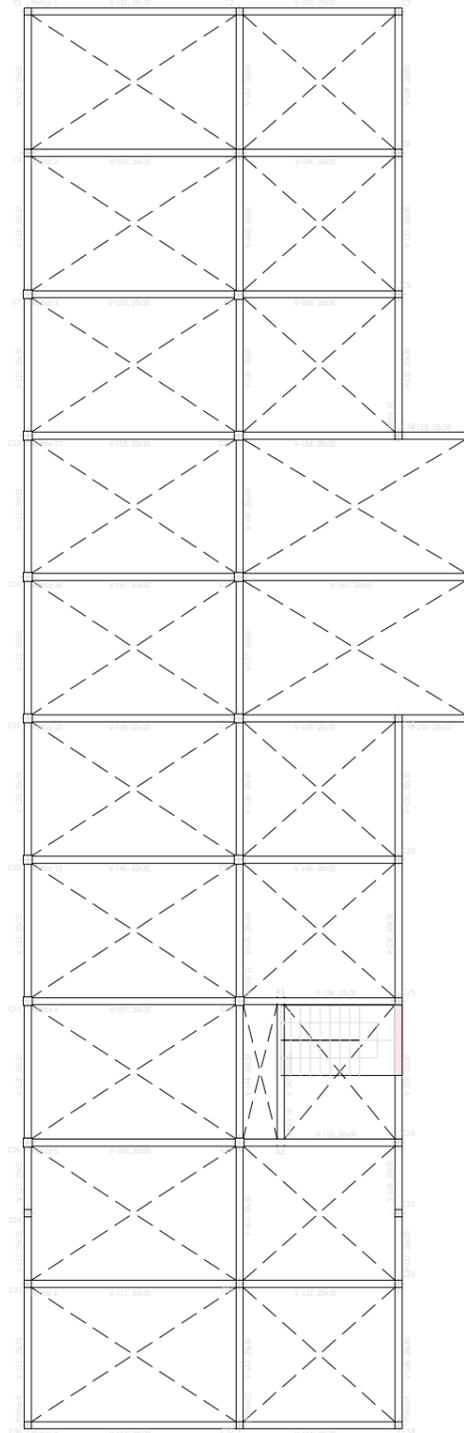
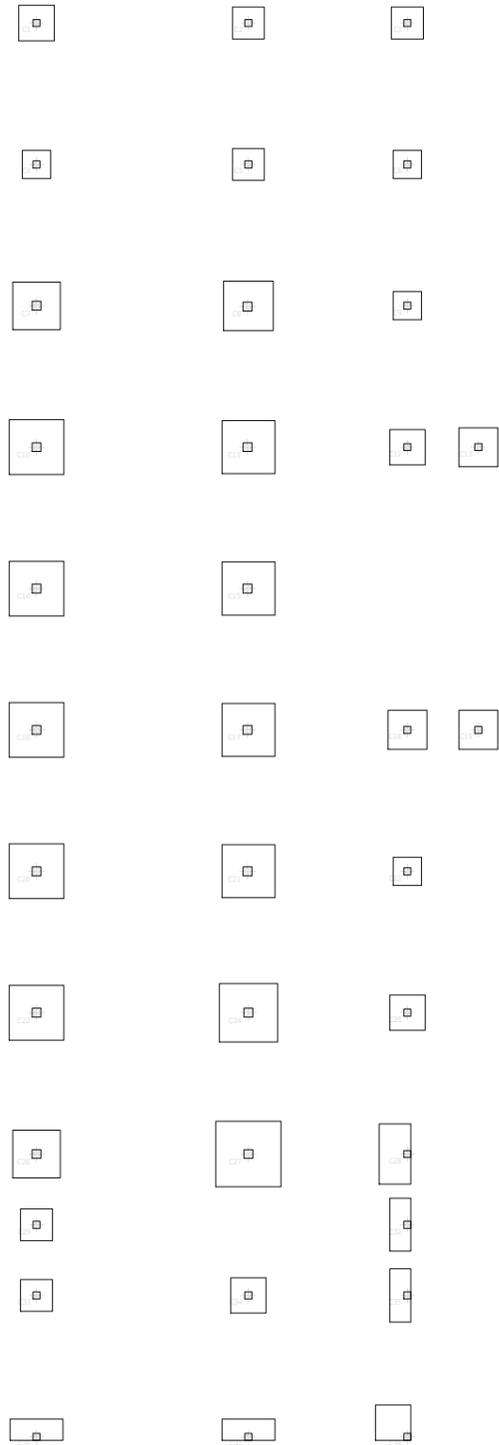


Proyecto: Proyecto Edificio Adm  
Fecha: sáb 22/10/22

Tarea		Resumen		Hito inactivo		solo duración		solo el comienzo		Hito externo		División crítica	
División		Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		solo fin		Fecha límite		Progreso	
Hito		Tarea inactiva		Tarea manual		Resumen manual		Tareas externas		Tareas críticas		Progreso manual	

Fundación  
 Replanteo  
 Hormigón: H-20  
 Aceros en fundación: ADN 420  
 Escala: 1:200

Sí fundación  
 Replanteo  
 Hormigón: H-30  
 Escala: 1:200

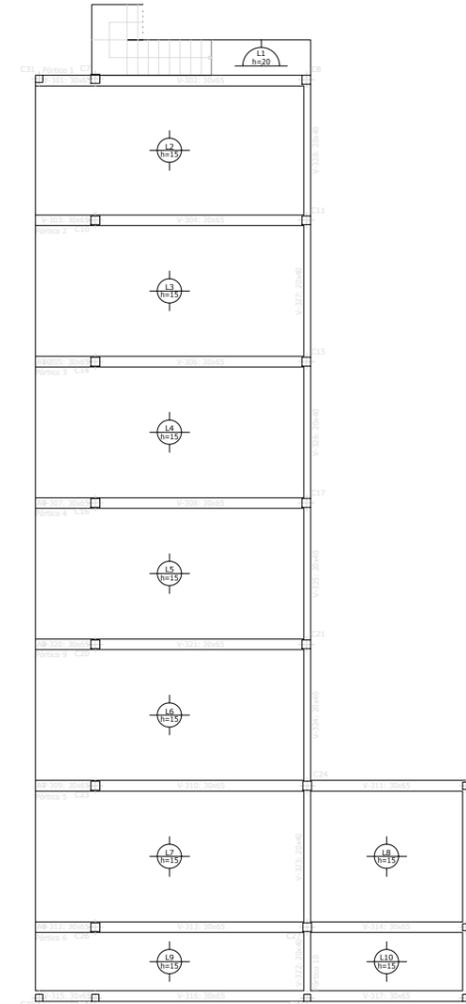
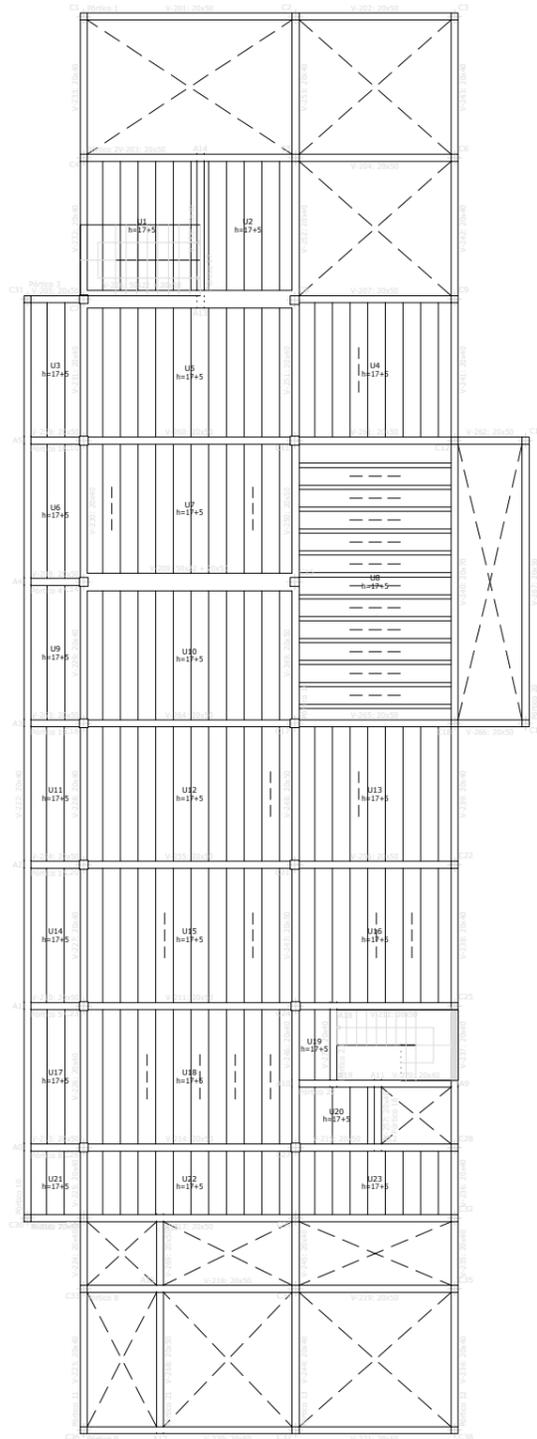


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Plantas Estructura</b>	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>

S/PB  
 Replanteo  
 Hormigón: H-30  
 Aceros en losas: ADN 420  
 Escala: 1:200

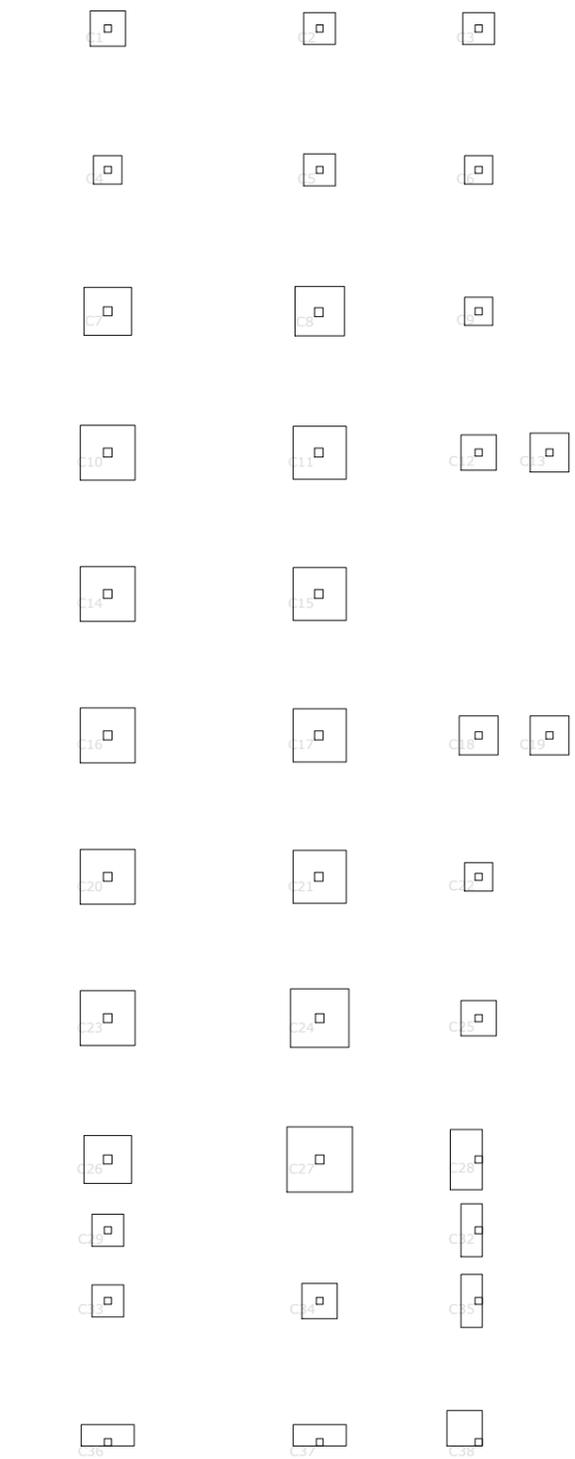
Tabla de características de la losa de viguetas (Grupo 2)  
 LOSA DE VIGUETAS DE HORMIGÓN  
 Altura de bveda: 17 cm  
 Espesor capa compresión: 5 cm  
 Interje: 50 cm  
 Bovedilla: De poliestireno  
 Ancho del nervio: 12 cm  
 Volumen de hormigón: 0.104 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
 Nota: Consulte los detalles referentes a uniones con losas de la estructura principal y de las zonas macizadas.

S/PA  
 Replanteo  
 Hormigón: H-30  
 Aceros en losas: ADN 420  
 Escala: 1:200

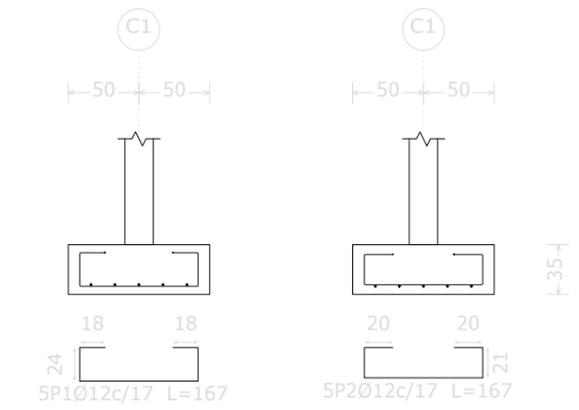


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plantas Estructura</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO

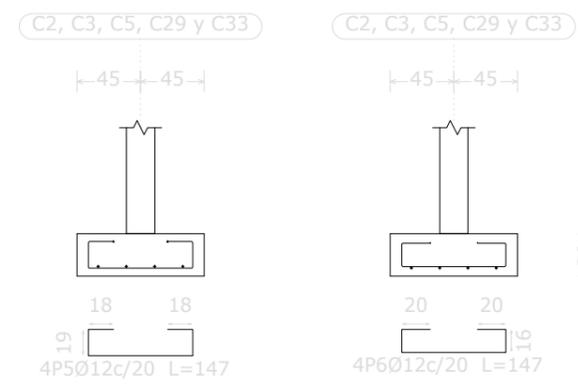
Fundación  
Despiece fundación  
Hormigón: H-20  
Escala: 1:200



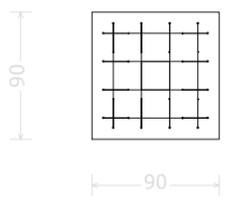
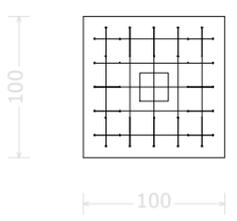
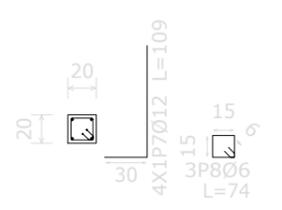
C1



C2, C3, C5, C29 y C33



C2, C3, C5, C29 y C33



**PROYECTO FINAL DE CARRERA  
PROYECTO EJECUTIVO**

Autores:  
Bonvín, Andrés Facundo  
Cabillon, Alejo  
Calvo, Valentin



PLANO:  
**Despiece de fundación**

Escala:  
1:200  
Fecha:  
Noviembre 2022  
Formato:  
A3 - 420mmx297mm

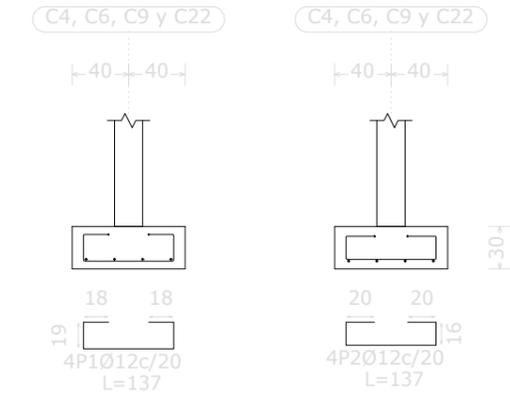
Docentes:  
Ing. Penon, Luciano  
Arq. Sersewitz, Verónica

N° PLANO  
PE-03

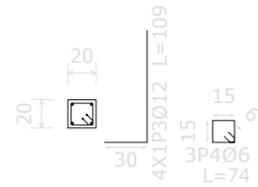
Resumen Acero Fundación	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Despiece fundación			
ADN 420 Ø6	88.3	22	1020
Ø10	47.1	32	
Ø12	724.1	707	
Ø16	149.2	259	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C1	1	Ø12	5	167	835	7.4
	2	Ø12	5	167	835	7.4
	3	Ø12	4	114	456	4.0
	4	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%:						21.2
C2=C3=C5=C29=C33	5	Ø12	4	147	588	5.2
	6	Ø12	4	147	588	5.2
	7	Ø12	4	109	436	3.9
	8	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%:						16.3
(x5):						81.5
Ø6:						3.5
Ø12:						99.2
Total:						102.7

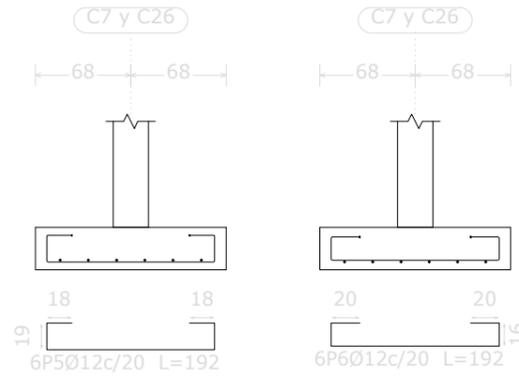
C4, C6, C9 y C22



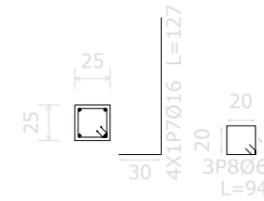
C4, C6, C9 y C22



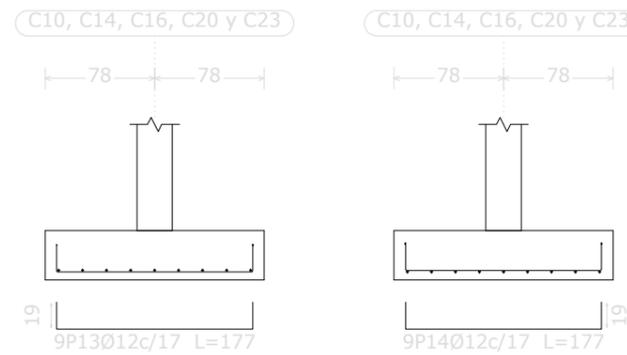
C7 y C26



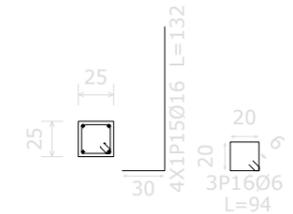
C7 y C26



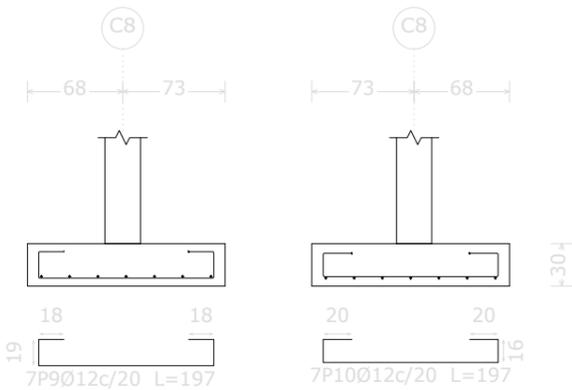
C10, C14, C16, C20 y C23



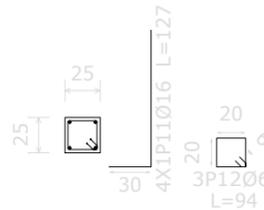
C10, C14, C16, C20 y C23



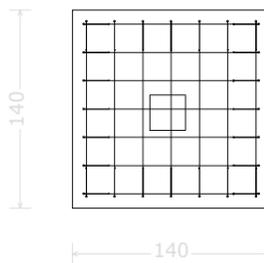
C8



C8



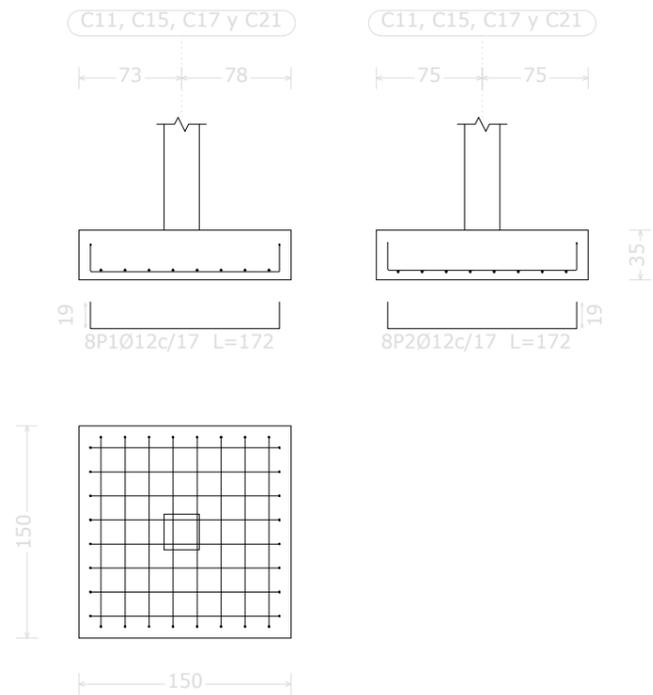
Resumen Acero Fundación	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	88.3	22	1020
Ø10	47.1	32	
Ø12	724.1	707	
Ø16	149.2	259	



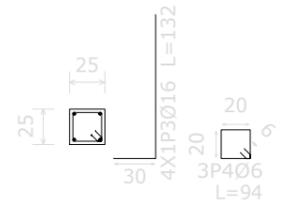
		<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
		PLANO: <b>Despiece de fundación</b>		Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>	<b>PE-04</b>

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C4=C6=C9=C22	1	Ø12	4	137	548	4.9
	2	Ø12	4	137	548	4.9
	3	Ø12	4	109	436	3.9
	4	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%: (x4):						15.6
(x4):						62.4
C7=C26	5	Ø12	6	192	1152	10.2
	6	Ø12	6	192	1152	10.2
	7	Ø16	4	127	508	8.0
	8	Ø6	3	94	282	0.6
Total+10%: (x2):						31.9
(x2):						63.8
C8	9	Ø12	7	197	1379	12.2
	10	Ø12	7	197	1379	12.2
	11	Ø16	4	127	508	8.0
	12	Ø6	3	94	282	0.6
Total+10%: (x5):						36.3
(x5):						204.0
C10=C14=C16=C20=C23	13	Ø12	9	177	1593	14.1
	14	Ø12	9	177	1593	14.1
	15	Ø16	4	132	528	8.3
	16	Ø6	3	94	282	0.6
Total+10%: (x5):						40.8
(x5):						204.0
Ø6:						7.1
Ø12:						287.0
Ø16:						72.4
Total:						366.5

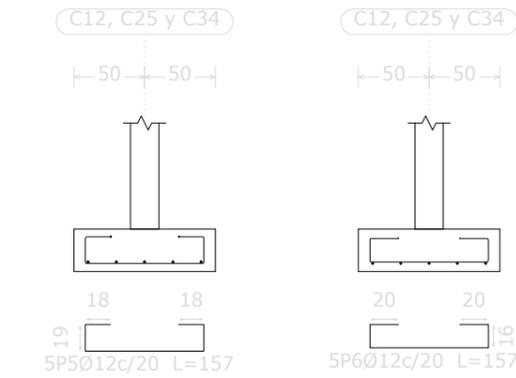
C11, C15, C17 y C21



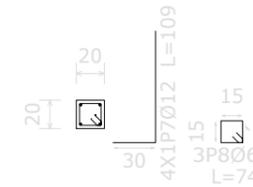
C11, C15, C17 y C21



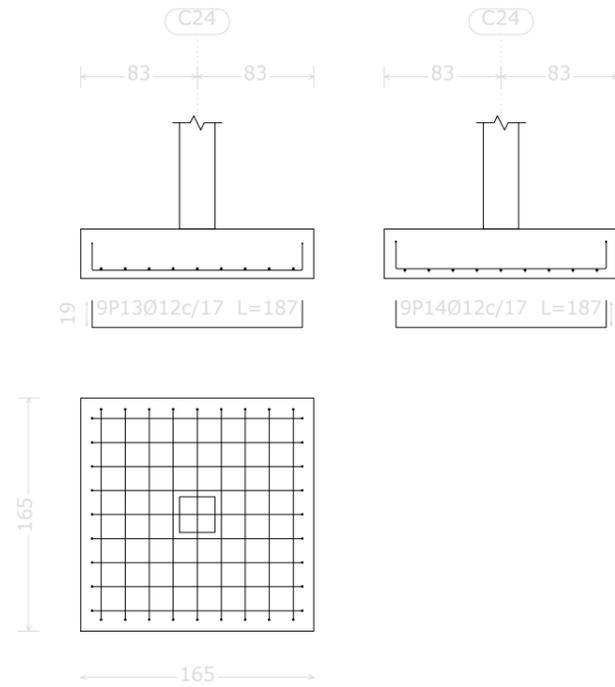
C12, C25 y C34



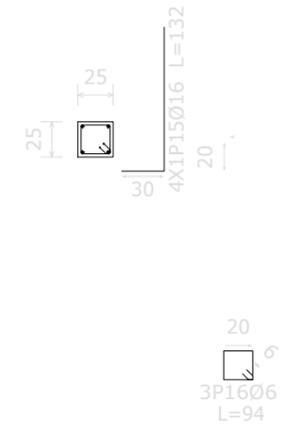
C12, C25 y C34



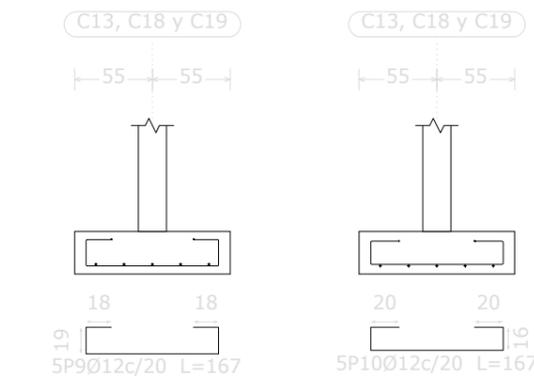
C24



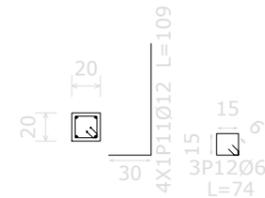
C24



C13, C18 y C19



C13, C18 y C19

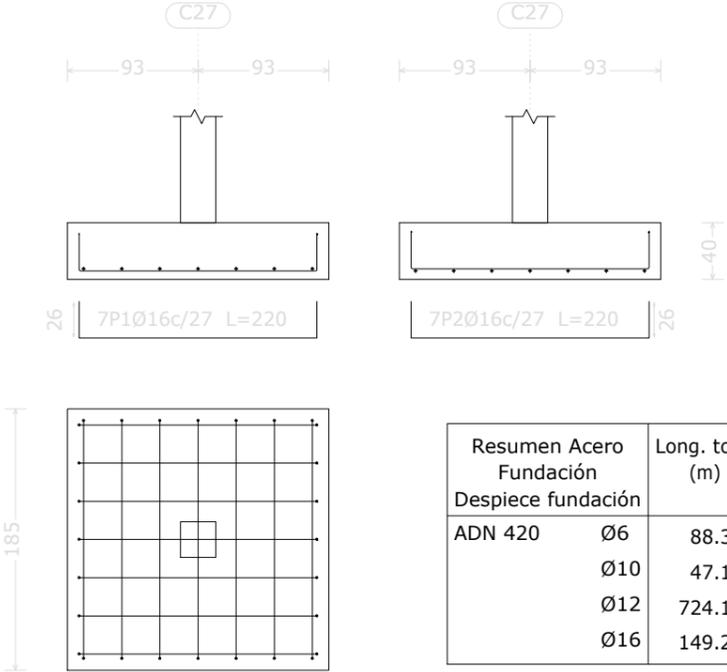


Resumen Acero Fundación	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420	Ø6	88.3	22
	Ø10	47.1	32
	Ø12	724.1	707
	Ø16	149.2	259
			1020

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C11=C15=C17=C21	1	Ø12	8	172	1376	12.2
	2	Ø12	8	172	1376	12.2
	3	Ø16	4	132	528	8.3
	4	Ø6	3	94	282	0.6
Total+10%: (x4):					36.6	146.4
C12=C25=C34	5	Ø12	5	157	785	7.0
	6	Ø12	5	157	785	7.0
	7	Ø12	4	109	436	3.9
	8	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%: (x3):					20.2	60.6
C13=C18=C19	9	Ø12	5	167	835	7.4
	10	Ø12	5	167	835	7.4
	11	Ø12	4	109	436	3.9
	12	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%: (x3):					21.1	63.3
C24	13	Ø12	9	187	1683	14.9
	14	Ø12	9	187	1683	14.9
	15	Ø16	4	132	528	8.3
	16	Ø6	3	94	282	0.6
Total+10%:					42.6	
					Ø6:	6.1
					Ø12:	260.9
					Ø16:	45.9
					Total:	312.9

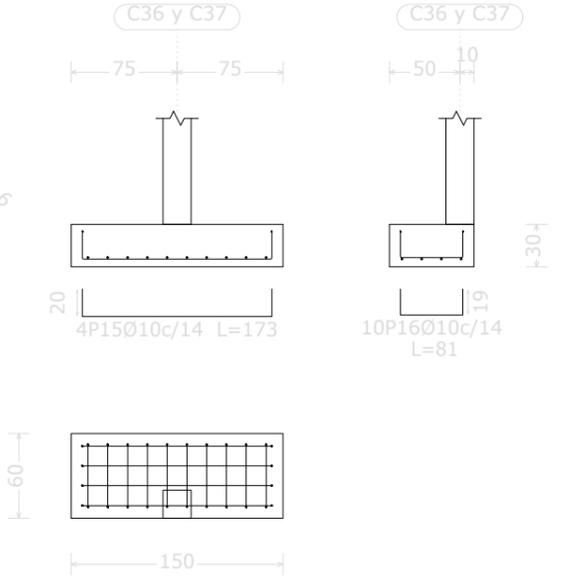
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de fundación</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO

C27

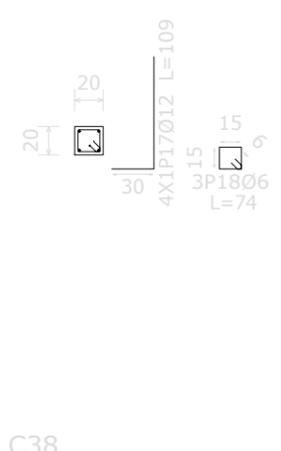


Resumen Acero Fundación			
Despiece fundación			
ADN 420	Ø	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
	Ø6	88.3	22
	Ø10	47.1	32
	Ø12	724.1	707
	Ø16	149.2	259
			<b>1020</b>

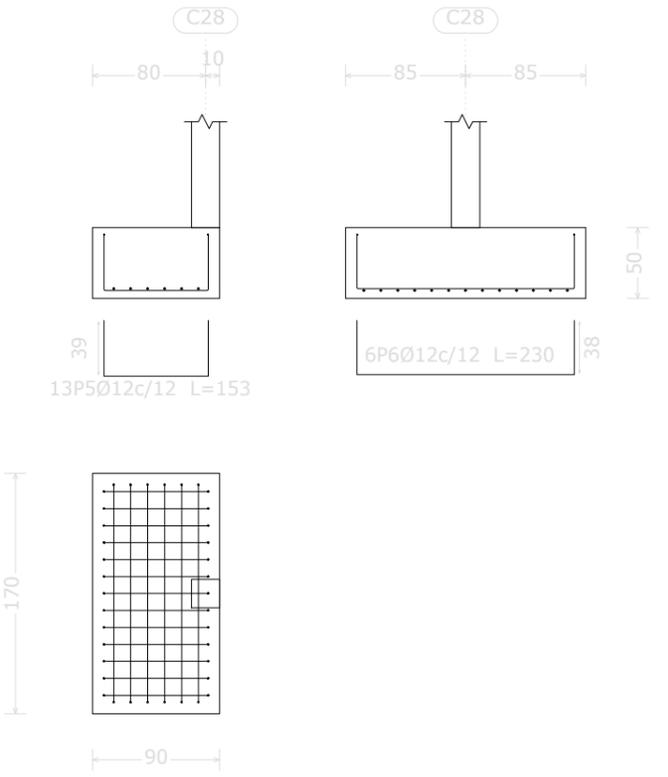
C36 y C37



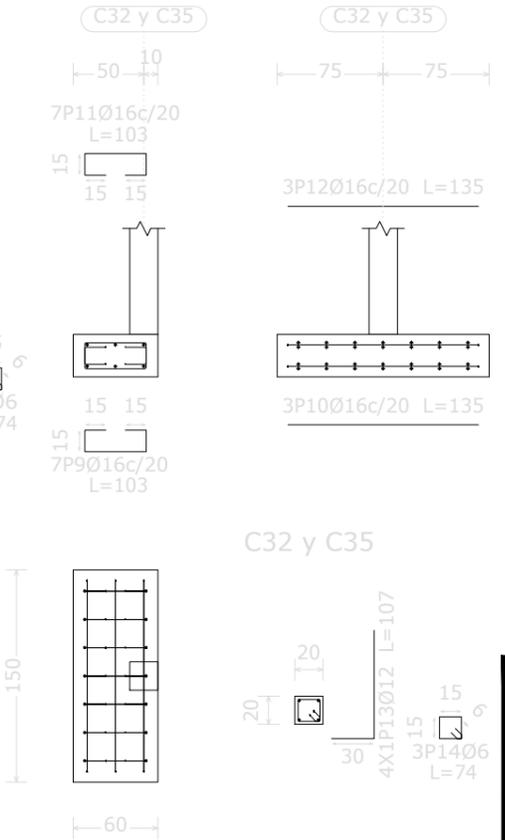
C36 y C37



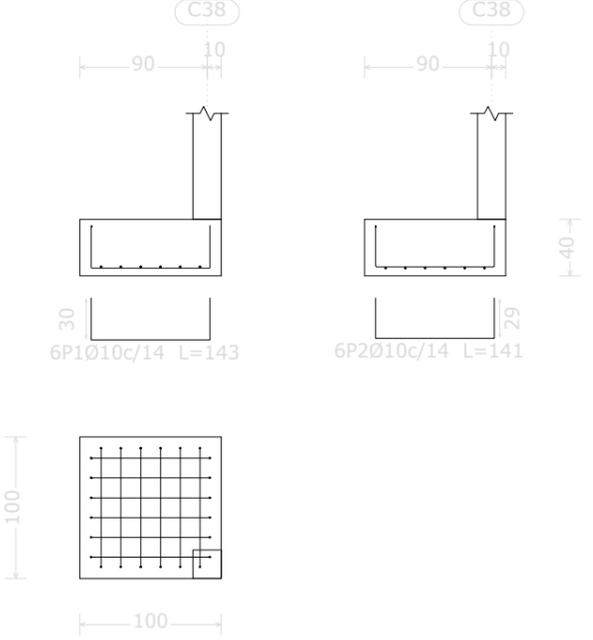
C28



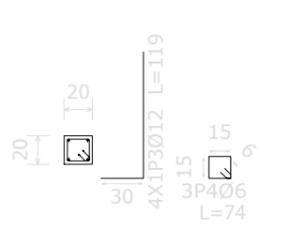
C32 y C35



C38

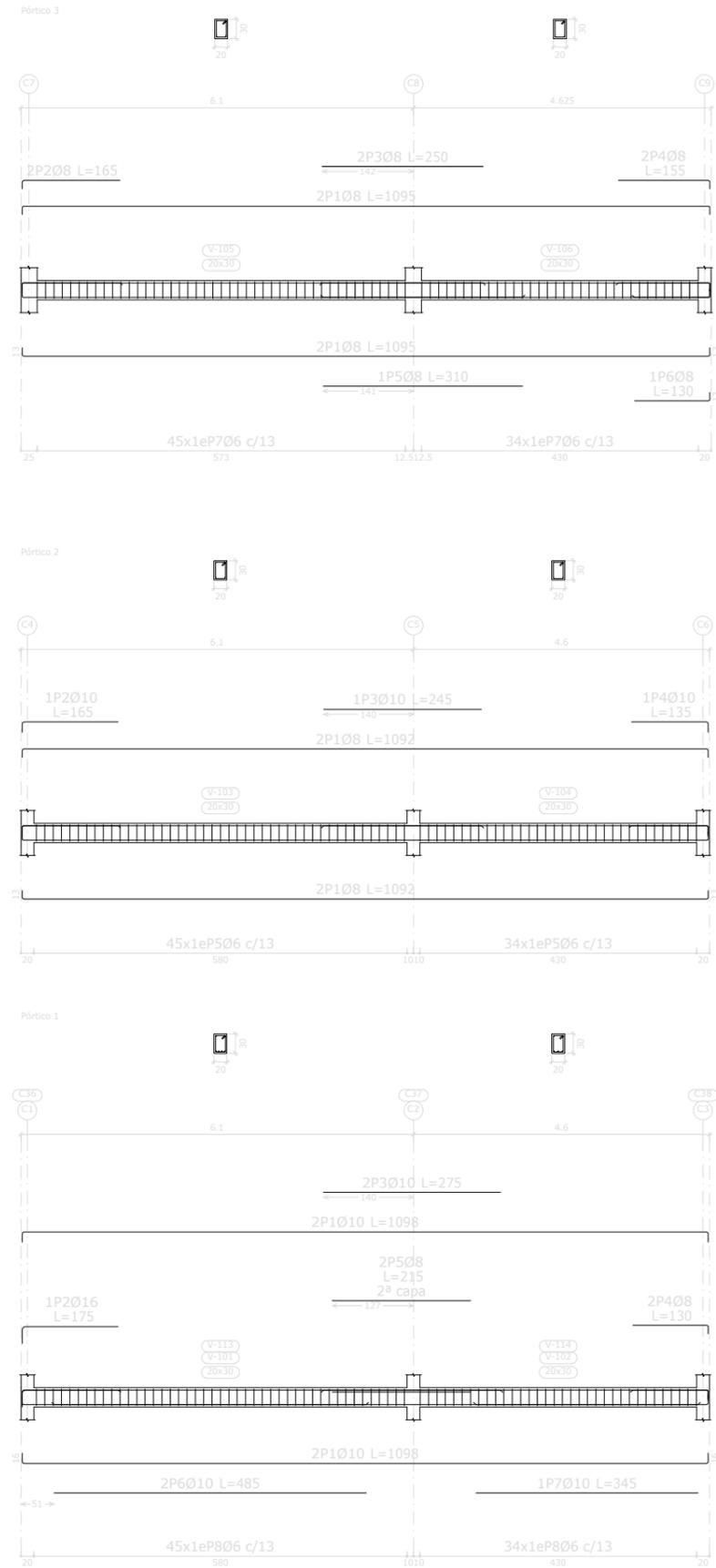


C38



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C27	1	Ø16	7	220	1540	24.3
	2	Ø16	7	220	1540	24.3
	3	Ø16	4	134	536	8.5
	4	Ø6	3	94	282	0.6
Total+10%:						63.5
C28	5	Ø12	13	153	1989	17.7
	6	Ø12	6	230	1380	12.3
	7	Ø12	4	129	516	4.6
	8	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%:						38.6
C32=C35	9	Ø16	7	103	721	11.4
	10	Ø16	3	135	405	6.4
	11	Ø16	7	103	721	11.4
	12	Ø16	3	135	405	6.4
	13	Ø12	4	107	428	3.8
	14	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10% (x2):						43.9
						87.8
C36=C37	15	Ø10	4	173	692	4.3
	16	Ø10	10	81	810	5.0
	17	Ø12	4	109	436	3.9
	18	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10% (x2):						15.1
						30.2
						3.6
						20.4
						54.9
						141.2
						220.1
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C38	1	Ø10	6	143	858	5.3
	2	Ø10	6	141	846	5.2
	3	Ø12	4	119	476	4.2
	4	Ø6	3	74	222	0.5
Total+10%:						16.7
						0.5
						11.6
						4.6
						16.7

 <p>Facultad Regional Concepción del Uruguay</p>		<p><b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b></p>		<p>Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin</p>	
		<p>PLANO: <b>Despiece de fundación</b></p>		<p>Escala: 1:200</p>	
		<p>Fecha: Noviembre 2022</p>		<p>Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica</p>	
		<p>Formato: A3 - 420mmx297mm</p>		<p>N° PLANO <b>PE-06</b></p>	

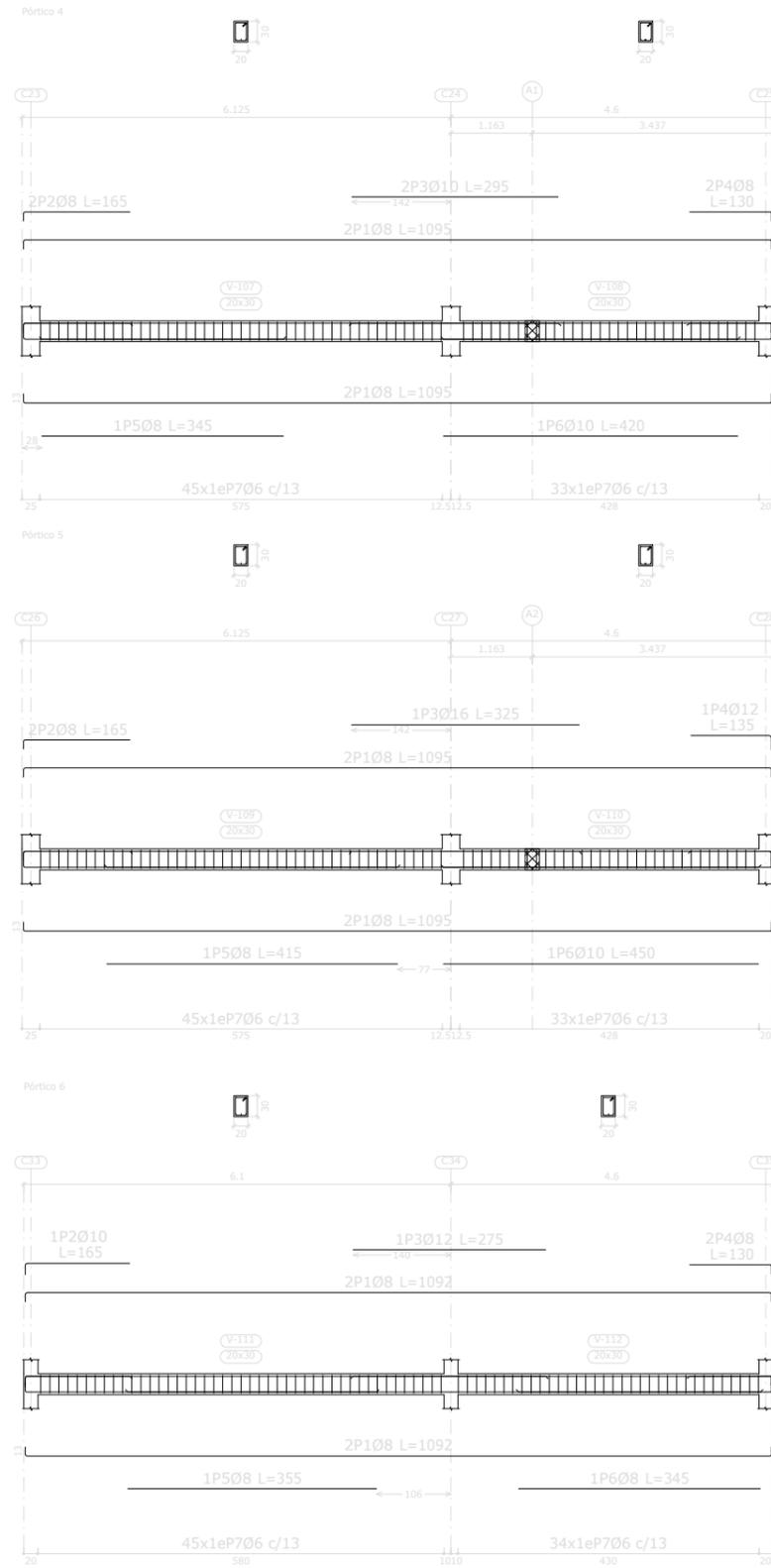


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1=Pórtico 7	1	Ø10	4	1066	1098	4392	27.1
	2	Ø16	1	149	175	175	2.8
	3	Ø10	2	275	275	550	3.4
	4	Ø8	2	117	130	260	1.0
	5	Ø8	2	215	215	430	1.7
	6	Ø10	2	485	485	970	6.0
	7	Ø10	1	345	345	345	2.1
	8	Ø6	79	25 6 15	94	7426	16.5
Total+10%: (x2):							66.7 133.4
Pórtico 2	1	Ø8	4	1066	1092	4368	17.2
	2	Ø10	1	149	165	165	1.0
	3	Ø10	1	245	245	245	1.5
	4	Ø10	1	119	135	135	0.8
	5	Ø6	79	25 6 15	94	7426	16.5
Total+10%:							40.7
Pórtico 3	1	Ø8	4	1069	1095	4380	17.3
	2	Ø8	2	152	165	330	1.3
	3	Ø8	2	250	250	500	2.0
	4	Ø8	2	142	155	310	1.2
	5	Ø8	1	310	310	310	1.2
	6	Ø8	1	117	130	130	0.5
	7	Ø6	79	25 6 15	94	7426	16.5
Total+10%:							44.0
							Ø6: 72.6
							Ø8: 50.8
							Ø10: 88.7
							Ø16: 6.0
							Total: 218.1

S/fundación  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

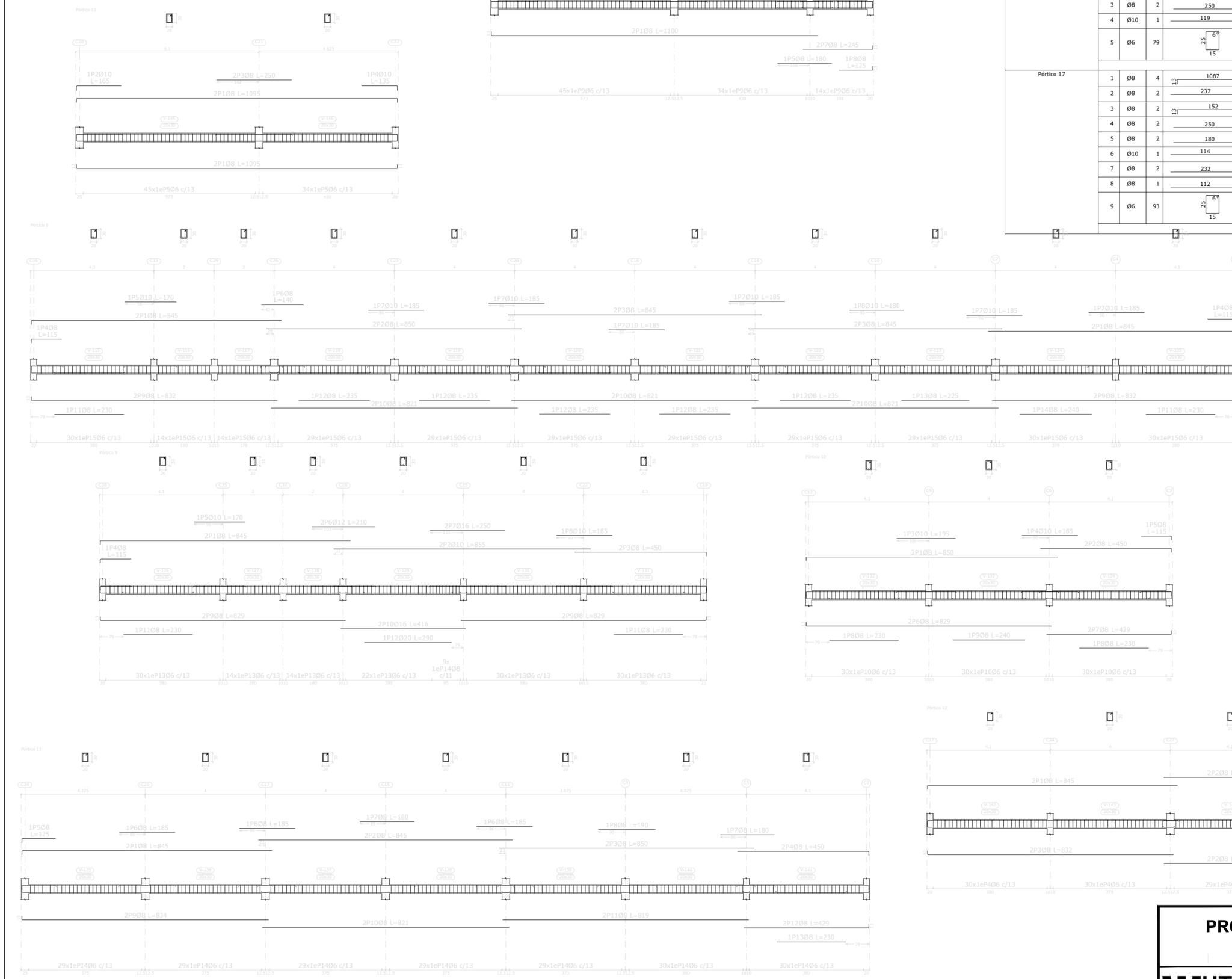
S/fundación  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 4	1	Ø8	4		1095	4380	17.3
	2	Ø8	2		165	330	1.3
	3	Ø10	2		295	590	3.6
	4	Ø8	2		130	260	1.0
	5	Ø8	1		345	345	1.4
	6	Ø10	1		420	420	2.6
	7	Ø6	78		94	7332	16.3
Total+10%:							47.9
Pórtico 5	1	Ø8	4		1095	4380	17.3
	2	Ø8	2		165	330	1.3
	3	Ø16	1		325	325	5.1
	4	Ø12	1		135	135	1.2
	5	Ø8	1		415	415	1.6
	6	Ø10	1		450	450	2.8
	7	Ø6	78		94	7332	16.3
Total+10%:							50.2
Pórtico 6	1	Ø8	4		1092	4368	17.2
	2	Ø10	1		165	165	1.0
	3	Ø12	1		275	275	2.4
	4	Ø8	2		130	260	1.0
	5	Ø8	1		355	355	1.4
	6	Ø8	1		345	345	1.4
	7	Ø6	79		94	7426	16.5
Total+10%:							45.0
						Ø6:	54.2
						Ø8:	68.4
						Ø10:	10.9
						Ø12:	4.0
						Ø16:	5.6
						Total:	143.1

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

S/fundación  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 12	1	Ø8	2	832	845	1690	6.7
	2	Ø8	4	432	445	1780	7.0
	3	Ø8	2	819	832	1664	6.6
	4	Ø6	89	6x15	94	8366	18.6
Total+10%:							42.8
Pórtico 13	1	Ø8	4	1069	1095	4380	17.3
	2	Ø10	1	149	165	165	1.0
	3	Ø8	2	250	250	500	2.0
	4	Ø10	1	119	135	135	0.8
	5	Ø6	79	6x15	94	7426	16.5
Total+10%:							41.4
Pórtico 17	1	Ø8	4	1087	1100	4400	17.4
	2	Ø8	2	237	250	500	2.0
	3	Ø8	2	152	165	330	1.3
	4	Ø8	2	250	250	500	2.0
	5	Ø8	2	180	180	360	1.4
	6	Ø10	1	114	130	130	0.8
	7	Ø8	2	232	245	490	1.9
	8	Ø8	1	112	125	125	0.5
	9	Ø6	93	6x15	94	8742	19.4
Total+10%:							51.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 8	1	Ø8	4	832	845	3380	13.3
	2	Ø8	2	850	850	1700	6.7
	3	Ø8	4	845	845	3380	13.3
	4	Ø8	2	102	115	230	0.9
	5	Ø10	1	170	170	170	1.0
	6	Ø8	1	140	140	140	0.6
	7	Ø10	6	185	185	1110	6.8
	8	Ø10	1	180	180	180	1.1
	9	Ø8	4	819	832	3328	13.1
	10	Ø8	6	821	821	4926	19.5
	11	Ø8	2	230	230	460	1.8
	12	Ø8	5	235	235	1175	4.6
	13	Ø8	1	225	225	225	0.9
	14	Ø8	1	240	240	240	0.9
	Total+10%:						
Pórtico 9	1	Ø8	2	832	845	1690	6.7
	2	Ø10	2	855	855	1710	10.5
	3	Ø8	2	437	450	900	3.6
	4	Ø8	1	102	115	115	0.5
	5	Ø10	1	170	170	170	1.0
	6	Ø12	2	210	210	420	3.7
	7	Ø16	2	250	250	500	7.9
	8	Ø10	1	185	185	185	1.1
	9	Ø8	4	816	829	3316	13.1
	10	Ø16	2	416	416	832	13.1
	11	Ø8	2	230	230	460	1.8
	12	Ø20	1	290	290	290	7.2
	13	Ø6	140	6x15	94	13160	29.2
	14	Ø8	9	8x15	97	873	3.4
Total+10%:							113.1
Pórtico 10	1	Ø8	2	837	850	1700	6.7
	2	Ø8	2	437	450	900	3.6
	3	Ø10	1	195	195	195	1.2
	4	Ø10	1	185	185	185	1.1
	5	Ø8	1	102	115	115	0.5
	6	Ø8	2	816	829	1658	6.5
	7	Ø8	2	416	429	858	3.4
	8	Ø8	2	230	230	460	1.8
	9	Ø8	1	240	240	240	0.9
	10	Ø6	90	6x15	94	8460	18.8
Total+10%:							49.0
Pórtico 11	1	Ø8	2	832	845	1690	6.7
	2	Ø8	2	845	845	1690	6.7
	3	Ø8	2	850	850	1700	6.7
	4	Ø8	2	437	450	900	3.6
	5	Ø8	1	112	125	125	0.5
	6	Ø8	3	185	185	555	2.2
	7	Ø8	2	180	180	360	1.4
	8	Ø8	1	190	190	190	0.8
	9	Ø8	2	821	834	1668	6.6
	10	Ø8	2	821	821	1642	6.5
	11	Ø8	2	819	819	1638	6.5
	12	Ø8	2	416	429	858	3.4
	13	Ø8	1	230	230	230	0.9
	14	Ø6	205	6x15	94	19270	42.8
Total+10%:							104.8
06:							227.0
08:							271.4
Ø10:							29.1
Ø12:							4.0
Ø16:							23.1
Ø20:							8.0
Total:							562.6

**PROYECTO FINAL DE CARRERA**  
**PROYECTO EJECUTIVO**

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillon, Alejo  
 Calvo, Valentín



Facultad Regional  
 Concepción del Uruguay

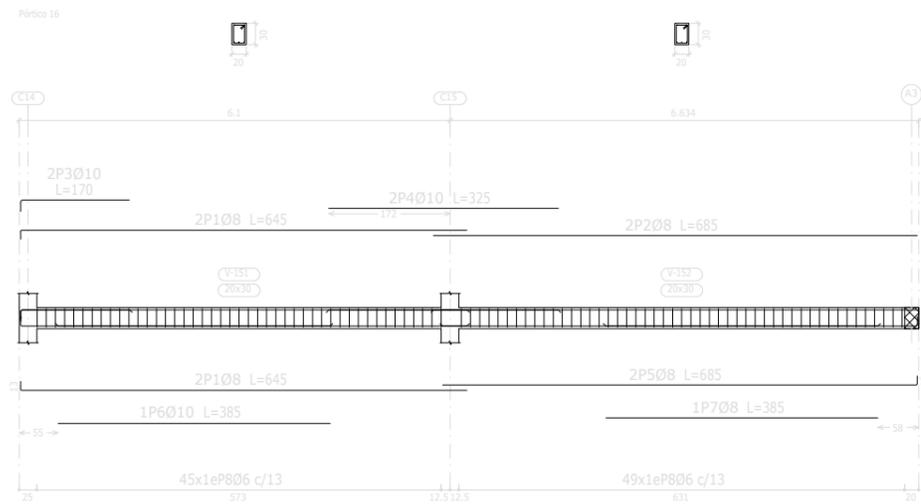
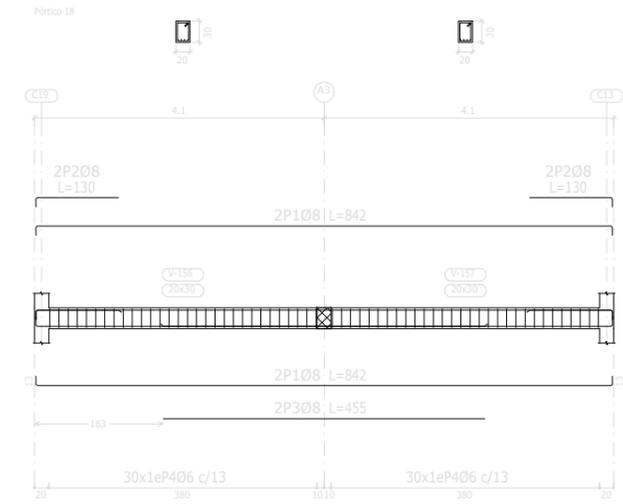
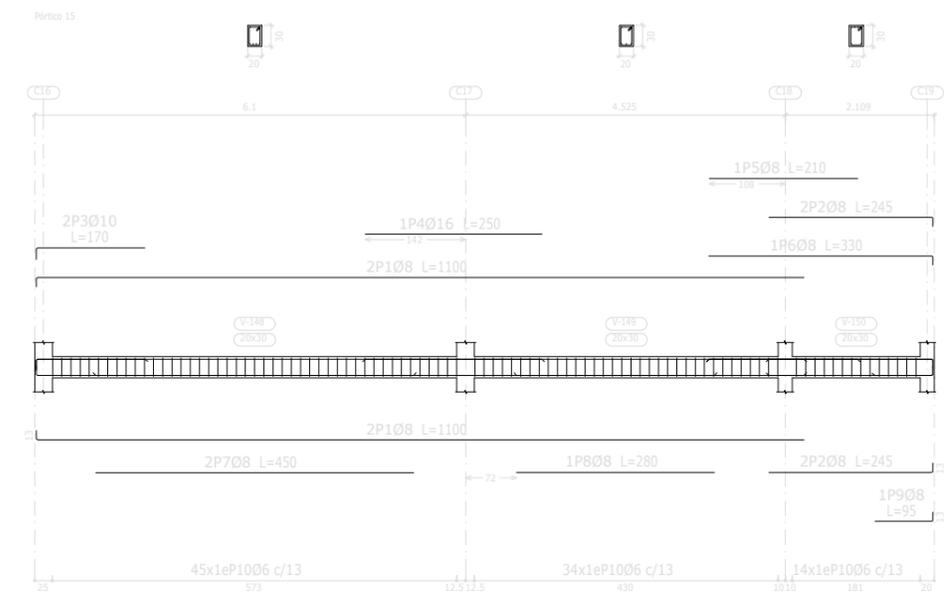
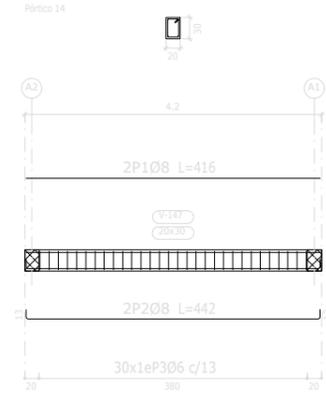
PLANO:  
**Plano de pórticos**

Escala: 1:200  
 Fecha: Noviembre 2022  
 Formato: A3 - 420mmx297mm

Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

N° PLANO  
**PE-09**

S/fundación  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	Ø8	2	416	416	832	3.3
	2	Ø8	2	416	442	884	3.5
	3	Ø6	30	25x6x15	94	2820	6.3
					Total+10%:	14.4	
Pórtico 15	1	Ø8	4	1087	1100	4400	17.4
	2	Ø8	4	232	245	980	3.9
	3	Ø10	2	154	170	340	2.1
	4	Ø16	1	250	250	250	3.9
	5	Ø8	1	210	210	210	0.8
	6	Ø8	1	317	330	330	1.3
	7	Ø8	2	450	450	900	3.6
	8	Ø8	1	280	280	280	1.1
	9	Ø8	1	82	95	95	0.4
	10	Ø6	93	25x6x15	94	8742	19.4
					Total+10%:	59.3	
Pórtico 16	1	Ø8	4	632	645	2580	10.2
	2	Ø8	2	685	685	1370	5.4
	3	Ø10	2	154	170	340	2.1
	4	Ø10	2	325	325	650	4.0
	5	Ø8	2	672	685	1370	5.4
	6	Ø10	1	385	385	385	2.4
	7	Ø8	1	385	385	385	1.5
	8	Ø6	94	25x6x15	94	8836	19.6
					Total+10%:	55.7	
Pórtico 18	1	Ø8	4	816	842	3368	13.3
	2	Ø8	4	117	130	520	2.1
	3	Ø8	2	455	455	910	3.6
	4	Ø6	60	25x6x15	94	5640	12.5
					Total+10%:	34.7	
					Ø6:	63.6	
					Ø8:	84.6	
					Ø10:	11.6	
					Ø16:	4.3	
					Total:	164.1	

PROYECTO FINAL DE CARRERA  
 PROYECTO EJECUTIVO

Facultad Regional  
Concepción del Uruguay

PLANO:

**Plano de pórticos**

Escala:

1:200

Fecha:

Noviembre 2022

Formato:

A3 - 420mmx297mm

Autores:

Bonvín, Andrés Facundo  
Cabillon, Alejo  
Calvo, Valentin

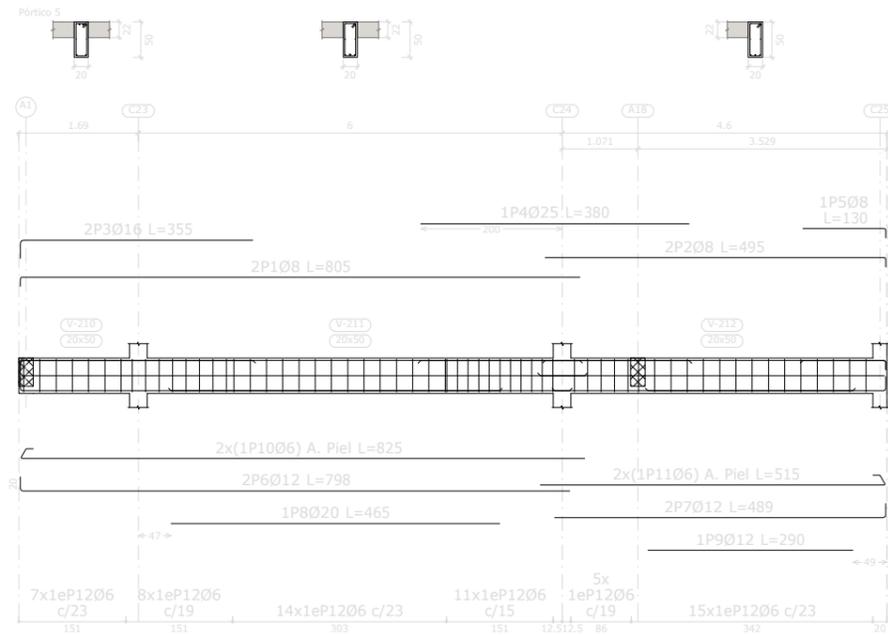
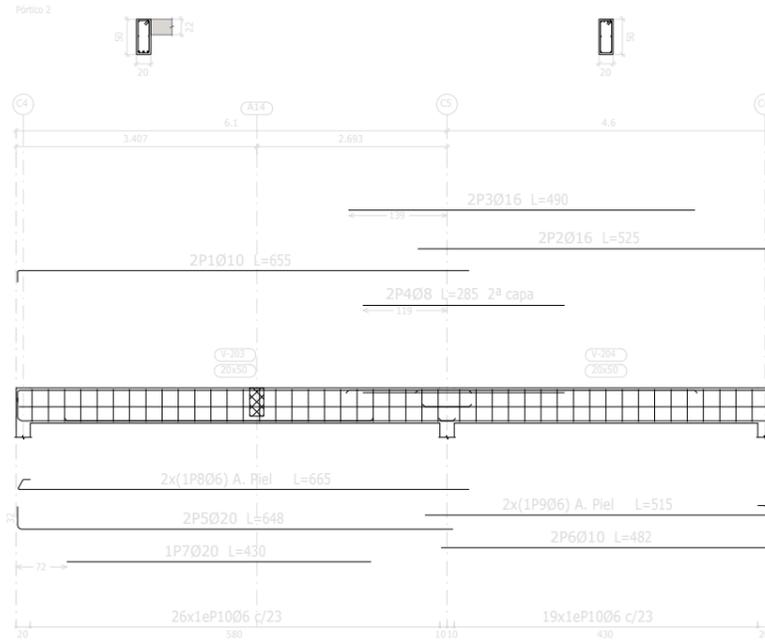
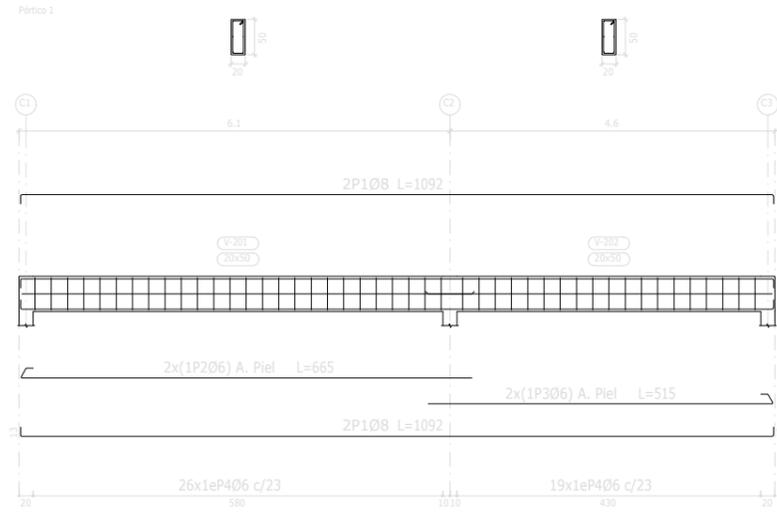
Docentes:

Ing. Penon, Luciano  
Arq. Sersewitz, Verónica

N° PLANO

PE-10

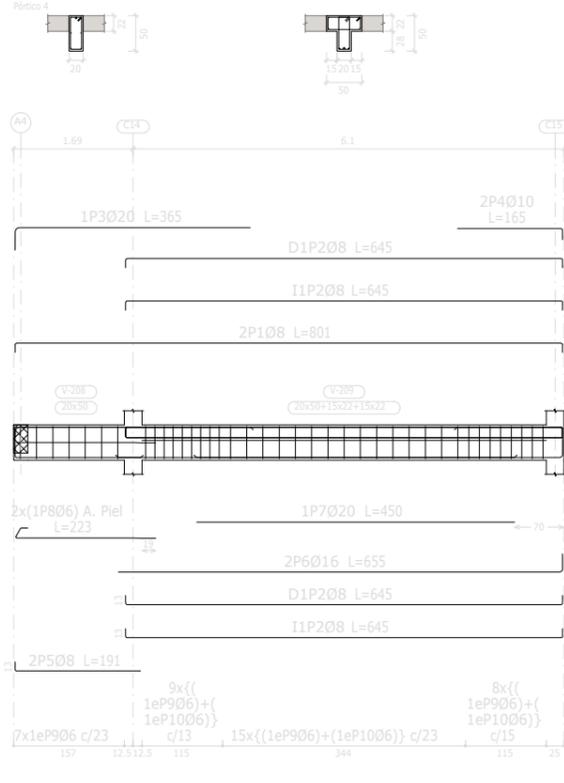
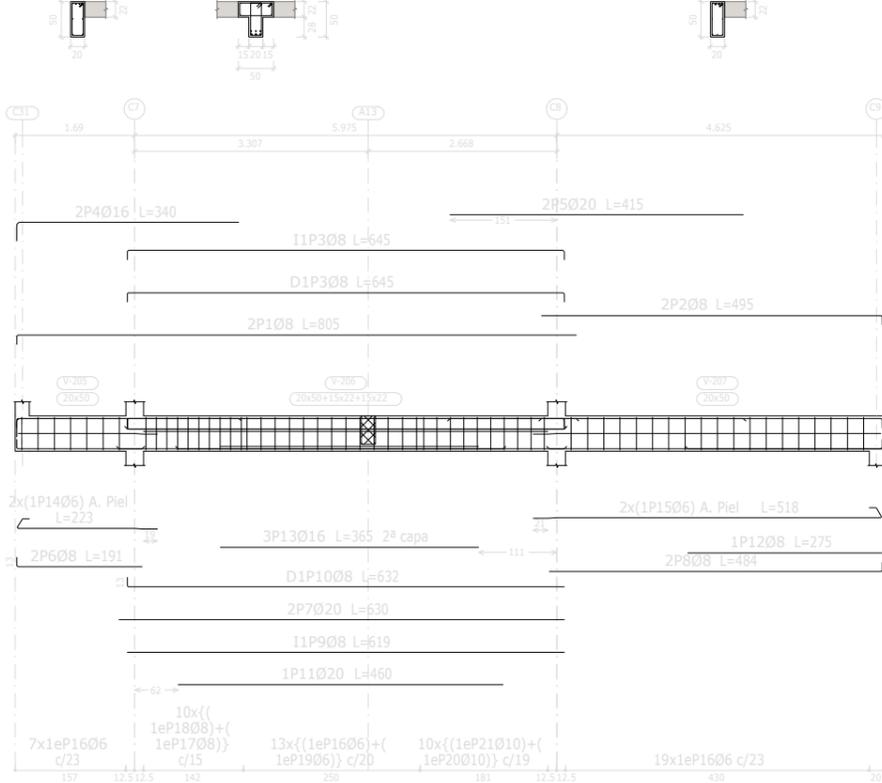
S/PB  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
Pórtico 1	1	Ø8	4		1092	4368	17.2	
	2	Ø6	2		665	1330	3.0	
	3	Ø6	2		515	1030	2.3	
	4	Ø6	45		134	6030	13.4	
Total+10%:							39.5	
Pórtico 2	1	Ø10	2		655	1310	8.1	
	2	Ø16	2		525	1050	16.6	
	3	Ø16	2		490	980	15.5	
	4	Ø8	2		285	570	2.3	
	5	Ø20	2		648	1296	32.0	
	6	Ø10	2		482	964	5.9	
	7	Ø20	1		430	430	10.6	
	8	Ø6	2		665	1330	3.0	
	9	Ø6	2		515	1030	2.3	
	10	Ø6	45		134	6030	13.4	
Total+10%:							120.7	
Pórtico 5	1	Ø8	2		805	1610	6.4	
	2	Ø8	2		495	990	3.9	
	3	Ø16	2		355	710	11.2	
	4	Ø25	1		380	380	14.6	
	5	Ø8	1		130	130	0.5	
	6	Ø12	2		798	1596	14.2	
	7	Ø12	2		489	978	8.7	
	8	Ø20	1		465	465	11.5	
	9	Ø12	1		290	290	2.6	
	10	Ø6	2		825	1650	3.7	
	11	Ø6	2		515	1030	2.3	
	12	Ø6	60		134	8040	17.9	
Total+10%:							107.3	
							Ø6: 67.5	
							Ø8: 33.3	
							Ø10: 15.4	
							Ø12: 28.0	
							Ø16: 47.6	
							Ø20: 59.6	
							Ø25: 16.1	
							Total: 267.5	

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO <b>PE-11</b>

Pórtico 3  
Ver arrancos en el despiece de columnas o alzado de muro.

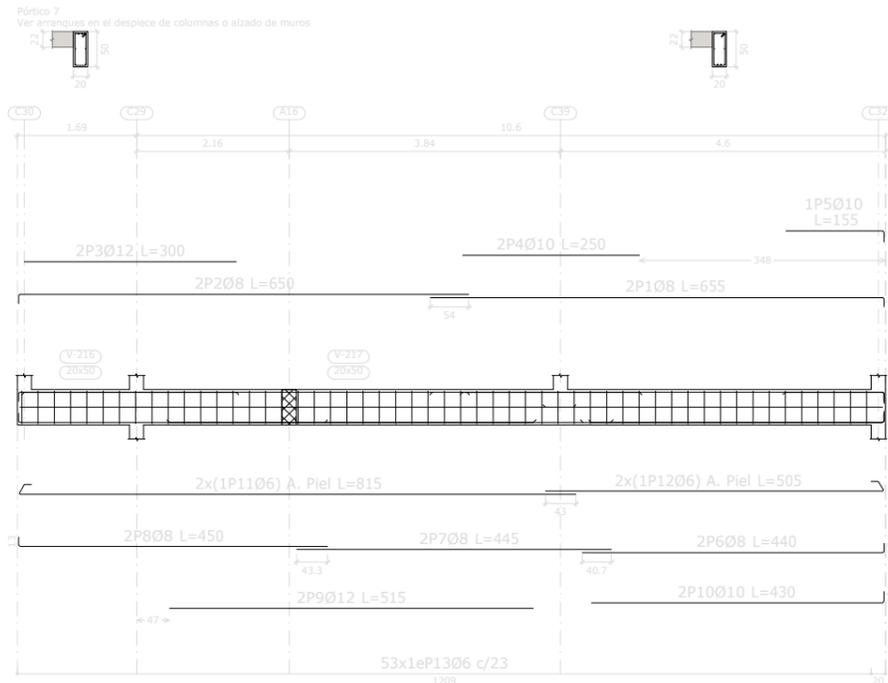
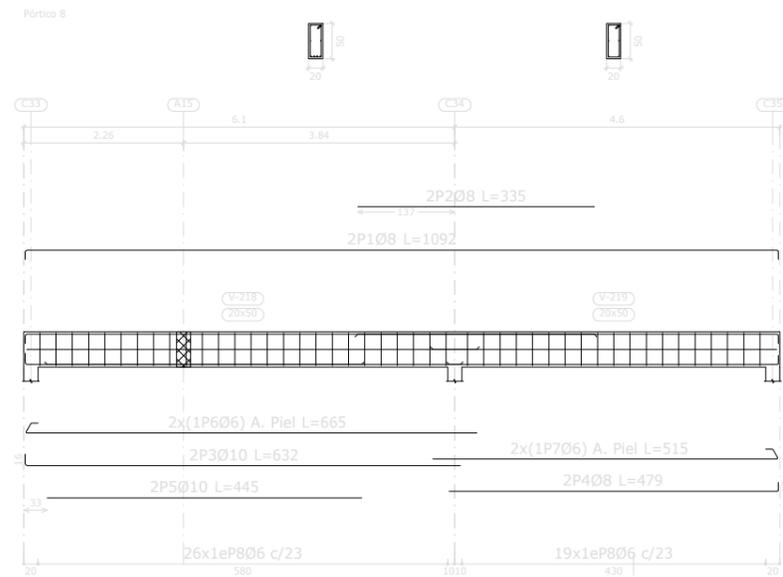
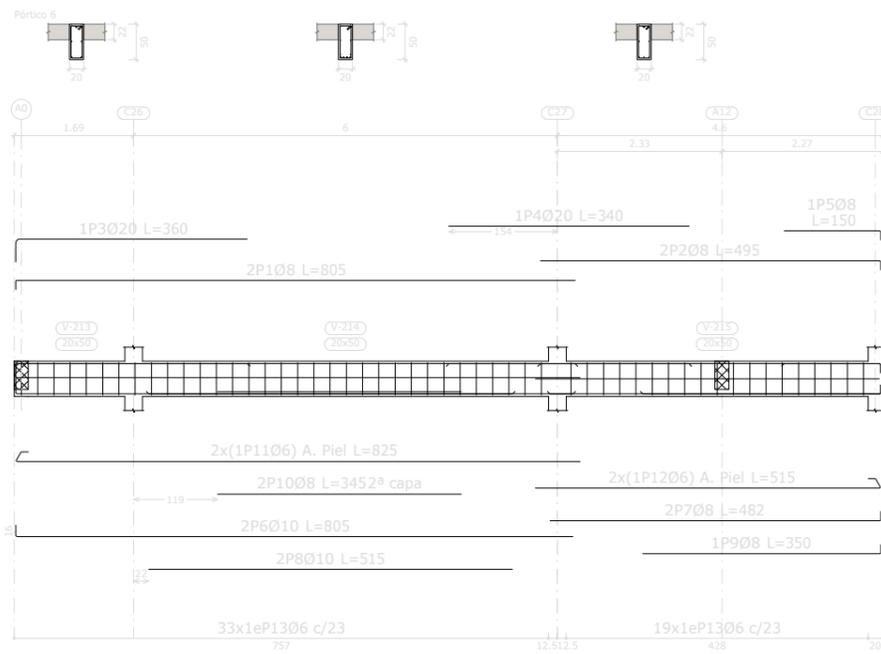


S/PB  
Despiece de vigas  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420  
Escala pórticos 1:100  
Escala secciones 1:100  
Escala huecos 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 3	1	Ø8	2		805	1610	6.4
	2	Ø8	2		495	990	3.9
	3	Ø8	2		645	1290	5.1
	4	Ø16	2		340	680	10.7
	5	Ø20	2		415	830	20.5
	6	Ø8	2		191	382	1.5
	7	Ø20	2		630	1260	31.1
	8	Ø8	2		484	968	3.8
	9	Ø8	1		619	619	2.4
	10	Ø8	1		632	632	2.5
	11	Ø20	1		460	460	11.3
	12	Ø8	1		275	275	1.1
	13	Ø16	3		365	1095	17.3
	14	Ø6	2		223	446	1.0
	15	Ø6	2		518	1036	2.3
	16	Ø6	39		134	5226	11.6
	17	Ø8	10		141	1410	5.6
	18	Ø8	10		137	1370	5.4
	19	Ø6	13		138	1794	4.0
	20	Ø10	10		144	1440	8.9
	21	Ø10	10		140	1400	8.6
Total+10%:							181.5
Pórtico 4	1	Ø8	2		801	1602	6.3
	2	Ø8	4		645	2580	10.2
	3	Ø20	1		365	365	9.0
	4	Ø10	2		165	330	2.0
	5	Ø8	2		191	382	1.5
	6	Ø16	2		655	1310	20.7
	7	Ø20	1		450	450	11.1
	8	Ø6	2		223	446	1.0
	9	Ø6	39		134	5226	11.6
	10	Ø6	32		138	4416	9.8
Total+10%:							91.5
Ø6:							45.4
Ø8:							61.3
Ø10:							21.4
Ø16:							53.6
Ø20:							91.3
Total:							273.0

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	Nº PLANO

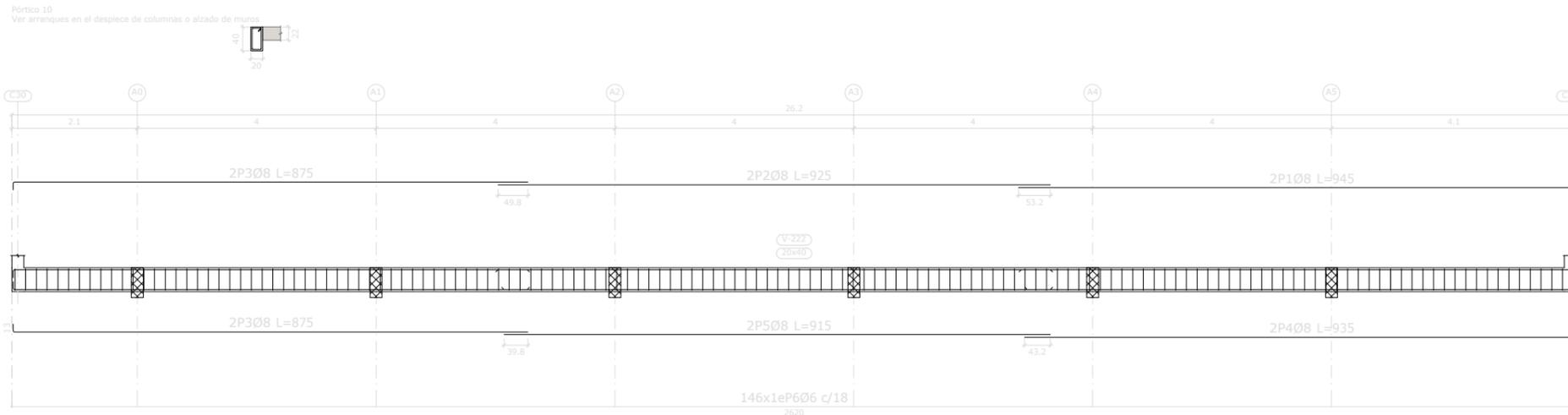
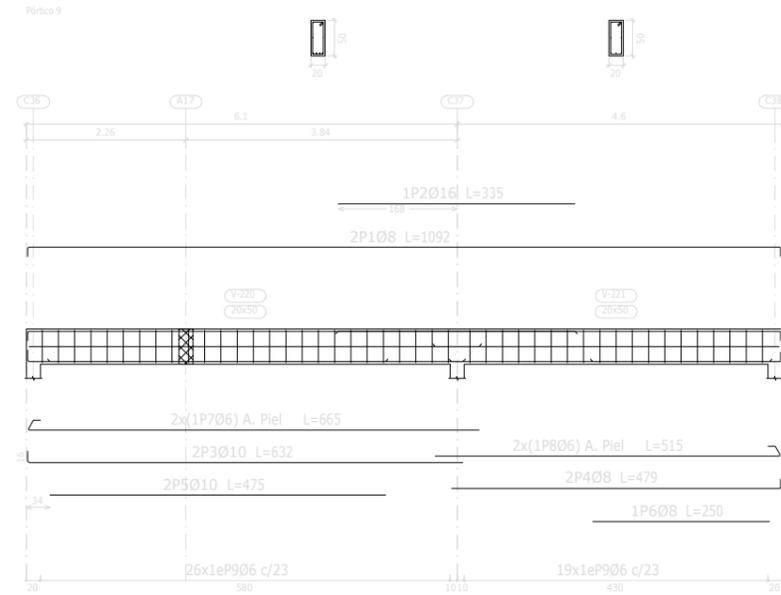
S/PB  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórtilos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 6	1	Ø8	2	792	805	1610	6.4
	2	Ø8	2	482	495	990	3.9
	3	Ø20	1	328	360	360	8.9
	4	Ø20	1	340	340	340	8.4
	5	Ø8	1	137	150	150	0.6
	6	Ø10	2	789	805	1610	9.9
	7	Ø8	2	469	482	964	3.8
	8	Ø10	2	515	515	1030	6.3
	9	Ø8	1	337	350	350	1.4
	10	Ø8	2	345	345	690	2.7
	11	Ø6	2	799	825	1650	3.7
	12	Ø6	2	489	515	1030	2.3
	Total+10%:						
Pórtico 7	1	Ø8	2	642	655	1310	5.2
	2	Ø8	2	637	650	1300	5.1
	3	Ø12	2	300	300	600	5.3
	4	Ø10	2	250	250	500	3.1
	5	Ø10	1	139	155	155	1.0
	6	Ø8	2	427	440	880	3.5
	7	Ø8	2	445	445	890	3.5
	8	Ø8	2	437	450	900	3.6
	9	Ø12	2	515	515	1030	9.1
	10	Ø10	2	414	430	860	5.3
	11	Ø6	2	789	815	1630	3.6
	12	Ø6	2	479	505	1010	2.2
	Total+10%:						
Pórtico 8	1	Ø8	2	1066	1092	2184	8.6
	2	Ø8	2	335	335	670	2.6
	3	Ø10	2	616	632	1264	7.8
	4	Ø8	2	466	479	958	3.8
	5	Ø10	2	445	445	890	5.5
	6	Ø6	2	639	665	1330	3.0
	7	Ø6	2	489	515	1030	2.3
	8	Ø6	45		134	6030	13.4
Total+10%:							51.7
						Ø6:	68.0
						Ø8:	60.2
						Ø10:	42.8
						Ø12:	15.8
						Ø20:	19.0
						Total:	205.8

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores:	
		Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes:
	<b>Plano de pórticos</b>	1:200	Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Noviembre 2022	
	Formato:	N° PLANO	PE-13
	A3 - 420mmx297mm		

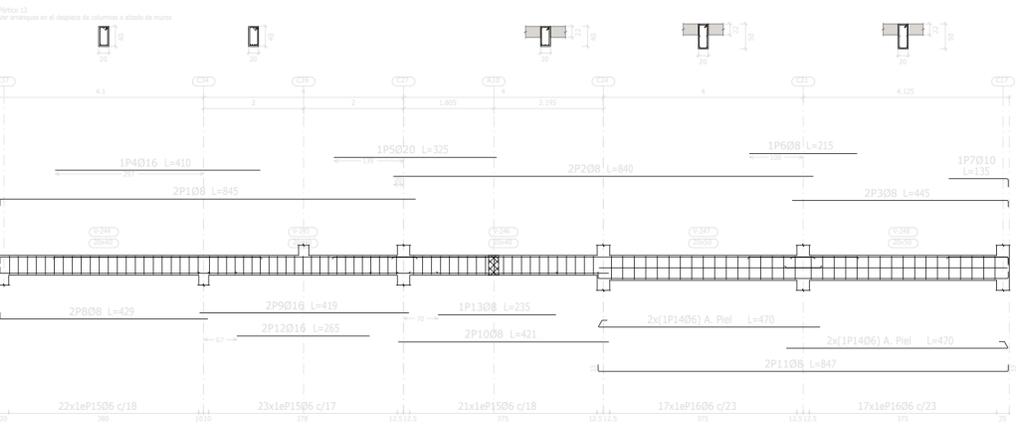
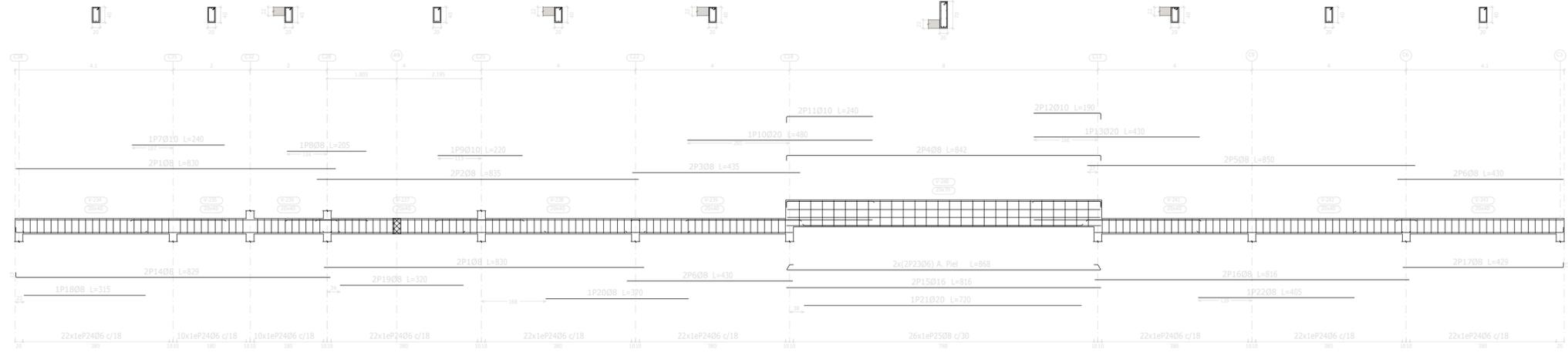
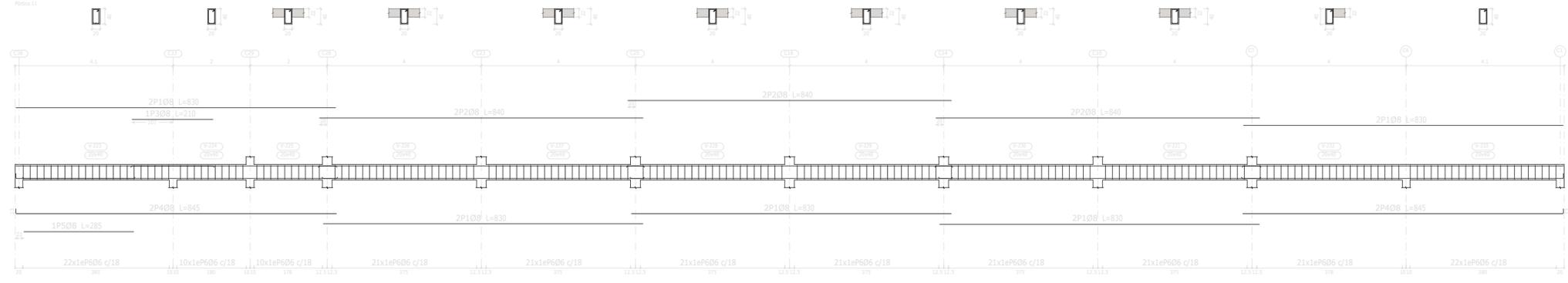
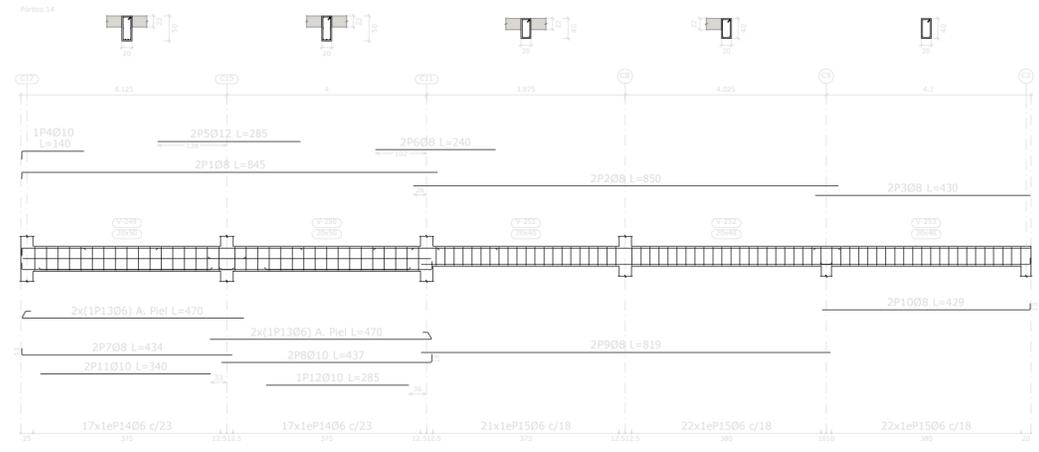
S/PB  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 9	1	Ø8	2		1092	2184	8.6
	2	Ø16	1		335	335	5.3
	3	Ø10	2		632	1264	7.8
	4	Ø8	2		479	958	3.8
	5	Ø10	2		475	950	5.9
	6	Ø8	1		250	250	1.0
	7	Ø6	2		665	1330	3.0
	8	Ø6	2		515	1030	2.3
	9	Ø6	45		134	6030	13.4
Total+10%:							56.2
Pórtico 10	1	Ø8	2		945	1890	7.5
	2	Ø8	2		925	1850	7.3
	3	Ø8	4		875	3500	13.8
	4	Ø8	2		935	1870	7.4
	5	Ø8	2		915	1830	7.2
	6	Ø6	146		114	16644	37.0
Total+10%:							88.2
							Ø6: 61.3
							Ø8: 62.2
							Ø10: 15.0
							Ø16: 5.9
							Total: 144.4

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

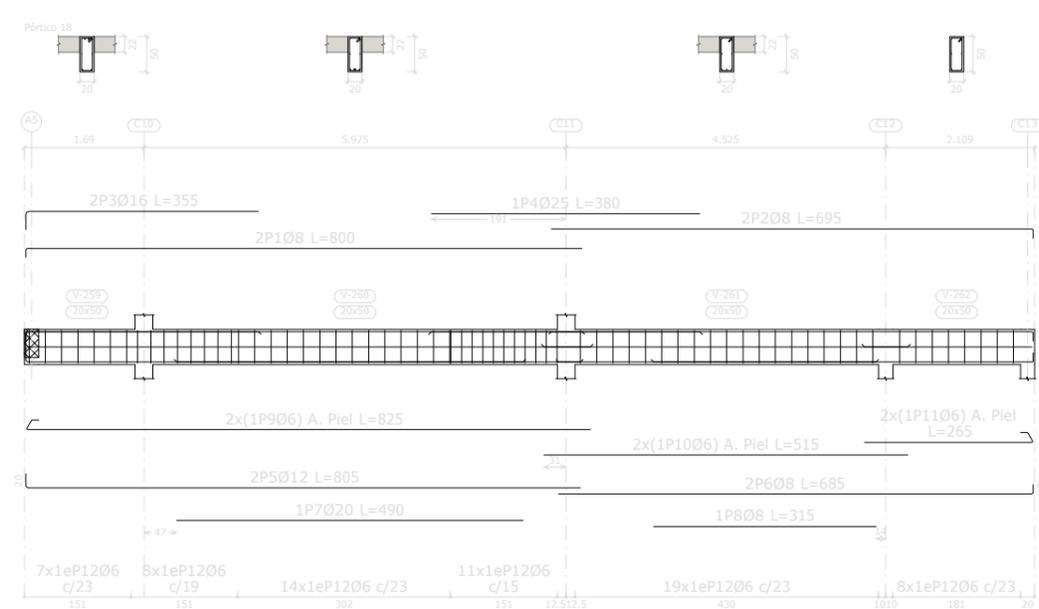
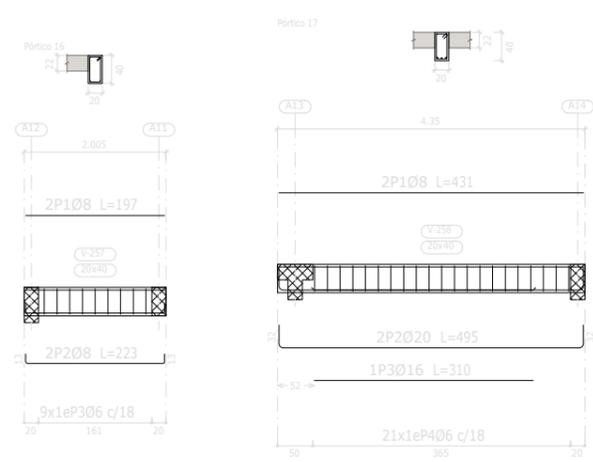
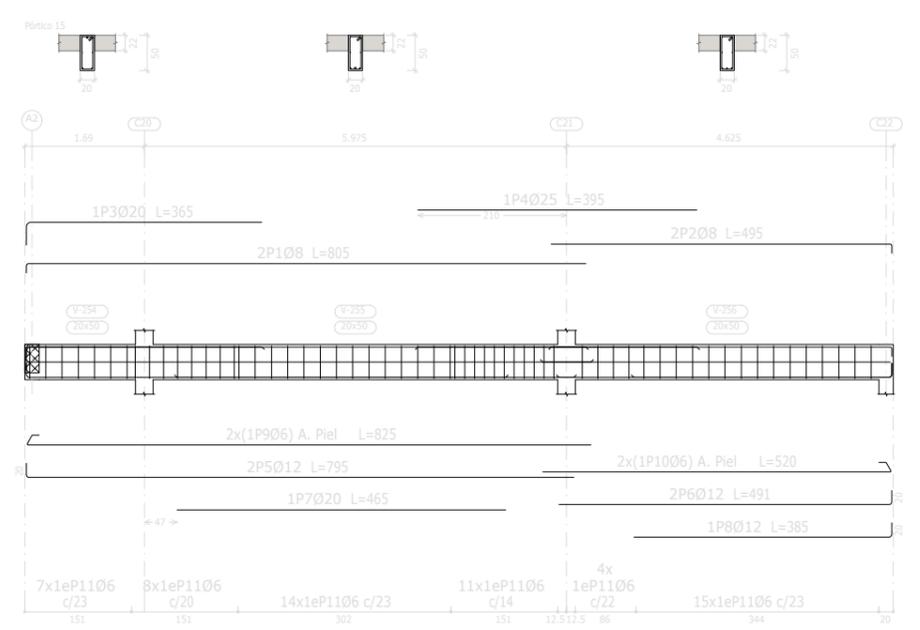
S/PB  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórtics 1:100  
 Escala secciones 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 14	1	Ø8	2	832	845	1690	6.7
	2	Ø8	2	850	850	1700	6.7
	3	Ø8	2	430	430	860	3.4
	4	Ø10	1	124	140	140	0.9
	5	Ø12	2	285	285	570	5.1
	6	Ø8	2	240	240	480	1.9
	7	Ø8	2	421	434	868	3.4
	8	Ø10	2	421	437	874	5.4
	9	Ø8	2	819	819	1638	6.5
	10	Ø8	2	416	429	858	3.4
	11	Ø10	2	340	340	680	4.2
	12	Ø10	1	285	285	285	1.8
	13	Ø6	4	444	470	1880	4.2
	14	Ø6	34	45	134	4556	10.1
	15	Ø6	65	35	114	7410	16.5
Total+10%:							88.2

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
Pórtico 11	1	Ø8	10	830	830	8300	32.8	
	2	Ø8	6	840	840	5040	19.9	
	3	Ø8	1	210	210	210	0.8	
	4	Ø8	4	832	845	3380	13.3	
	5	Ø8	1	285	285	285	1.1	
	6	Ø6	211	6	114	24054	53.4	
	Total+10%:							133.4
	Pórtico 12	1	Ø8	4	830	830	3320	13.1
		2	Ø8	2	835	835	1670	6.6
		3	Ø8	2	435	435	870	3.4
		4	Ø8	2	816	842	1684	6.6
		5	Ø8	2	850	850	1700	6.7
		6	Ø8	4	430	430	1720	6.8
		7	Ø10	1	240	240	240	1.5
		8	Ø8	1	205	205	205	0.8
		9	Ø10	1	220	220	220	1.4
		10	Ø20	1	480	480	480	11.8
		11	Ø10	2	224	240	480	3.0
		12	Ø10	2	174	190	380	2.3
		13	Ø20	1	430	430	430	10.6
		14	Ø8	2	816	829	1658	6.5
		15	Ø16	2	816	816	1632	25.8
		16	Ø8	2	816	816	1632	6.4
		17	Ø8	2	416	429	858	3.4
		18	Ø8	1	315	315	315	1.2
19		Ø8	2	320	320	640	2.5	
20		Ø8	1	370	370	370	1.5	
21		Ø20	1	720	720	720	17.8	
22		Ø8	1	405	405	405	1.6	
23		Ø6	4	816	868	3472	7.7	
24		Ø6	174	6	114	19836	44.1	
25		Ø8	26	6	177	4602	18.2	
Total+10%:							232.4	
Pórtico 13	1	Ø8	2	832	845	1690	6.7	
	2	Ø8	2	840	840	1680	6.6	
	3	Ø8	2	432	445	890	3.5	
	4	Ø16	1	410	410	410	6.5	
	5	Ø20	1	325	325	325	8.0	
	6	Ø8	1	215	215	215	0.8	
	7	Ø10	1	119	135	135	0.8	
	8	Ø8	2	416	429	858	3.4	
	9	Ø16	2	419	419	838	13.2	
	10	Ø8	2	421	421	842	3.3	
	11	Ø8	2	821	847	1694	6.7	
	12	Ø16	2	265	265	530	8.4	
	13	Ø8	1	235	235	235	0.9	
	14	Ø6	4	444	470	1880	4.2	
	15	Ø6	66	6	114	7524	16.7	
	16	Ø6	34	6	134	4556	10.1	
Total+10%:							109.8	
Ø6:							183.6	
Ø8:							238.8	
Ø10:							23.5	
Ø12:							5.6	
Ø16:							59.3	
Ø20:							53.0	
Total:							563.8	

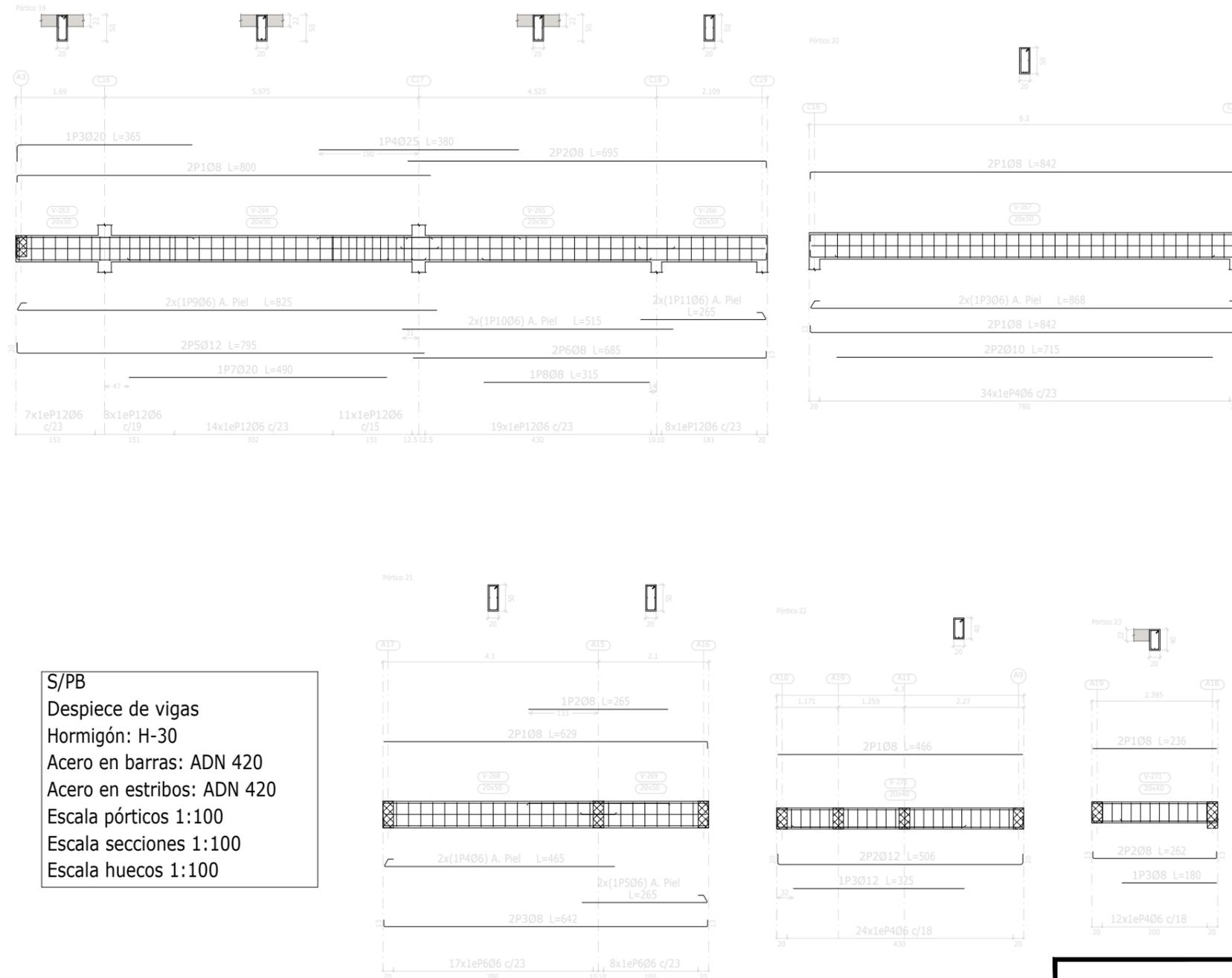
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b> <b>PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentín	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes:
	<b>Plano de pórticos</b>	1:200	Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	Formato: A3 - 420mmx297mm



S/PB  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 15	1	Ø8	2	792	805	1610	6.4
	2	Ø8	2	482	495	990	3.9
	3	Ø20	1	333	365	365	9.0
	4	Ø25	1	395	395	395	15.2
	5	Ø12	2	775	795	1590	14.1
	6	Ø12	2	471	491	982	8.7
	7	Ø20	1	465	465	465	11.5
	8	Ø12	1	365	385	385	3.4
	9	Ø6	2	799	825	1650	3.7
	10	Ø6	2	494	520	1040	2.3
	11	Ø6	59	45x6x15	134	7906	17.6
Total+10%:						105.4	
Pórtico 16	1	Ø8	2	197	197	394	1.6
	2	Ø8	2	197	223	446	1.8
	3	Ø6	9	35x6x15	114	1026	2.3
Total+10%:						6.3	
Pórtico 17	1	Ø8	2	431	431	862	3.4
	2	Ø20	2	431	495	990	24.4
	3	Ø16	1	310	310	310	4.9
	4	Ø6	21	35x6x15	114	2394	5.3
Total+10%:						41.8	
Pórtico 18	1	Ø8	2	787	800	1600	6.3
	2	Ø8	2	682	695	1390	5.5
	3	Ø16	2	329	355	710	11.2
	4	Ø25	1	380	380	380	14.6
	5	Ø12	2	785	805	1610	14.3
	6	Ø8	2	672	685	1370	5.4
	7	Ø20	1	490	490	490	12.1
	8	Ø8	1	315	315	315	1.2
	9	Ø6	2	799	825	1650	3.7
	10	Ø6	2	515	515	1030	2.3
	11	Ø6	2	239	265	530	1.2
	12	Ø6	67	45x6x15	134	8978	19.9
Total+10%:						107.5	
						Ø6:	64.2
						Ø8:	38.9
						Ø12:	44.6
						Ø16:	17.8
						Ø20:	62.8
						Ø25:	32.7
						<b>Total:</b>	<b>261.0</b>

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>		<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Plano de pórticos</b>		Escala: 1:200  Fecha: Noviembre 2022	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica	
			Formato: A3 - 420mmx297mm	<b>N° PLANO</b>	<b>PE-16</b>



S/PB  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 19	1	Ø8	2	787	800	1600	6.3
	2	Ø8	2	682	695	1390	5.5
	3	Ø20	1	333	365	365	9.0
	4	Ø25	1	380	380	380	14.6
	5	Ø12	2	775	795	1590	14.1
	6	Ø8	2	672	685	1370	5.4
	7	Ø20	1	490	490	490	12.1
	8	Ø8	1	315	315	315	1.2
	9	Ø6	2	799	825	1650	3.7
	10	Ø6	2	515	515	1030	2.3
	11	Ø6	2	239	265	530	1.2
	12	Ø6	67	45 6 15	134	8978	19.9
Total+10%:							104.8
Pórtico 20	1	Ø8	4	816	842	3368	13.3
	2	Ø10	2	715	715	1430	8.8
	3	Ø6	2	816	868	1736	3.9
	4	Ø6	34	45 6 15	134	4556	10.1
Total+10%:							39.7
Pórtico 21	1	Ø8	2	616	629	1258	5.0
	2	Ø8	1	265	265	265	1.0
	3	Ø8	2	616	642	1284	5.1
	4	Ø6	2	439	465	930	2.1
	5	Ø6	2	239	265	530	1.2
	6	Ø6	25	45 6 15	134	3350	7.4
Total+10%:							24.0
Pórtico 22	1	Ø8	2	466	466	932	3.7
	2	Ø12	2	466	506	1012	9.0
	3	Ø12	1	325	325	325	2.9
	4	Ø6	24	35 6 15	114	2736	6.1
Total+10%:							23.9
Pórtico 23	1	Ø8	2	236	236	472	1.9
	2	Ø8	2	236	262	524	2.1
	3	Ø8	1	180	180	180	0.7
	4	Ø6	12	35 6 15	114	1368	3.0
Total+10%:							8.5
					Ø6:	67.0	
					Ø8:	56.3	
					Ø10:	9.7	
					Ø12:	28.6	
					Ø20:	23.3	
					Ø25:	16.0	
					Total:	200.9	

PROYECTO FINAL DE CARRERA  
 PROYECTO EJECUTIVO

Autores:  
Bonvín, Andrés Facundo  
Cabillon, Alejo  
Calvo, Valentin

Docentes:  
Ing. Penon, Luciano  
Arq. Sersewitz, Verónica

Facultad Regional  
Concepción del Uruguay

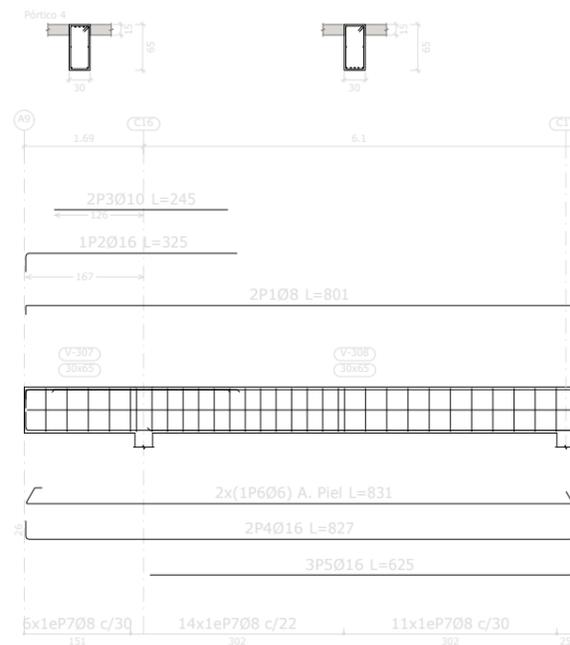
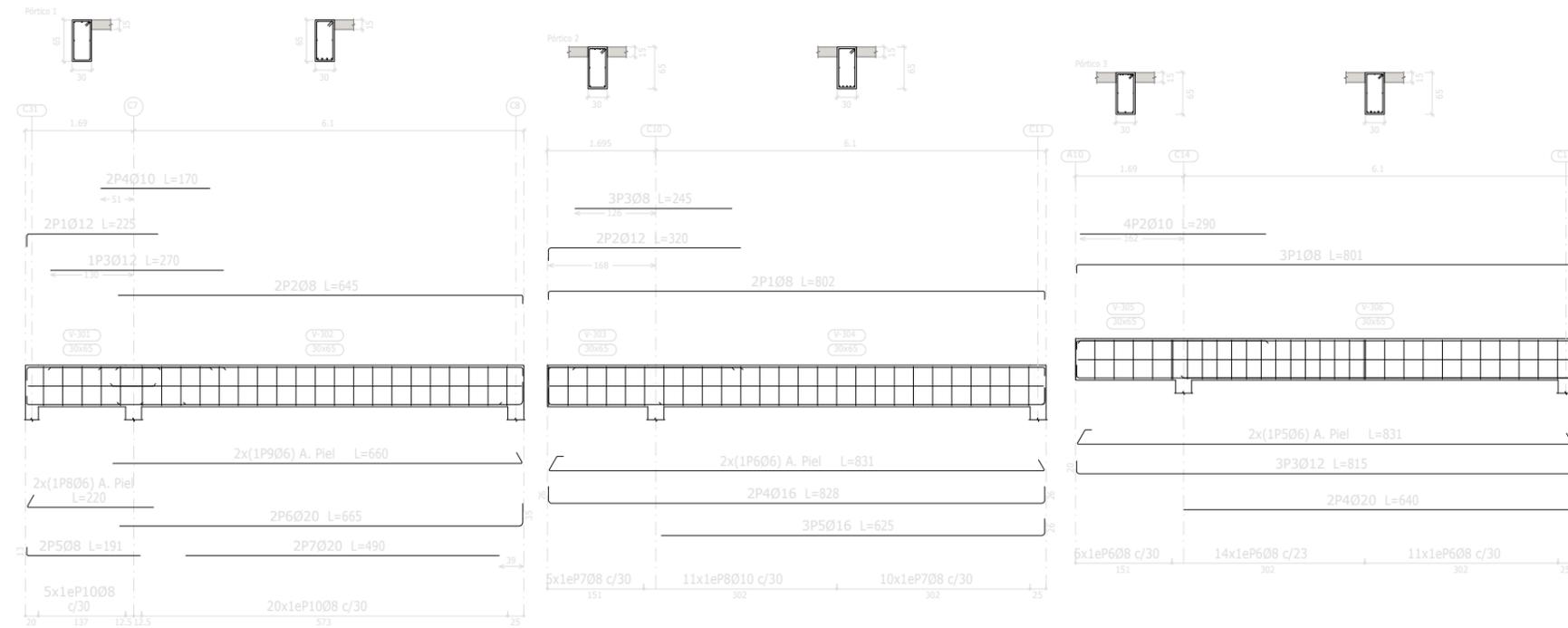
PLANO:  
  
**Plano de pórticos**

Escala:  
1:200

Fecha:  
Noviembre 2022

Formato:  
A3 - 420mmx297mm

N° PLANO  
**PE-17**

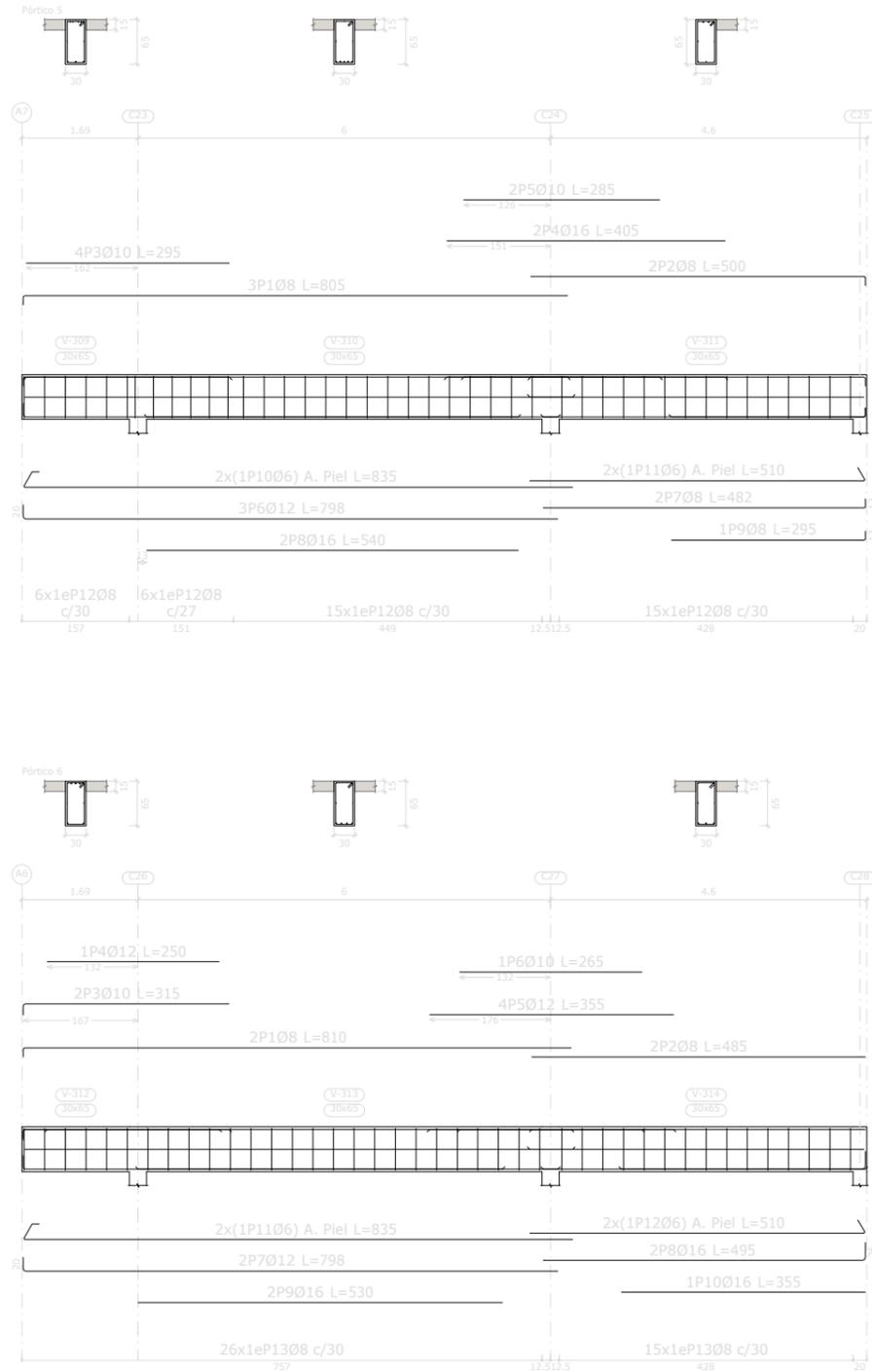


S/PA  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
Pórtico 1	1	Ø12	2		205	225	450	4.0
	2	Ø8	2		632	645	1290	5.1
	3	Ø12	1		270	270	270	2.4
	4	Ø10	2		170	170	340	2.1
	5	Ø8	2		178	191	382	1.5
	6	Ø20	2		630	665	1330	32.8
	7	Ø20	2		490	490	980	24.2
	8	Ø6	2		198	220	440	1.0
	9	Ø6	2		641	660	1320	2.9
	10	Ø8	25			187	4675	18.5
Total+10%:							104.0	
Pórtico 2	1	Ø8	2		776	802	1604	6.3
	2	Ø12	2		300	320	640	5.7
	3	Ø8	3		245	245	735	2.9
	4	Ø16	2		776	828	1656	26.1
	5	Ø16	3		599	625	1875	29.6
	6	Ø6	2		776	831	1662	3.7
	7	Ø8	15			187	2805	11.1
	8	Ø10	11			190	2090	12.9
Total+10%:							108.1	
Pórtico 3	1	Ø8	3		775	801	2403	9.5
	2	Ø10	4		290	290	1160	7.1
	3	Ø12	3		775	815	2445	21.7
	4	Ø20	2		608	640	1280	31.6
	5	Ø6	2		775	831	1662	3.7
	6	Ø8	31			187	5797	22.9
Total+10%:							106.2	
Pórtico 4	1	Ø8	2		775	801	1602	6.3
	2	Ø16	1		299	325	325	5.1
	3	Ø10	2		245	245	490	3.0
	4	Ø16	2		775	827	1654	26.1
	5	Ø16	3		599	625	1875	29.6
	6	Ø6	2		775	831	1662	3.7
	7	Ø8	31			187	5797	22.9
Total+10%:							106.4	
							Ø6:	16.5
							Ø8:	117.7
							Ø10:	27.7
							Ø12:	37.1
							Ø20:	128.2
							Total:	424.7

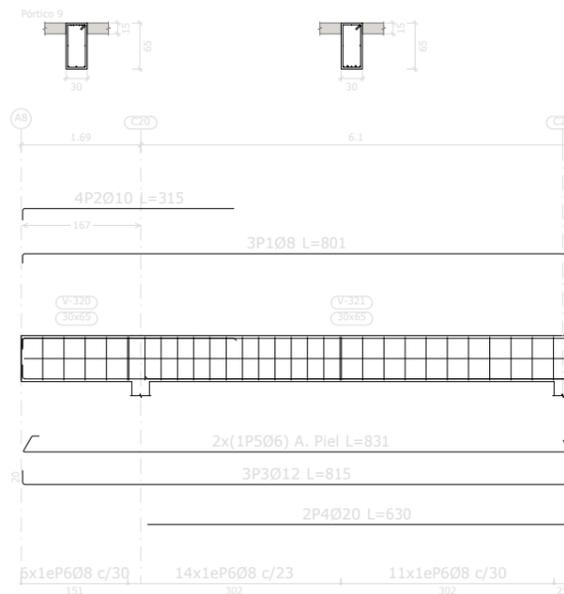
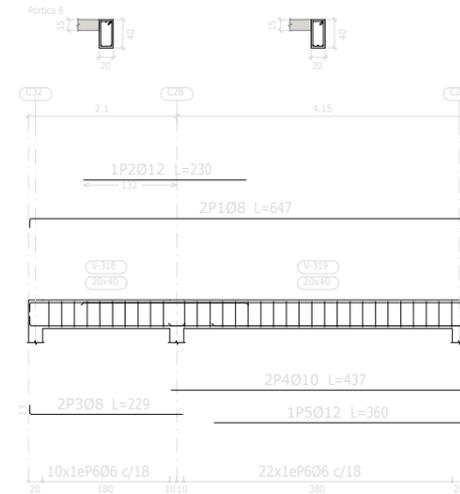
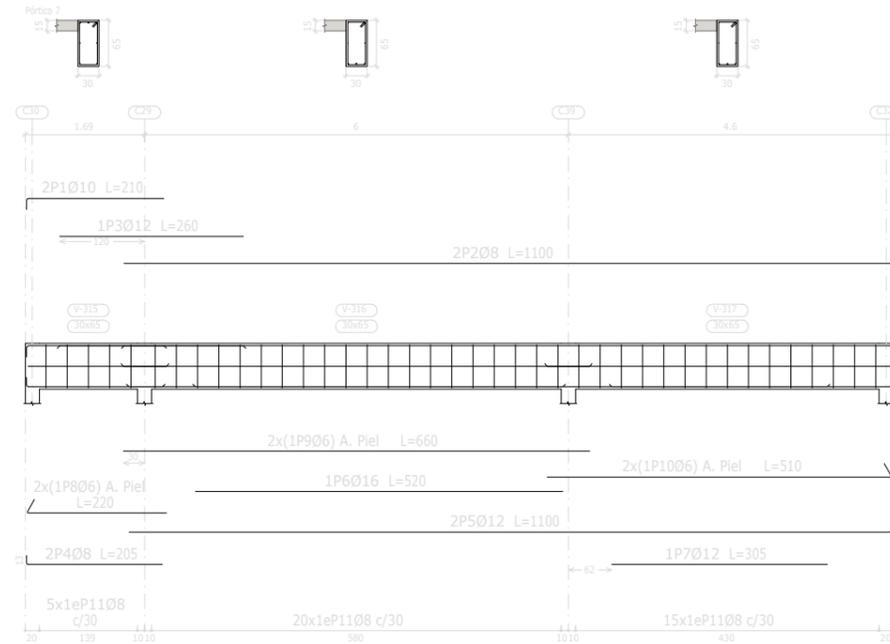
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO <b>PE-18</b>

S/PA  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 5	1	Ø8	3		805	2415	9.5
	2	Ø8	2		500	1000	3.9
	3	Ø10	4		295	1180	7.3
	4	Ø16	2		405	810	12.8
	5	Ø10	2		285	570	3.5
	6	Ø12	3		798	2394	21.3
	7	Ø8	2		482	964	3.8
	8	Ø16	2		540	1080	17.0
	9	Ø8	1		295	295	1.2
	10	Ø6	2		835	1670	3.7
	11	Ø6	2		510	1020	2.3
	12	Ø8	42		187	7854	31.0
Total+10%:							129.0
Pórtico 6	1	Ø8	2		810	1620	6.4
	2	Ø8	2		485	970	3.8
	3	Ø10	2		315	630	3.9
	4	Ø12	1		250	250	2.2
	5	Ø12	4		355	1420	12.6
	6	Ø10	1		265	265	1.6
	7	Ø12	2		798	1596	14.2
	8	Ø16	2		495	990	15.6
	9	Ø16	2		530	1060	16.7
	10	Ø16	1		355	355	5.6
	11	Ø6	2		835	1670	3.7
	12	Ø6	2		510	1020	2.3
	13	Ø8	41		187	7667	30.3
Total+10%:							130.8
							Ø6: 13.2
							Ø8: 98.9
							Ø10: 17.9
							Ø12: 55.3
							Ø16: 74.5
							Total: 259.8

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm



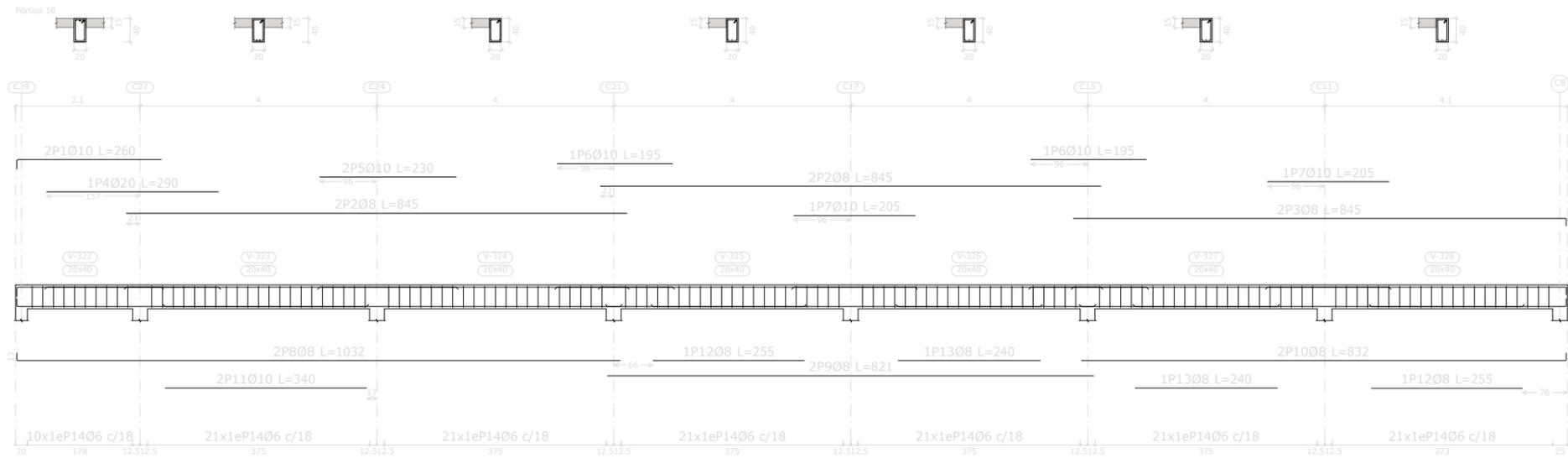
S/PA  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
Pórtico 7	1	Ø10	2		194	210	420	2.6
	2	Ø8	2		1087	1100	2200	8.7
	3	Ø12	1		260	260	260	2.3
	4	Ø8	2		192	205	410	1.6
	5	Ø12	2		1080	1100	2200	19.5
	6	Ø16	1		520	520	520	8.2
	7	Ø12	1		305	305	305	2.7
	8	Ø6	2		198	220	440	1.0
	9	Ø6	2		660	660	1320	2.9
	10	Ø6	2		488	510	1020	2.3
	11	Ø8	40		187	510	7480	29.5
Total+10%:							89.4	
Pórtico 8	1	Ø8	2		621	647	1294	5.1
	2	Ø12	1		230	230	230	2.0
	3	Ø8	2		216	229	458	1.8
	4	Ø10	2		421	437	874	5.4
	5	Ø12	1		360	360	360	3.2
	6	Ø6	32		114	360	3648	8.1
Total+10%:							28.2	
Pórtico 9	1	Ø8	3		775	801	2403	9.5
	2	Ø10	4		299	315	1260	7.8
	3	Ø12	3		775	815	2445	21.7
	4	Ø20	2		598	630	1260	31.1
	5	Ø6	2		775	831	1662	3.7
	6	Ø8	31		187	5797	5797	22.9
Total+10%:							106.4	
							Ø6:	19.8
							Ø8:	86.9
							Ø10:	17.5
							Ø12:	56.6
							Ø16:	9.0
							Ø20:	34.2
							Total:	224.0

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Plano de pórticos</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO

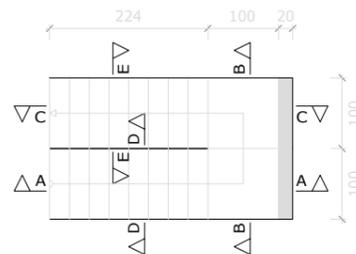
S/PA  
 Despiece de vigas  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 10	1	Ø10	2		260	520	3.2
	2	Ø8	4		845	3380	13.3
	3	Ø8	2		845	1690	6.7
	4	Ø20	1		290	290	7.2
	5	Ø10	2		230	460	2.8
	6	Ø10	2		195	390	2.4
	7	Ø10	2		205	410	2.5
	8	Ø8	2		1032	2064	8.1
	9	Ø8	2		821	1642	6.5
	10	Ø8	2		832	1664	6.6
	11	Ø10	2		340	680	4.2
	12	Ø8	2		255	510	2.0
	13	Ø8	2		240	480	1.9
	14	Ø6	136		114	15504	34.4
Total+10%:						112.0	
Ø6:						37.9	
Ø8:						49.6	
Ø10:						16.6	
Ø20:						7.9	
Total:						112.0	

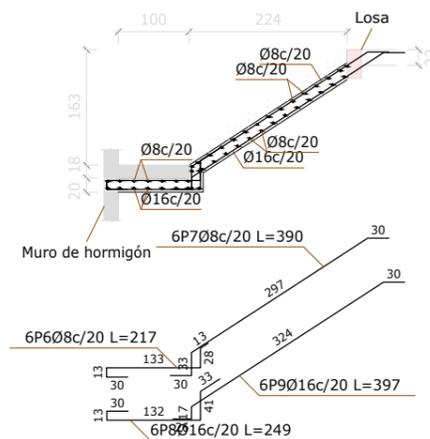


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:  <b>Plano de pórticos</b>	Escala: 1:200	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
		Fecha: Noviembre 2022	
Formato: A3 - 420mmx297mm		<b>N° PLANO</b>	<b>PE-21</b>

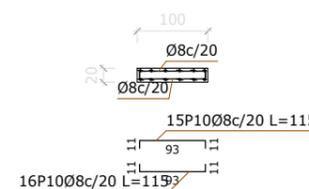
Tramo 1		
Geometría	Ancho	1.000 m
	Espesor	0.20 m
	Huella	0.280 m
	Contrahuella	0.182 m
	Desnivel que salva	3.45 m
	Nº de escalones	19
Cargas	Planta final	S/PB
	Planta inicial	S/fundación
	Peso propio	4.91 kN/m <sup>2</sup>
	Peldañoado (Realizado con ladrillo)	1.20 kN/m <sup>2</sup>
	Solado	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Materiales	Barandillas	3.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	5.00 kN/m <sup>2</sup>
	Hormigón	H-30
Acero	ADN 420	
Rec. geométrico	3.0 cm	



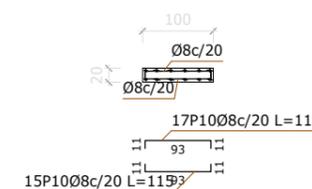
Sección C-C



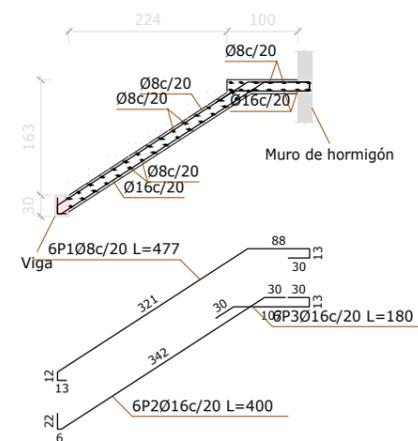
Sección D-D



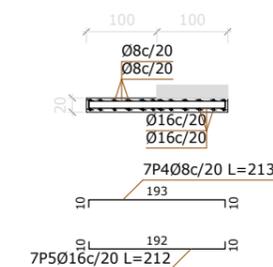
Sección E-E



Sección A-A



Sección B-B

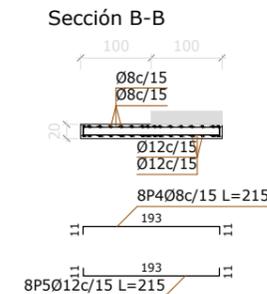
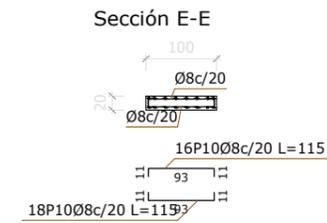
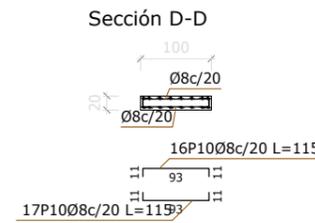
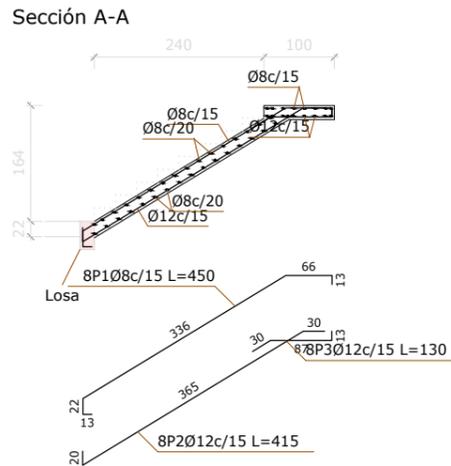
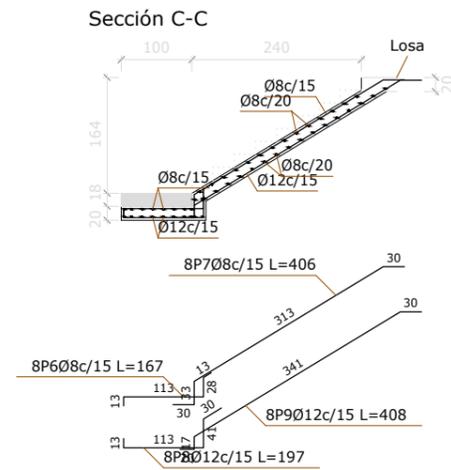
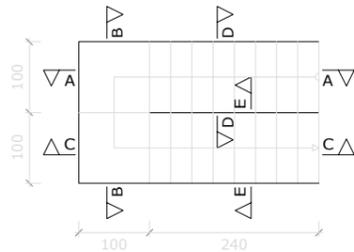


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Escalera 2-Tramo 1	1	Ø8	6	477	2862	11.3
	2	Ø16	6	400	2400	37.9
	3	Ø16	6	180	1080	17.0
	4	Ø8	7	213	1491	5.9
	5	Ø16	7	212	1484	23.4
	6	Ø8	6	217	1302	5.1
	7	Ø8	6	390	2340	9.2
	8	Ø16	6	249	1494	23.6
	9	Ø16	6	397	2382	37.6
	10	Ø8	63	115	7245	28.6
Total+10%:						219.6
Ø8:						66.1
Ø16:						153.5
Total:						219.6

Resumen Acero Escalera 2	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø8	152.4	66	
Ø16	88.4	154	220

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Escalera Interior</b>	Fecha: Noviembre 2022	
	Formato: A3 - 420mmx297mm	Nº PLANO	PE-22

Tramo 1		
Geometría	Ancho	1.000 m
	Espesor	0.20 m
	Huella	0.300 m
	Contrahuella	0.182 m
	Desnivel que salva	3.46 m
Cargas	Nº de escalones	19
	Planta final	S/PA
Materiales	Planta inicial	S/PB
	Peso propio	4.91 kN/m <sup>2</sup>
	Peldañeado (Realizado con ladrillo)	1.22 kN/m <sup>2</sup>
	Solado	1.00 kN/m <sup>2</sup>
	Barandillas	3.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	5.00 kN/m <sup>2</sup>
	Hormigón	H-30
	Acero	ADN 420
	Rec. geométrico	3.0 cm



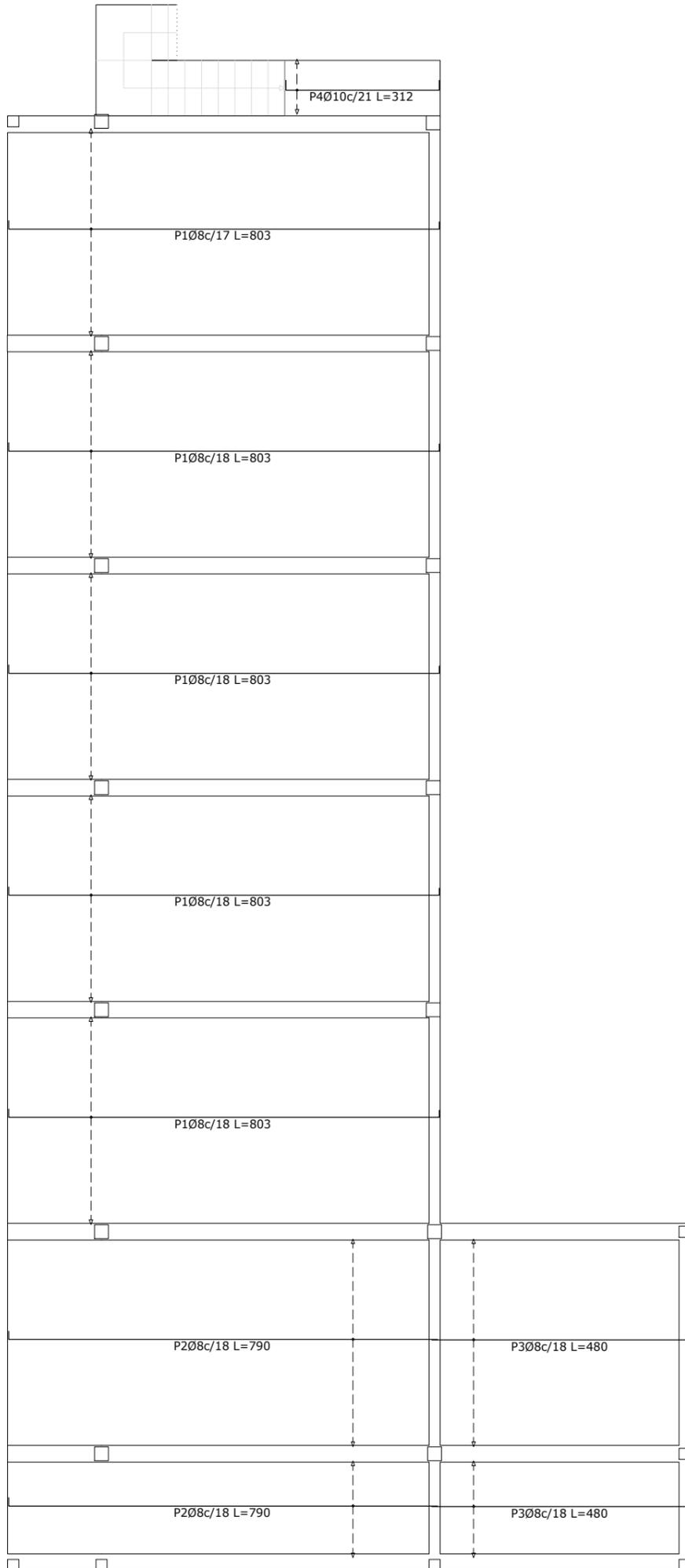
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Escalera 4-Tramo 1	1	Ø8	8	450	3600	14.2
	2	Ø12	8	415	3320	29.5
	3	Ø12	8	130	1040	9.2
	4	Ø8	8	215	1720	6.8
	5	Ø12	8	215	1720	15.3
	6	Ø8	8	167	1336	5.3
	7	Ø8	8	406	3248	12.8
	8	Ø12	8	197	1576	14.0
	9	Ø12	8	408	3264	29.0
	10	Ø8	67	115	7705	30.4
Total+10%:						183.2
Ø8:						76.5
Ø12:						106.7
Total:						183.2

Resumen Acero Escalera 4	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø8	176.1	76	183
Ø12	109.2	107	

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Escalera Exterior</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura longitudinal inferior	1	Ø8	107	803	85921	339.3
	2	Ø8	31	790	24490	96.7
	3	Ø8	31	480	14880	58.8
	4	Ø10	5	312	1560	9.6
Total+10%:					554.8	
					Ø8:	544.3
					Ø10:	10.5
					Total:	554.8

S/PA  
 Armadura longitudinal inferior  
 Hormigón: H-30  
 ADN 420  
 Escala: 1:100



**PROYECTO FINAL DE CARRERA  
 PROYECTO EJECUTIVO**

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillon, Alejo  
 Calvo, Valentín



PLANO:  
**Losas macizas - Armadura longitudinal inferior**

Escala:  
 1:100

Fecha:  
 Noviembre 2022

Formato:  
 A3 - 420mmx297mm

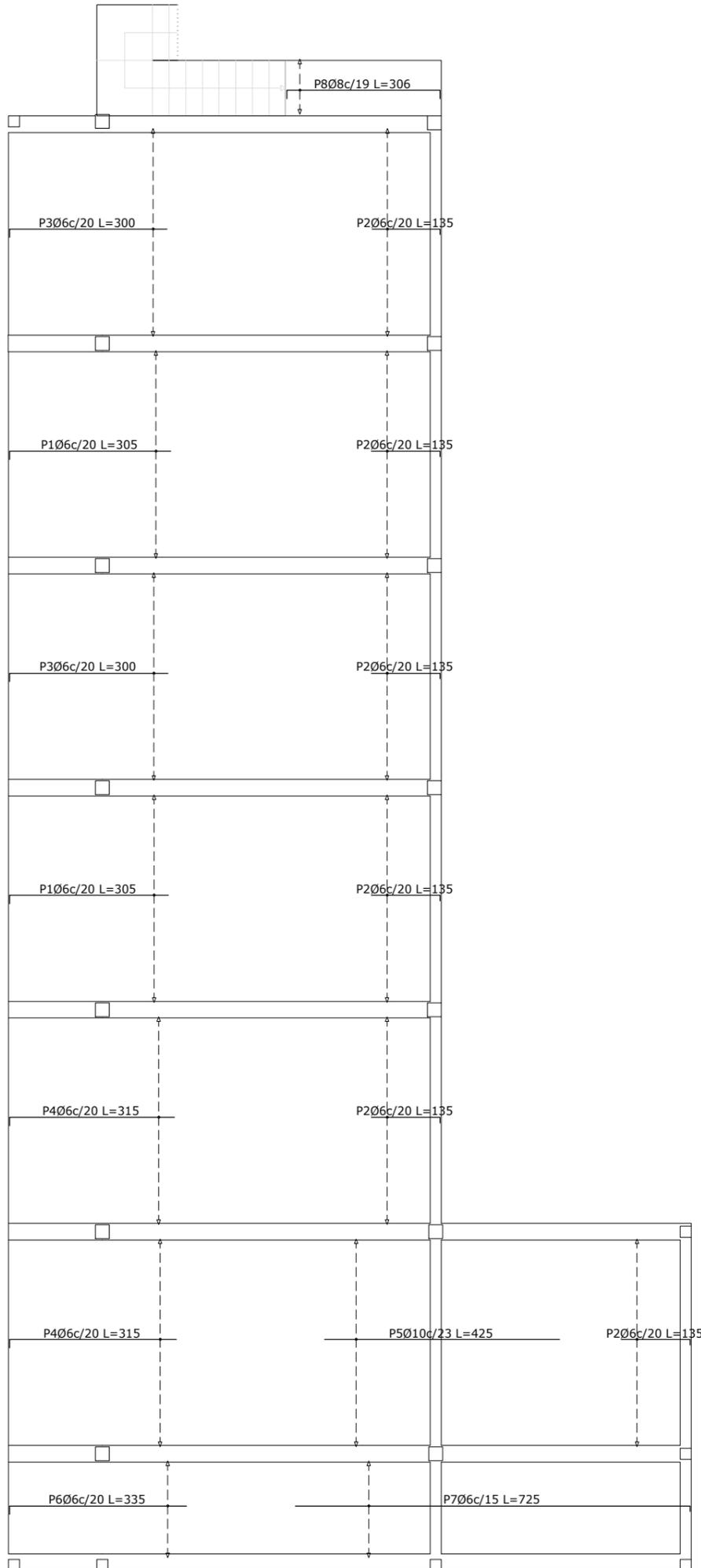
Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO

PE-24

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura longitudinal superior	1	Ø6	38	305	11590	25.7
	2	Ø6	114	135	15390	34.2
	3	Ø6	38	300	11400	25.3
	4	Ø6	38	315	11970	26.6
	5	Ø10	17	425	7225	44.5
	6	Ø6	9	335	3015	6.7
	7	Ø6	12	725	8700	19.3
	8	Ø8	6	306	1836	7.2
Total+10%:					208.5	
					Ø6:	151.6
					Ø8:	8.0
					Ø10:	48.9
					Total:	208.5

S/PA  
 Armadura longitudinal superior  
 Hormigón: H-30  
 ADN 420  
 Escala: 1:100



**PROYECTO FINAL DE CARRERA**  
**PROYECTO EJECUTIVO**

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillon, Alejo  
 Calvo, Valentín



PLANO:  
**Losas macizas - Armadura longitudinal superior**

Escala: 1:100

Fecha: Noviembre 2022

Formato: A3 - 420mmx297mm

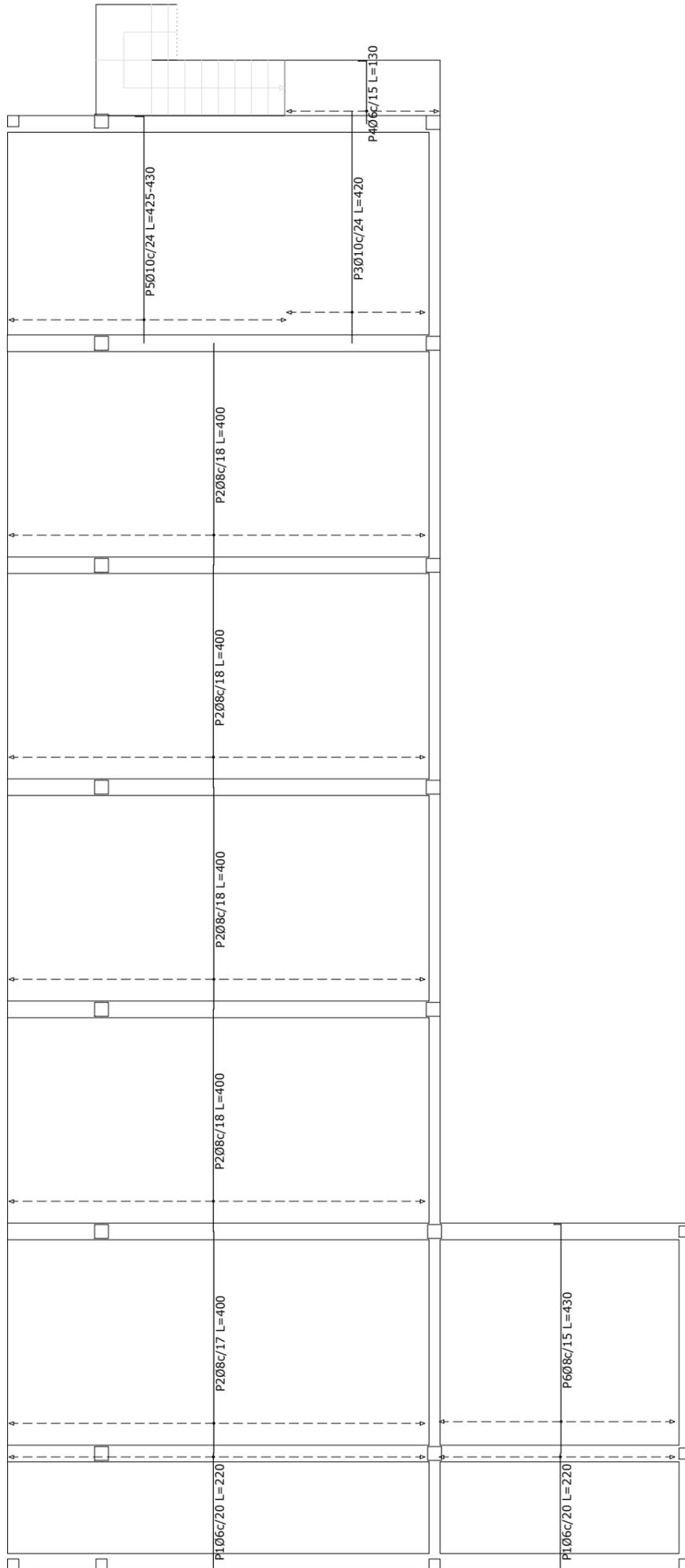
Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO

PE-25

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Armadura transversal inferior	1	Ø6	60	220	13200	29.3
	2	Ø8	213	400	85200	336.4
	3	Ø10	11	420	4620	28.5
	4	Ø6	19	130	2470	5.5
	5	Ø10	21	425	8925	55.0
	6	Ø8	29	430	12470	49.2
					Total+10%:	554.3
					Ø6:	38.3
					Ø8:	424.1
					Ø10:	91.9
					Total:	554.3

S/PA  
 Armadura transversal inferior  
 Hormigón: H-30  
 ADN 420  
 Escala: 1:100



**PROYECTO FINAL DE CARRERA**  
**PROYECTO EJECUTIVO**

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillon, Alejo  
 Calvo, Valentín



PLANO:  
**Losas macizas - Armadura transversal inferior**

Escala:  
 1:100

Fecha:  
 Noviembre 2022

Formato:  
 A3 - 420mmx297mm

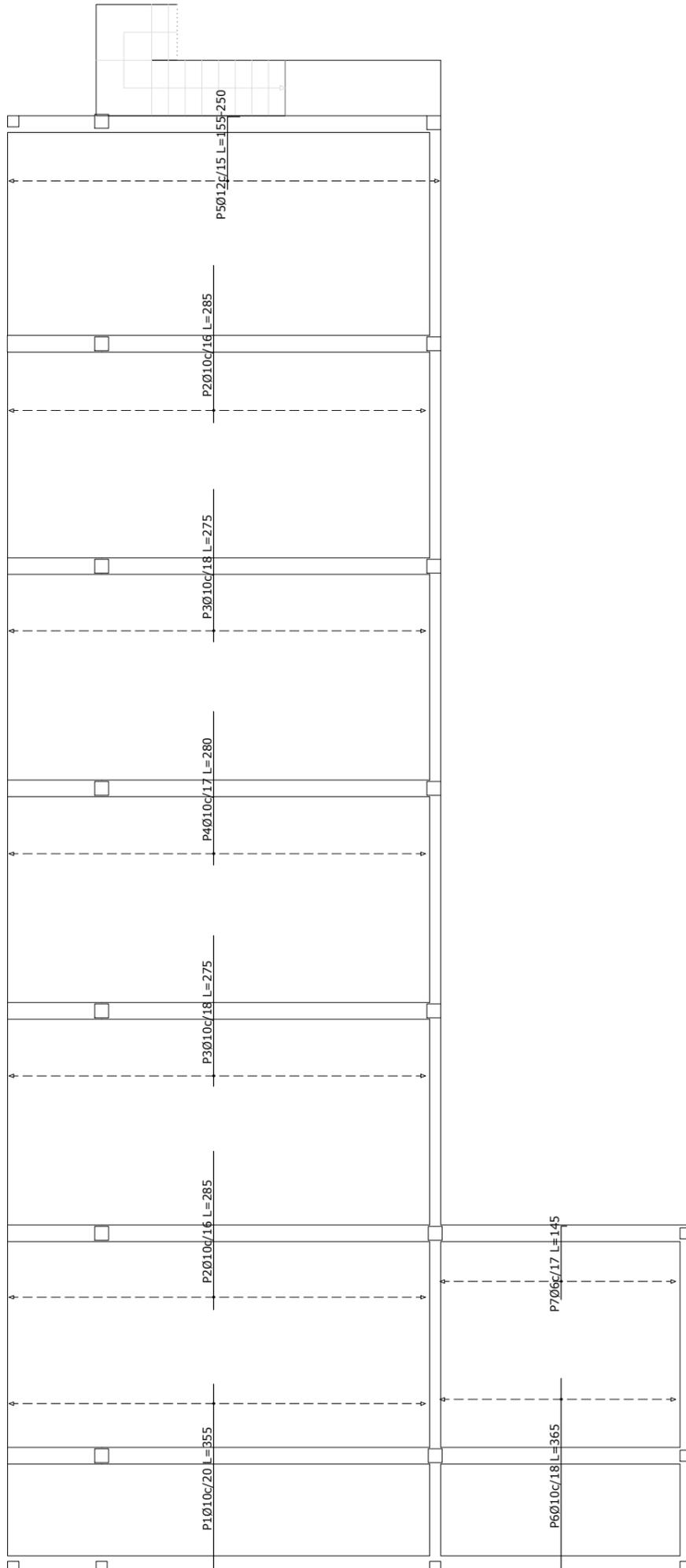
Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO

PE-26

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
Armadura transversal superior	1	Ø10	38	355	13490	83.1	
	2	Ø10	94	285	26790	165.1	
	3	Ø10	84	275	23100	142.3	
	4	Ø10	45	280	12600	77.6	
	5	Ø12	52	VAR.	9828	87.3	
	6	Ø10	24	365	8760	54.0	
	7	Ø6	25	145	3625	8.1	
Total+10%:						679.3	
						Ø6:	9.0
						Ø10:	574.3
						Ø12:	96.0
						Total:	679.3

S/PA  
 Armadura transversal superior  
 Hormigón: H-30  
 ADN 420  
 Escala: 1:100



**PROYECTO FINAL DE CARRERA**  
**PROYECTO EJECUTIVO**

Autores:  
 Bonvín, Andrés Facundo  
 Cabillon, Alejo  
 Calvo, Valentín



PLANO:  
**Losas macizas - Armadura transversal superior**

Escala:  
 1:100

Fecha:  
 Noviembre 2022

Formato:  
 A3 - 420mmx297mm

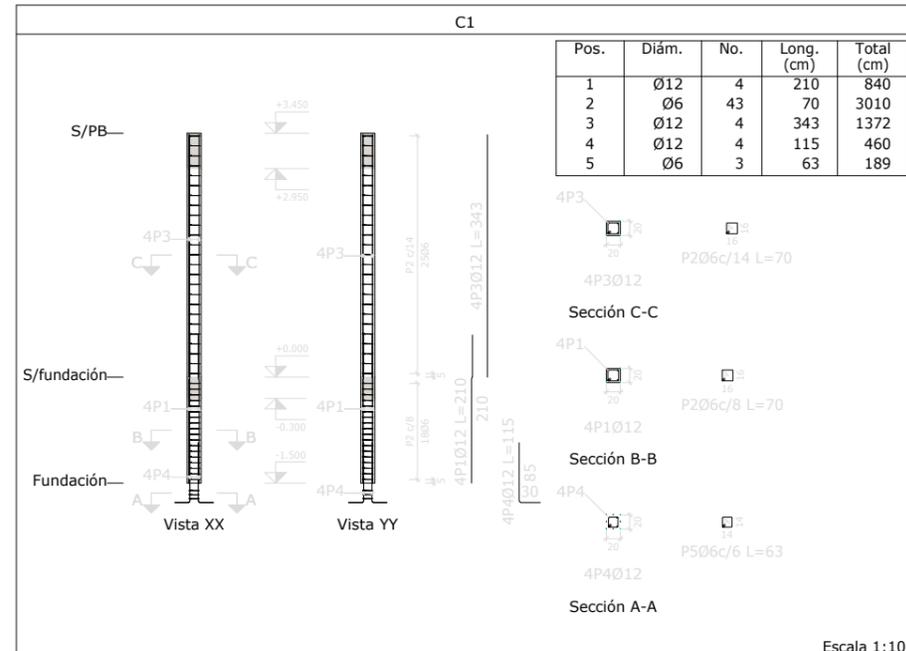
Docentes:  
 Ing. Penon, Luciano  
 Arq. Sersewitz, Verónica

Nº PLANO

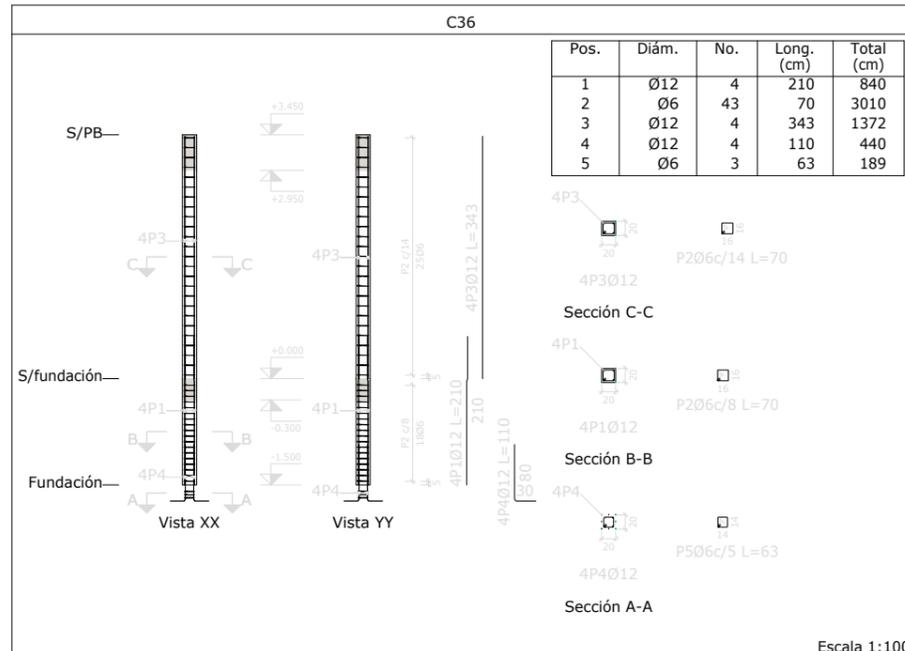
PE-27

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C1	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5
	2	Ø6	43		70	3010	6.7
	3	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	4	Ø12	4		115	460	4.1
	5	Ø6	3		63	189	0.4
Total+10%:							34.0
C36	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5
	2	Ø6	43		70	3010	6.7
	3	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	4	Ø12	4		110	440	3.9
	5	Ø6	3		63	189	0.4
Total+10%:							33.8
							Ø6: 15.6
							Ø12: 52.2
							Total: 67.8

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420



Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/fundación		0.06	1.20	7.5	2.8	11.3	171.67
Total		0.20	3.96	19.6	6.7	29.0	133.33

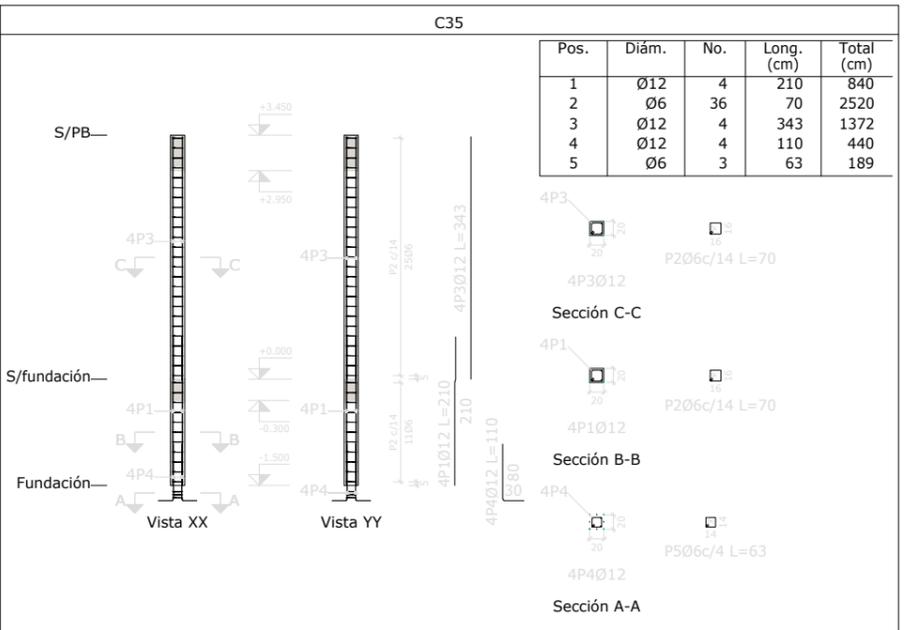
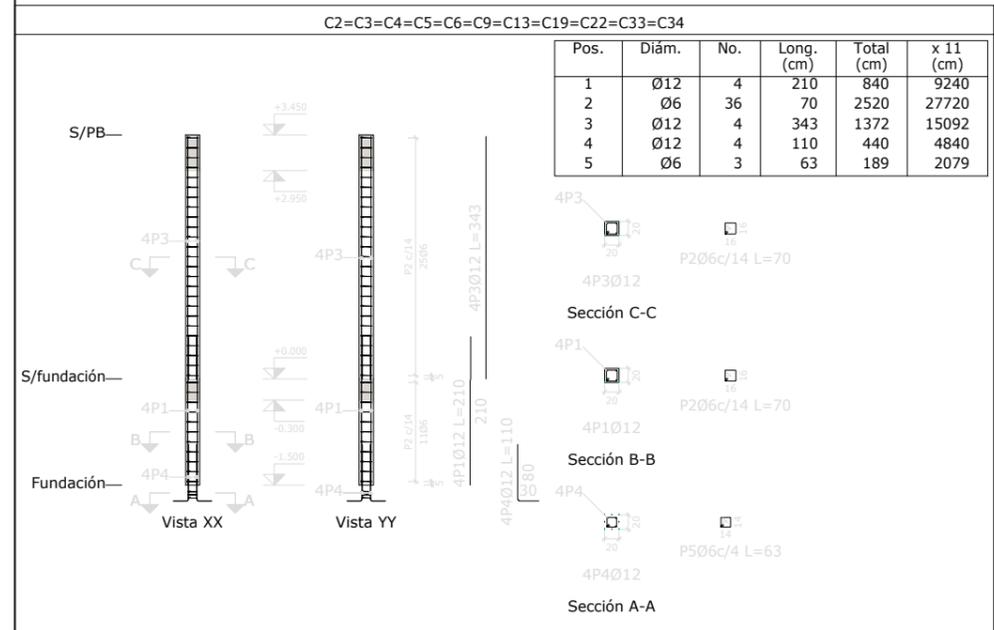


Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/fundación		0.06	1.20	7.5	2.8	11.3	171.67
Total		0.20	3.96	19.6	6.7	29.0	133.33

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
C2=C3=C4=C5=C6=C9=C13 C19=C22=C33=C34	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5	
	2	Ø6	36		70	2520	5.6	
	3	Ø12	4	343	343	1372	12.2	
	4	Ø12	4		110	440	3.9	
	5	Ø6	3		63	189	0.4	
Total+10% (x11):							32.6	358.6
C35	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5	
	2	Ø6	36		70	2520	5.6	
	3	Ø12	4	343	343	1372	12.2	
	4	Ø12	4		110	440	3.9	
	5	Ø6	3		63	189	0.4	
Total+10% (x11):							32.6	358.6
Ø6:							79.2	
Ø12:							312.0	
Total:							391.2	

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420



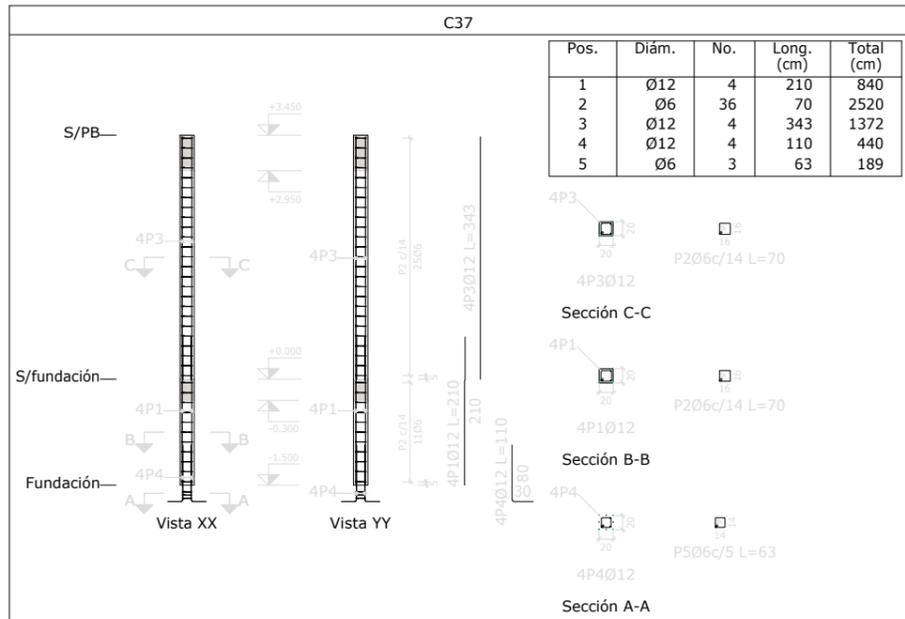
Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	1.52	2.76	12.2	3.9	17.7	10.61
S/fundación		0.66	1.20	7.5	1.7	10.1	13.94
Total (x11)		23.96	43.56	216.0	61.6	305.8	11.62

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/fundación		0.06	1.20	7.5	1.7	10.1	153.33
Total		0.20	3.96	19.6	5.6	27.8	127.78

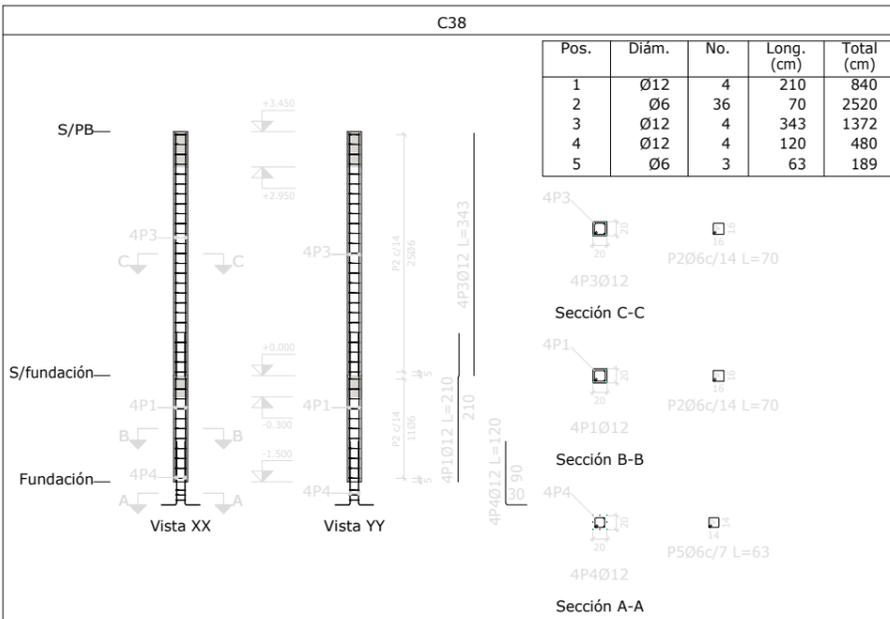
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
	Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO	PE-29

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C37	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5
	2	Ø6	36		70	2520	5.6
	3	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	4	Ø12	4		110	440	3.9
	5	Ø6	3		63	189	0.4
						Total+10%:	32.6
C38	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5
	2	Ø6	36		70	2520	5.6
	3	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	4	Ø12	4		120	480	4.3
	5	Ø6	3		63	189	0.4
						Total+10%:	33.0
						Ø6:	13.2
						Ø12:	52.4
						Total:	65.6



Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	Ø12	4	210	840
2	Ø6	36	70	2520
3	Ø12	4	343	1372
4	Ø12	4	110	440
5	Ø6	3	63	189



Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)
1	Ø12	4	210	840
2	Ø6	36	70	2520
3	Ø12	4	343	1372
4	Ø12	4	120	480
5	Ø6	3	63	189

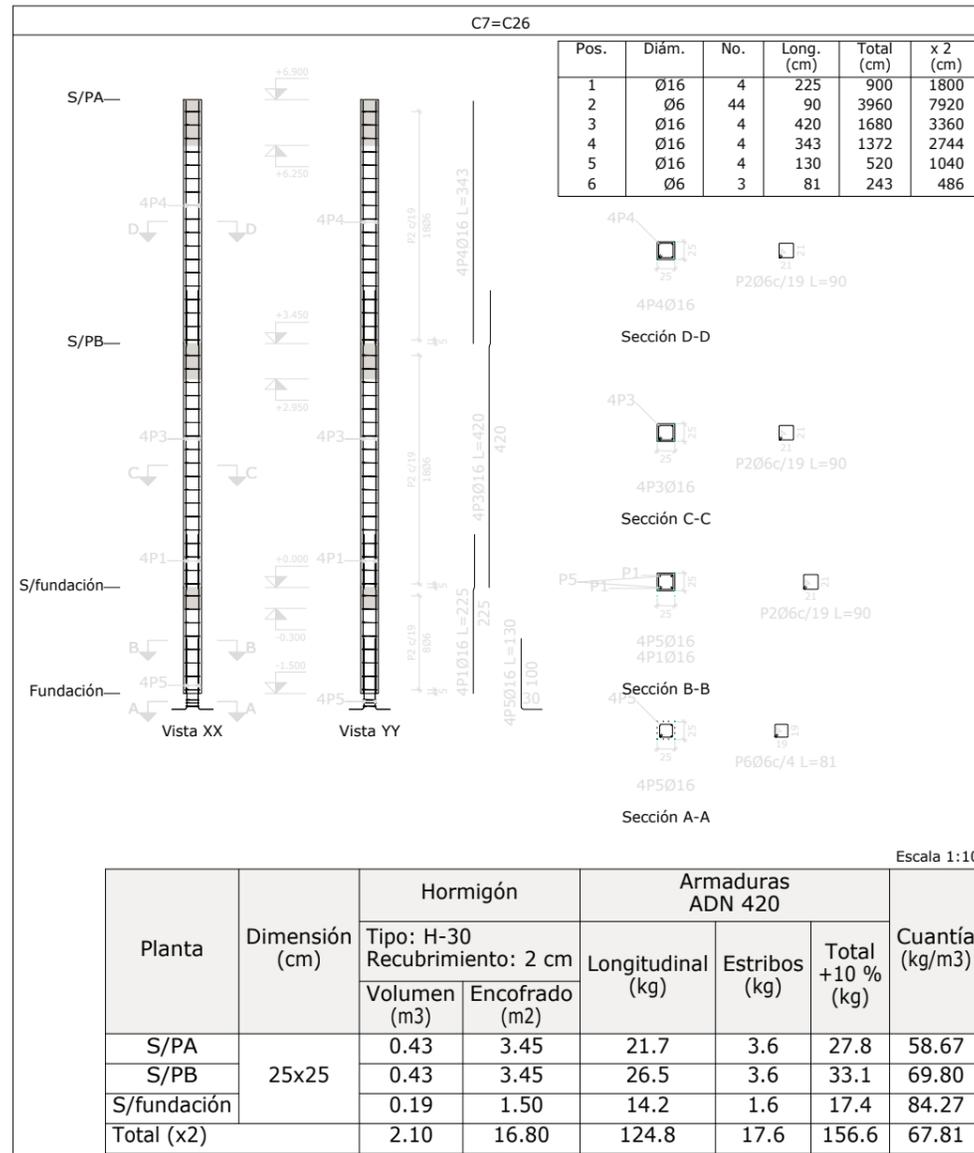
Escala 1:100

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/fundación		0.06	1.20	7.5	1.7	10.1	153.33
Total		0.20	3.96	19.6	5.6	27.8	127.78

Escala 1:100

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/fundación		0.06	1.20	7.5	1.7	10.1	153.33
Total		0.20	3.96	19.6	5.6	27.8	127.78

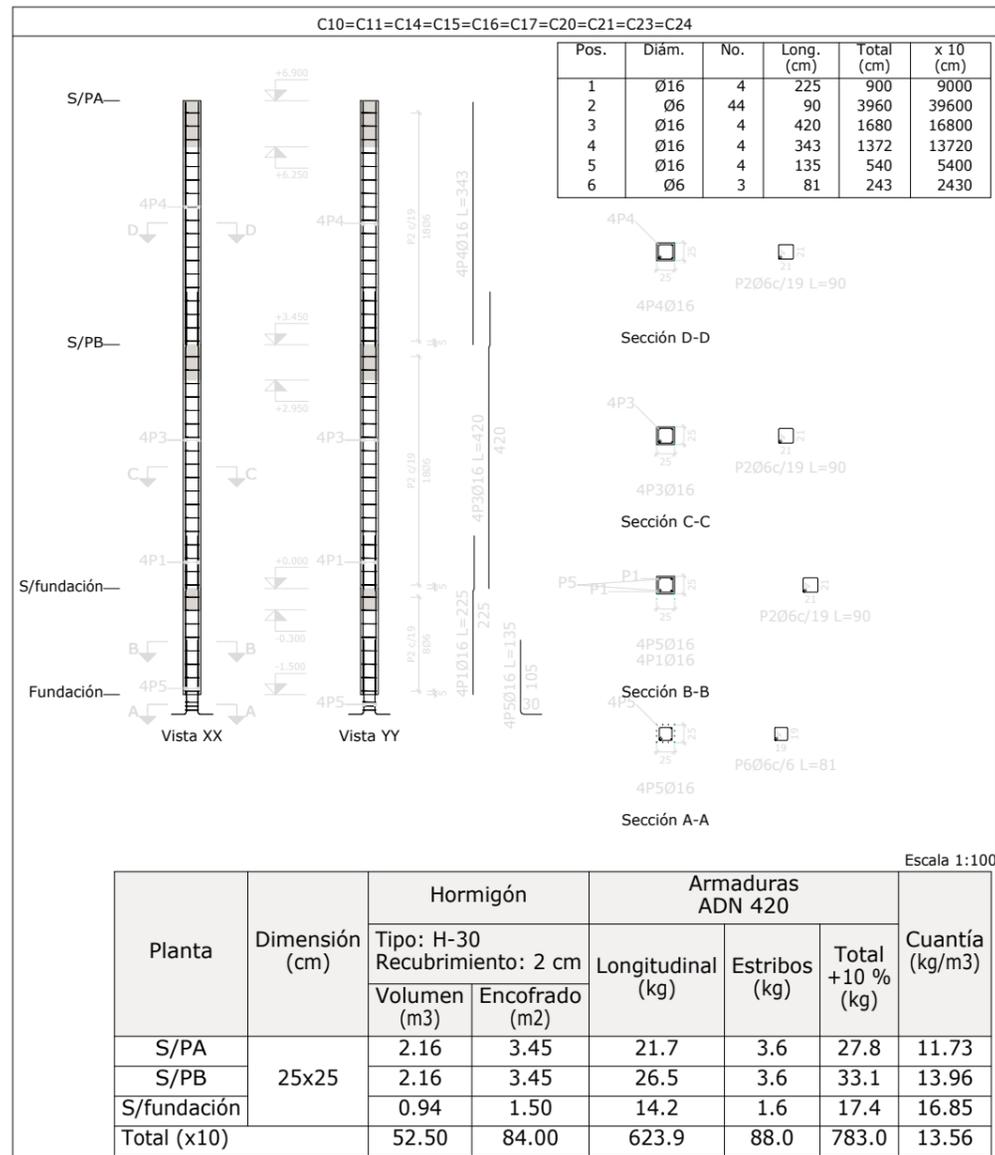
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C7=C26	1	Ø16	4	146 75	225	900	14.2
	2	Ø6	44	21	90	3960	8.8
	3	Ø16	4	341 75	420	1680	26.5
	4	Ø16	4	343	343	1372	21.7
	5	Ø16	4	100	130	520	8.2
	6	Ø6	3	19	81	243	0.5
Total+10% (x2):							87.9
Ø6:							20.4
Ø16:							155.4
Total:							175.8

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420

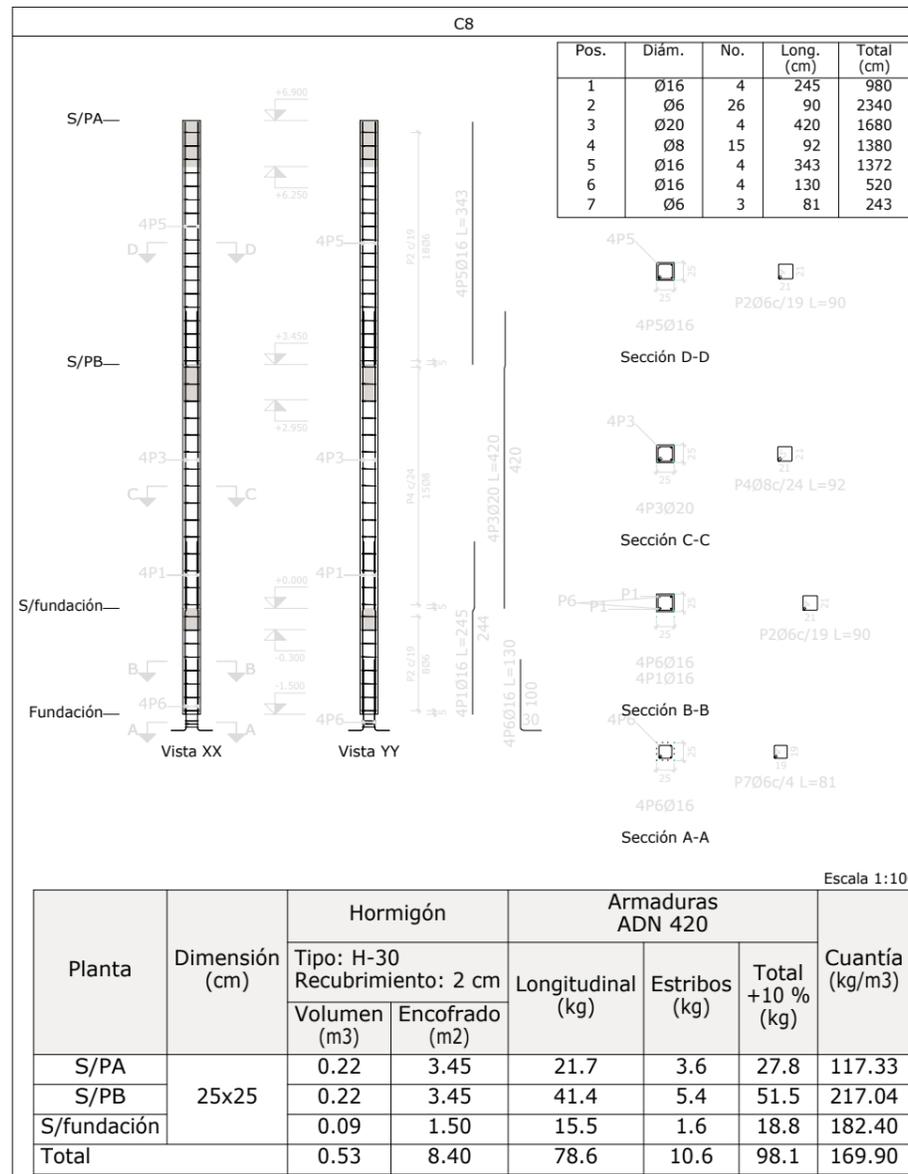
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C10=C11=C14=C15=C16=C17 C20=C21=C23=C24	1	Ø16	4	146 75	225	900	14.2
	2	Ø6	44		90	3960	8.8
	3	Ø16	4	341 75	420	1680	26.5
	4	Ø16	4	343	343	1372	21.7
	5	Ø16	4		135	540	8.5
	6	Ø6	3		81	243	0.5
Total+10%:						88.2	882.0
Ø6:						102.0	
Ø16:						780.0	
Total:						882.0	

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA</b>		Autores:	
<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>		Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala:	Docentes:
	<b>Despiece de columnas</b>	1:100	
			Fecha:
		Noviembre 2022	
		Formato:	N° PLANO
		A3 - 420mmx297mm	PE-32



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C8	1	Ø16	4	146 94	245	980	15.5
	2	Ø6	26	21 21	90	2340	5.2
	3	Ø20	4	340 75	420	1680	41.4
	4	Ø8	15	21 21	92	1380	5.4
	5	Ø16	4	343	343	1372	21.7
	6	Ø16	4	30 100	130	520	8.2
	7	Ø6	3	19 19	81	243	0.5
Total+10%:							107.7
							Ø6: 6.3
							Ø8: 5.9
							Ø16: 49.9
							Ø20: 45.6
							Total: 107.7

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420

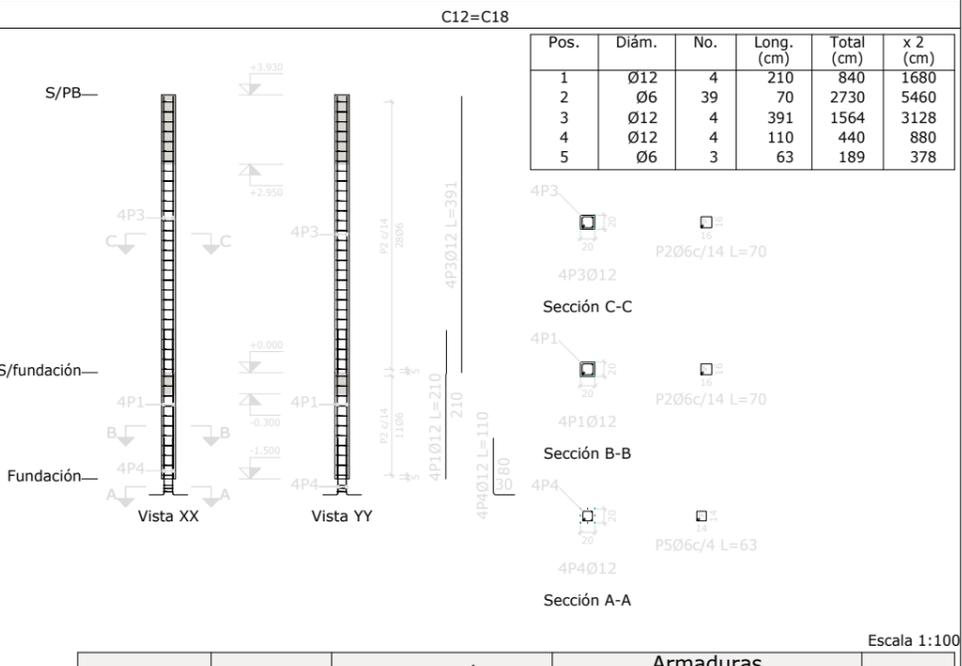
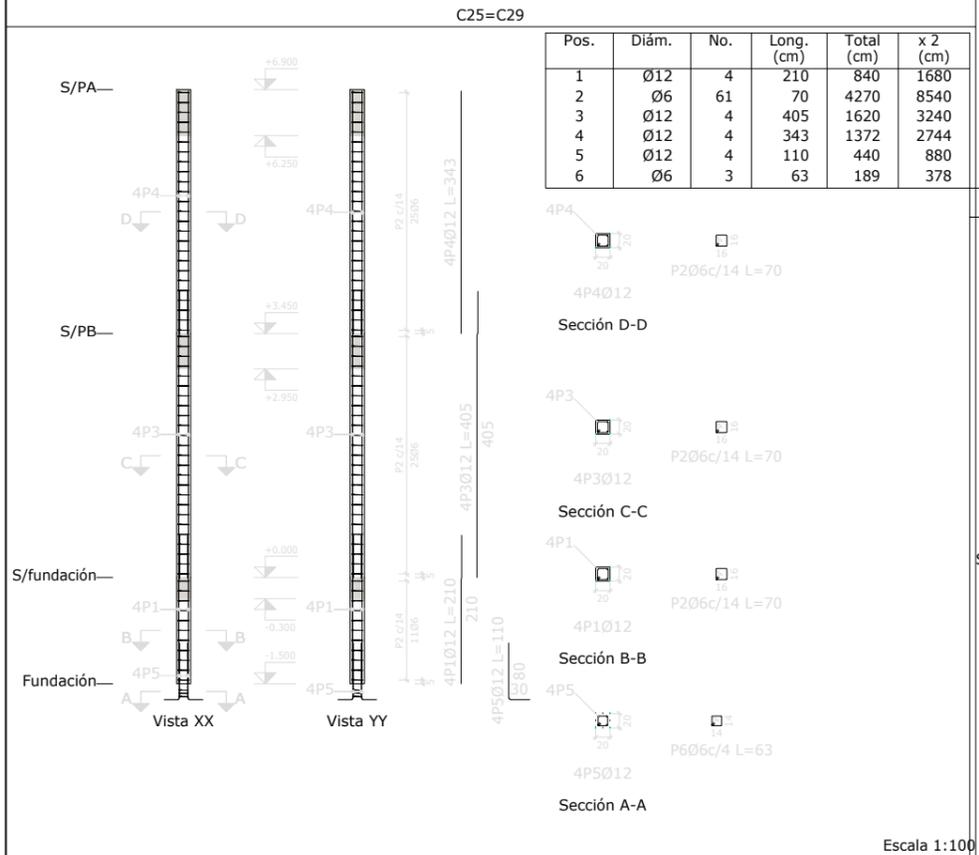
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
		Formato: A3 - 420mmx297mm	N° PLANO

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
C12=C18	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5	
	2	Ø6	39		70	2730	6.1	
	3	Ø12	4	391	391	1564	13.9	
	4	Ø12	4		110	440	3.9	
	5	Ø6	3		63	189	0.4	
Total+10% (x2):							35.0	70.0
Ø6:							14.4	
Ø12:							55.6	
Total:							70.0	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)	
C25=C29	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5	
	2	Ø6	61		70	4270	9.5	
	3	Ø12	4	342 60	405	1620	14.4	
	4	Ø12	4	343	343	1372	12.2	
	5	Ø12	4		110	440	3.9	
	6	Ø6	3		63	189	0.4	
Total+10% (x2):							52.7	105.4
Ø6:							21.8	
Ø12:							83.6	
Total:							105.4	

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420



Escala 1:100

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PA	20x20	0.28	2.76	12.2	3.9	17.7	58.33
S/PB		0.28	2.76	14.4	3.9	20.1	66.30
S/fundación		0.12	1.20	7.5	1.7	10.1	76.67
Total (x2)		1.34	13.44	68.0	19.0	95.8	64.88

Escala 1:100

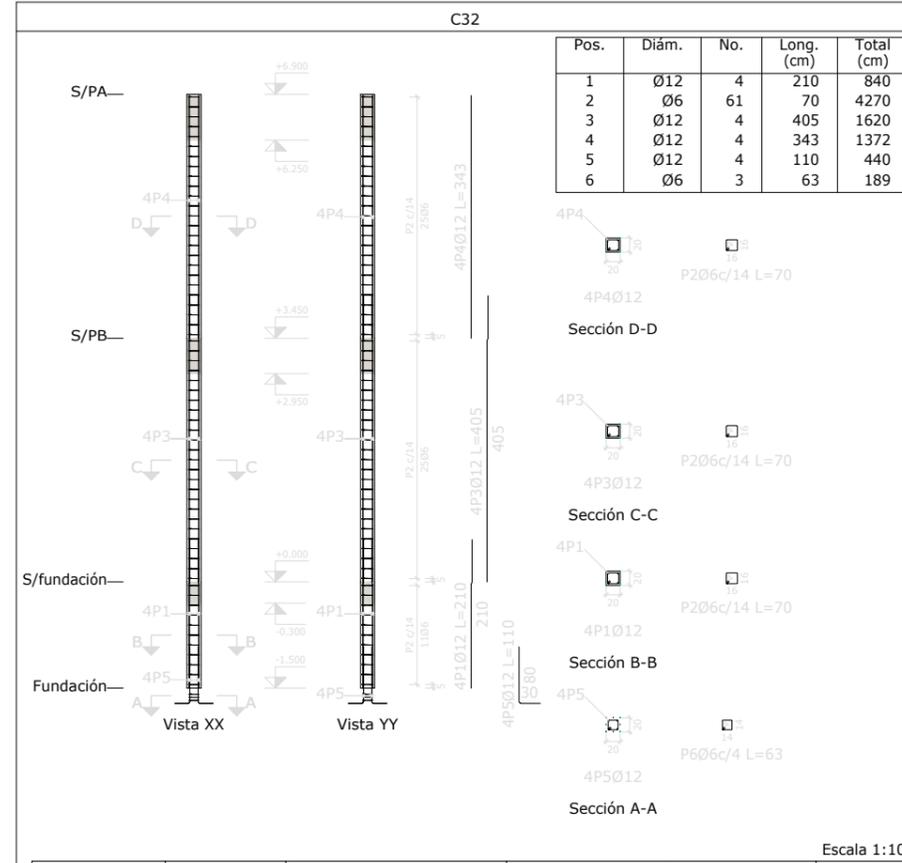
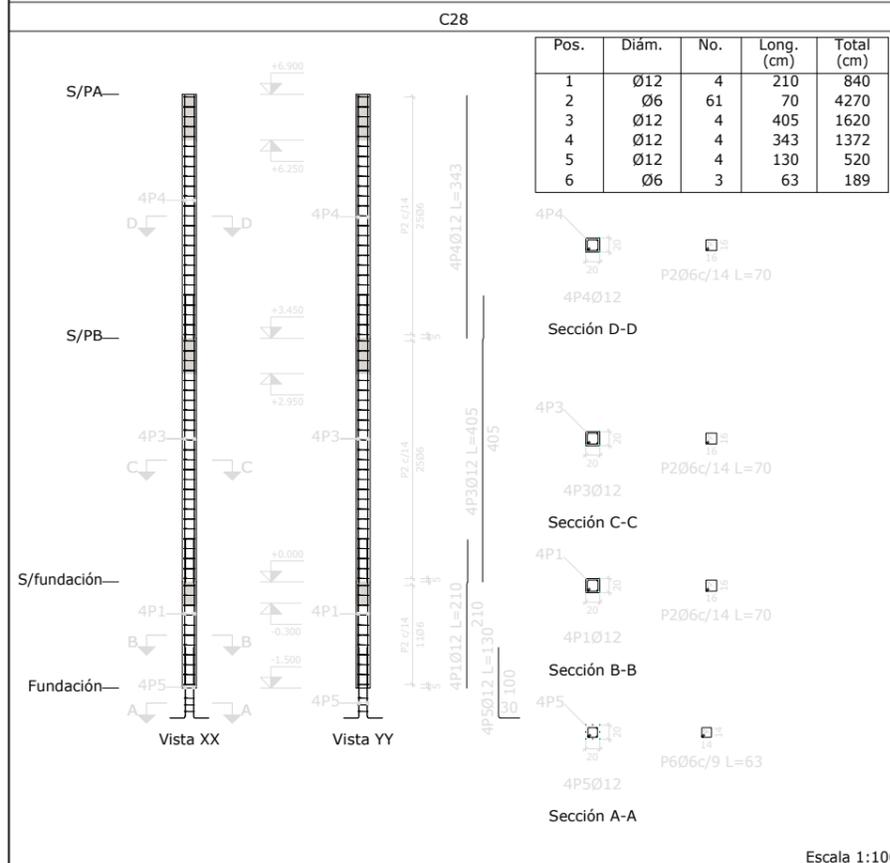
Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PB	20x20	0.31	3.14	13.9	4.4	20.1	58.21
S/fundación		0.12	1.20	7.5	1.7	10.1	76.67
Total (x2)		0.87	8.69	42.7	12.1	60.4	63.31

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
 Hormigón: H-30  
 Acero en barras: ADN 420  
 Acero en estribos: ADN 420

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C28	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5
	2	Ø6	61		70	4270	9.5
	3	Ø12	4	342 60	405	1620	14.4
	4	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	5	Ø12	4		130	520	4.6
	6	Ø6	3		63	189	0.4
Total+10%:							53.5
Ø6:							10.9
Ø12:							42.6
Total:							53.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C32	1	Ø12	4	147 60	210	840	7.5
	2	Ø6	61		70	4270	9.5
	3	Ø12	4	342 60	405	1620	14.4
	4	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	5	Ø12	4		110	440	3.9
	6	Ø6	3		63	189	0.4
Total+10%:							52.7
Ø6:							10.9
Ø12:							41.8
Total:							52.7



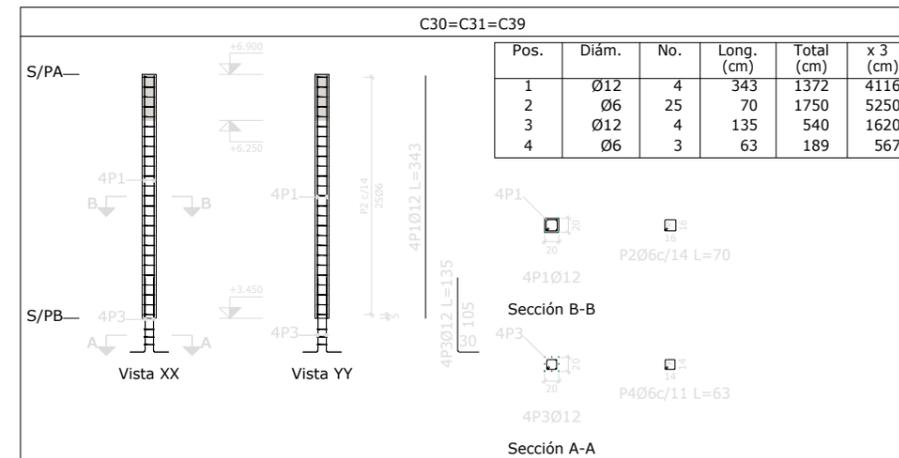
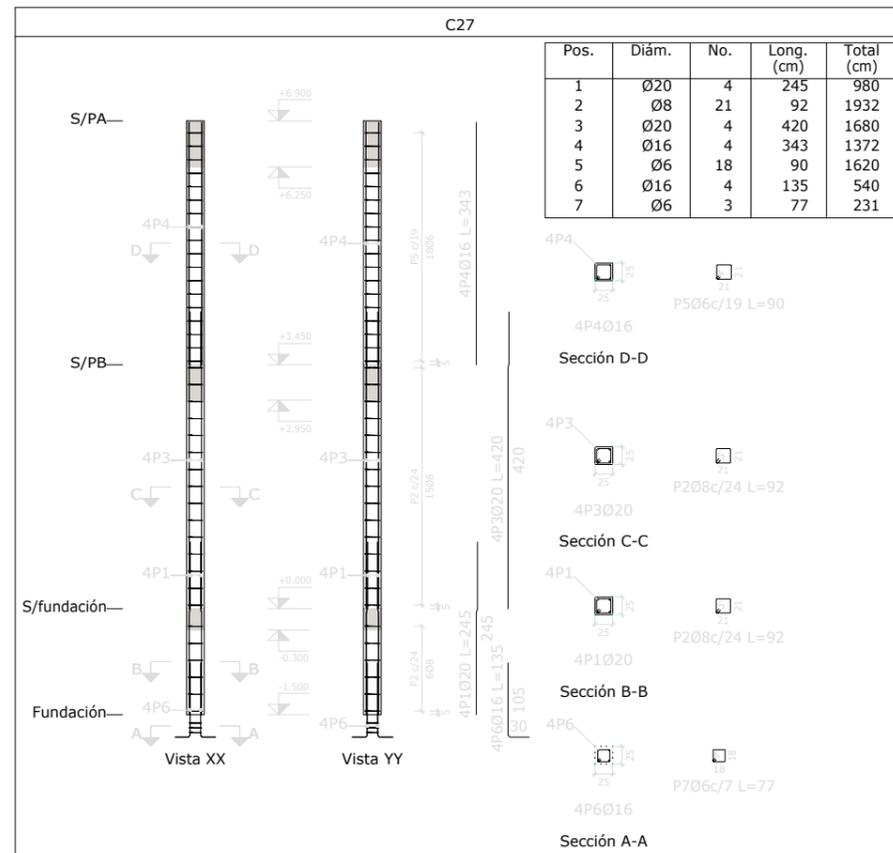
Escala 1:100

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m³)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m³)	Encofrado (m²)				
S/PA	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/PB		0.14	2.76	14.4	3.9	20.1	132.61
S/fundación		0.06	1.20	7.5	1.7	10.1	153.33
Total		0.34	6.72	34.0	9.5	47.9	129.76

Escala 1:100

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m³)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m³)	Encofrado (m²)				
S/PA	20x20	0.14	2.76	12.2	3.9	17.7	116.67
S/PB		0.14	2.76	14.4	3.9	20.1	132.61
S/fundación		0.06	1.20	7.5	1.7	10.1	153.33
Total		0.34	6.72	34.0	9.5	47.9	129.76

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm



Acero: ADN 420 (53.0 kg). Cuantía: 116.44 kg/m3	Planta: S/PA
Hormigón: H-30 (0.41 m3)	Tamaño máximo del agregado: 15 mm
Encofrado: 2.76 m2	Recubrimiento geométrico: 2 cm

Planta	Dimensión (cm)	Hormigón		Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m3)
		Tipo: H-30 Recubrimiento: 2 cm		Longitudinal (kg)	Estribos (kg)	Total +10 % (kg)	
		Volumen (m3)	Encofrado (m2)				
S/PA	25x25	0.22	3.45	21.7	3.6	27.8	117.33
S/PB		0.22	3.45	41.4	5.4	51.5	217.04
S/fundación		0.09	1.50	24.2	2.2	29.0	281.60
Total		0.53	8.40	87.3	11.2	108.3	187.62

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C27	1	Ø20	4	145 95	245	980	24.2
	2	Ø8	21	21	92	1932	7.6
	3	Ø20	4	340 75	420	1680	41.4
	4	Ø16	4	343	343	1372	21.7
	5	Ø6	18	21	90	1620	3.6
	6	Ø16	4	30 105	135	540	8.5
	7	Ø6	3	18 18	77	231	0.5
Total+10%:							118.3
C30=C31=C39	1	Ø12	4	343	343	1372	12.2
	2	Ø6	25	16	70	1750	3.9
	3	Ø12	4	30 105	135	540	4.8
	4	Ø6	3	14 14	63	189	0.4
Total+10%:							23.4
(x3):							70.2
							Ø6: 18.7
							Ø8: 8.3
							Ø12: 56.1
							Ø16: 33.2
							Ø20: 72.2
							Total: 188.5

Pilares que nacen en S/fundación y mueren en S/PA  
Hormigón: H-30  
Acero en barras: ADN 420  
Acero en estribos: ADN 420

Resumen Acero Columnas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	1286.9	314	
Ø8	33.1	14	
Ø12	710.8	694	
Ø16	586.5	1018	
Ø20	43.4	118	2158

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA PROYECTO EJECUTIVO</b>		Autores: Bonvín, Andrés Facundo Cabillon, Alejo Calvo, Valentin	
 Facultad Regional Concepción del Uruguay	PLANO:	Escala: 1:100	Docentes: Ing. Penon, Luciano Arq. Sersewitz, Verónica
	<b>Despiece de columnas</b>	Fecha: Noviembre 2022	
			Formato: A3 - 420mmx297mm

## MEMORIA DE CÁLCULO

### DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Edificio administrativo del Parque Municipal Multipropósito.

Software: CYPECAD.

### NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Cargas: CIRSOC 101-2005

### MATERIALES UTILIZADOS

Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Tamaño máximo del árido (mm)	$E_c$ (MPa)
Elementos de fundación	H-20	20	1.00	15	21019
Losas	H-30	30	1.00	15	25743
Columnas y tabiques	H-30	30	1.00	15	25743

Aceros por elemento

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	ADN 420	420	1.00

### ACCIONES CONSIDERADAS

Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas permanentes (kN/m <sup>2</sup> )
S/PA	5.0	2.5
S/PB	2.5	1.0
S/fundación	2.5	1.0
Fundación	0.0	0.0

Viento

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones

Categoría de uso: II

Velocidad básica del viento: 48.0 m/s

Dirección X: Tipo de estructura C

Dirección Y: Tipo de estructura C

Categoría del terreno: Categoría B

Orografía del terreno: Llano

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
S/PB y S/PA	26.21	7.80
S/fundación	40.21	10.70

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
S/PA	38.482	9.355
S/PB	73.227	17.559
S/fundación	0.000	0.000

SISMO

Sin acción de sismo.

HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

Gk Acción permanente

Pk Acción de pretensado

Qk Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

12 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\gamma$ )  
Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: CIRSOC 201-2005**

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: CIRSOC 201-2005**

<b>(9-1)</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

<b>(9-2)</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

<b>(9-3a)</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

<b>(9-3b)</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

<b>(9-4)</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

<b>(9-6)</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

### Tensiones sobre el terreno

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

## Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

### Combinaciones

#### ■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas permanentes
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

#### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

#### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.400	1.400									
2	1.200	1.200									
3	1.200	1.200	1.600								
4	1.200	1.200		1.600							
5	1.200	1.200	0.500	1.600							
6	1.200	1.200			1.600						
7	1.200	1.200	0.500		1.600						
8	1.200	1.200				1.600					
9	1.200	1.200	0.500			1.600					
10	1.200	1.200					1.600				
11	1.200	1.200	0.500				1.600				
12	1.200	1.200						1.600			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
13	1.200	1.200	0.500					1.600			
14	1.200	1.200							1.600		
15	1.200	1.200	0.500						1.600		
16	1.200	1.200								1.600	
17	1.200	1.200	0.500							1.600	
18	1.200	1.200									1.600
19	1.200	1.200	0.500								1.600
20	0.900	0.900									
21	0.900	0.900		1.600							
22	0.900	0.900			1.600						
23	0.900	0.900				1.600					
24	0.900	0.900					1.600				
25	0.900	0.900						1.600			
26	0.900	0.900							1.600		
27	0.900	0.900								1.600	
28	0.900	0.900									1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000

DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

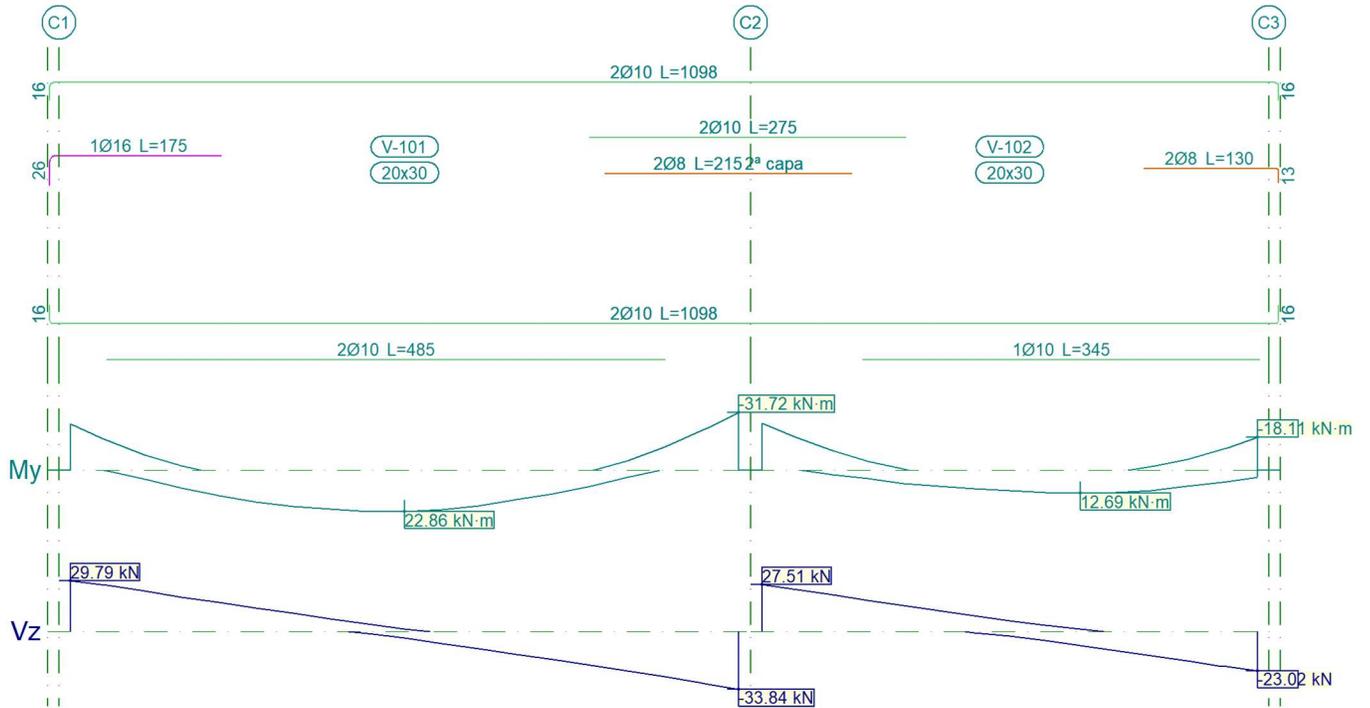
Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
	3 S/PA		3 S/PA	3.45	6.90
	2 S/PB		2 S/PB	3.45	3.45

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	S/fundación	1	S/fundación	1.50	0.00
0	Fundación				-1.50

VIGAS

S/FUNDACIÓN

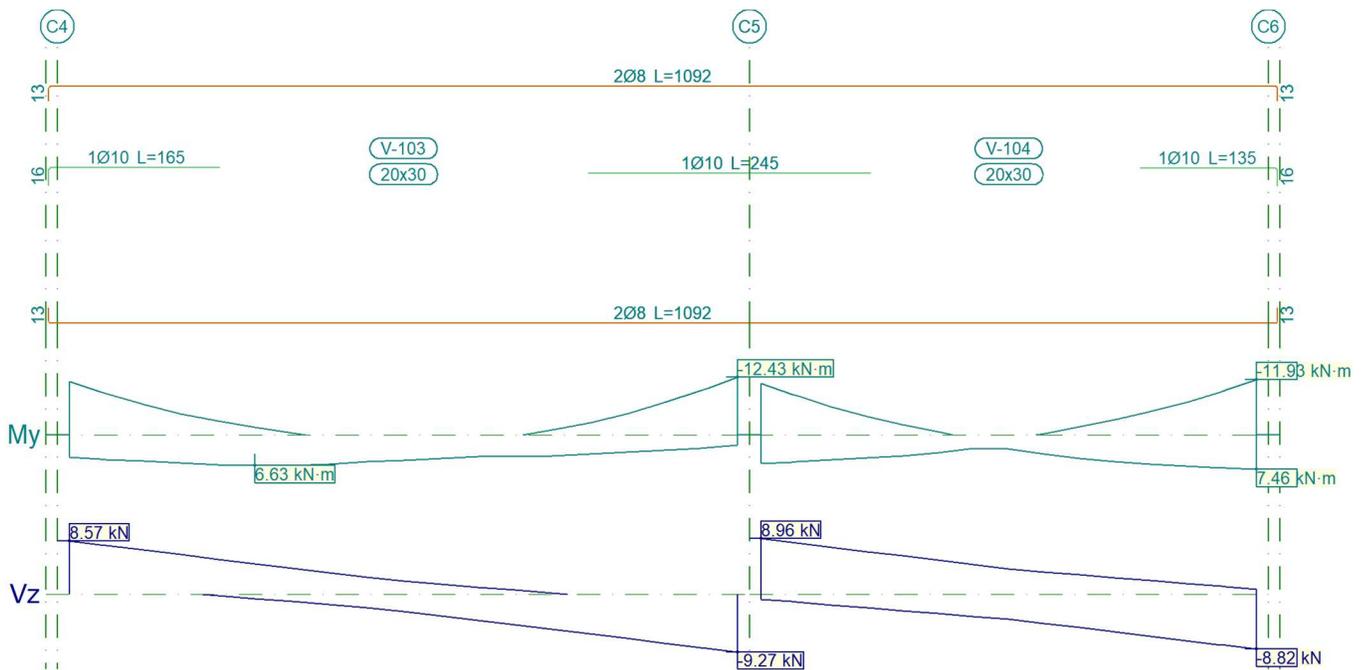
Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: V-101			Tramo: V-102		
Sección		20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-25.31</b>	--	<b>-31.72</b>	<b>-25.86</b>	--	<b>-18.11</b>
	x [m]	0.00	--	5.80	0.00	--	4.30
Momento máx.	[kN·m]	<b>19.87</b>	<b>22.86</b>	<b>16.22</b>	<b>7.26</b>	<b>12.69</b>	<b>12.35</b>
	x [m]	1.93	2.90	3.87	1.23	2.76	3.07
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-13.34</b>	<b>-33.84</b>	--	<b>-8.26</b>	<b>-23.02</b>
	x [m]	--	3.87	5.80	--	2.76	4.30
Cortante máx.	[kN]	<b>29.79</b>	<b>10.72</b>	--	<b>27.51</b>	<b>12.44</b>	--
	x [m]	0.00	1.93	--	0.00	1.54	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	<b>3.58</b>	<b>1.57</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>1.57</b>	<b>2.58</b>
	Real						

Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Nec.	2.61	0.00	3.41	2.75	0.00	1.83
		Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>2.33</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Nec.	2.02	2.33	1.79	0.97	1.70	1.66
		Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
F. Activa			<b>9.67 mm, L/600 (L: 5.80 m)</b>			<b>1.39 mm, L/2865 (L: 3.97 m)</b>		

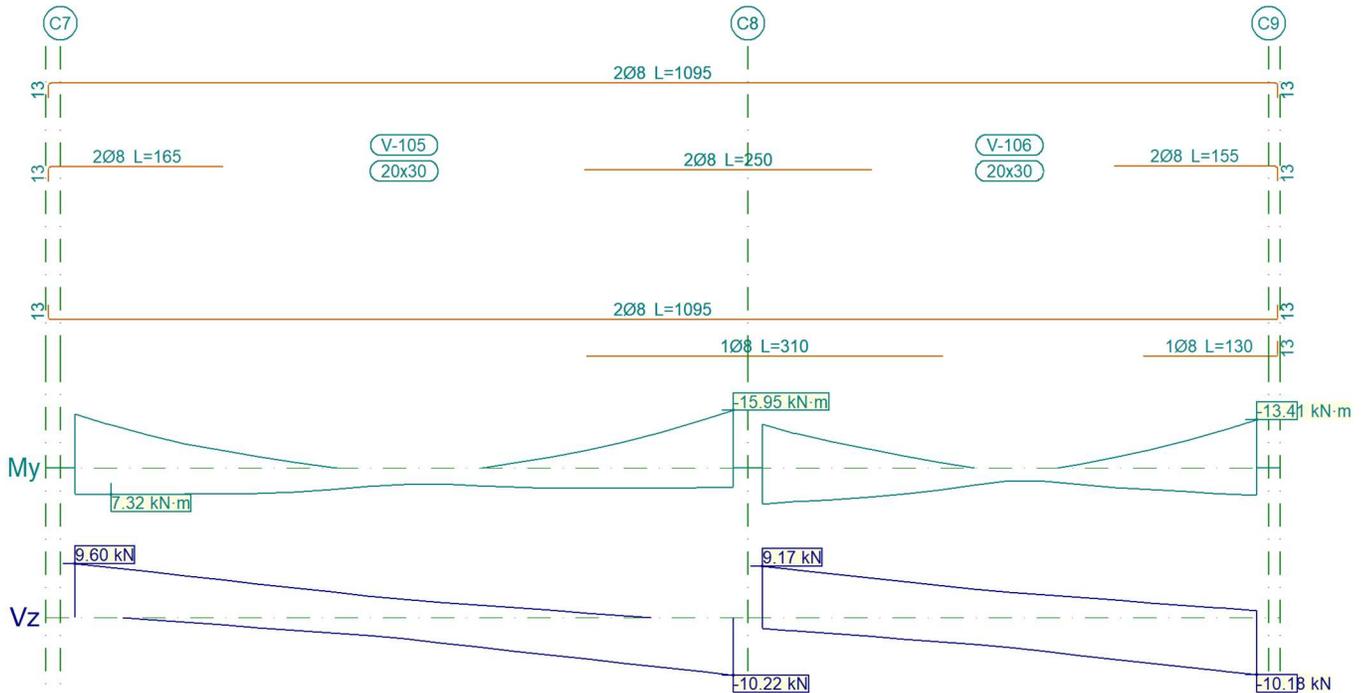
Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: V-103			Tramo: V-104		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-11.55</b>	--	<b>-12.43</b>	<b>-11.06</b>	<b>-1.73</b>	<b>-11.93</b>
	x	[m]	0.00	--	5.80	0.00	2.76	4.30
Momento máx.	[kN·m]		<b>6.63</b>	<b>6.57</b>	<b>4.71</b>	<b>6.13</b>	<b>5.08</b>	<b>7.46</b>
	x	[m]	1.61	1.93	3.87	0.00	2.76	4.30
Cortante mín.	[kN]		<b>-1.17</b>	<b>-4.91</b>	<b>-9.27</b>	<b>-2.61</b>	<b>-5.36</b>	<b>-8.82</b>
	x	[m]	1.93	3.87	5.80	1.23	2.76	4.30

Pórtico 2		Tramo: V-103			Tramo: V-104		
Sección		20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]	8.57	4.21	0.68	8.96	5.49	2.69
	x [m]	0.00	1.93	3.87	0.00	1.54	3.07
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real 1.79	1.01	1.79	1.79	1.01	1.79
		Nec. 1.54	0.00	1.66	1.48	0.23	1.59
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real 1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec. 0.88	0.87	0.62	0.81	0.67	0.99
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real 4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec. 1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.73 mm, L/7955 (L: 5.80 m)			0.25 mm, L/17008 (L: 4.30 m)		

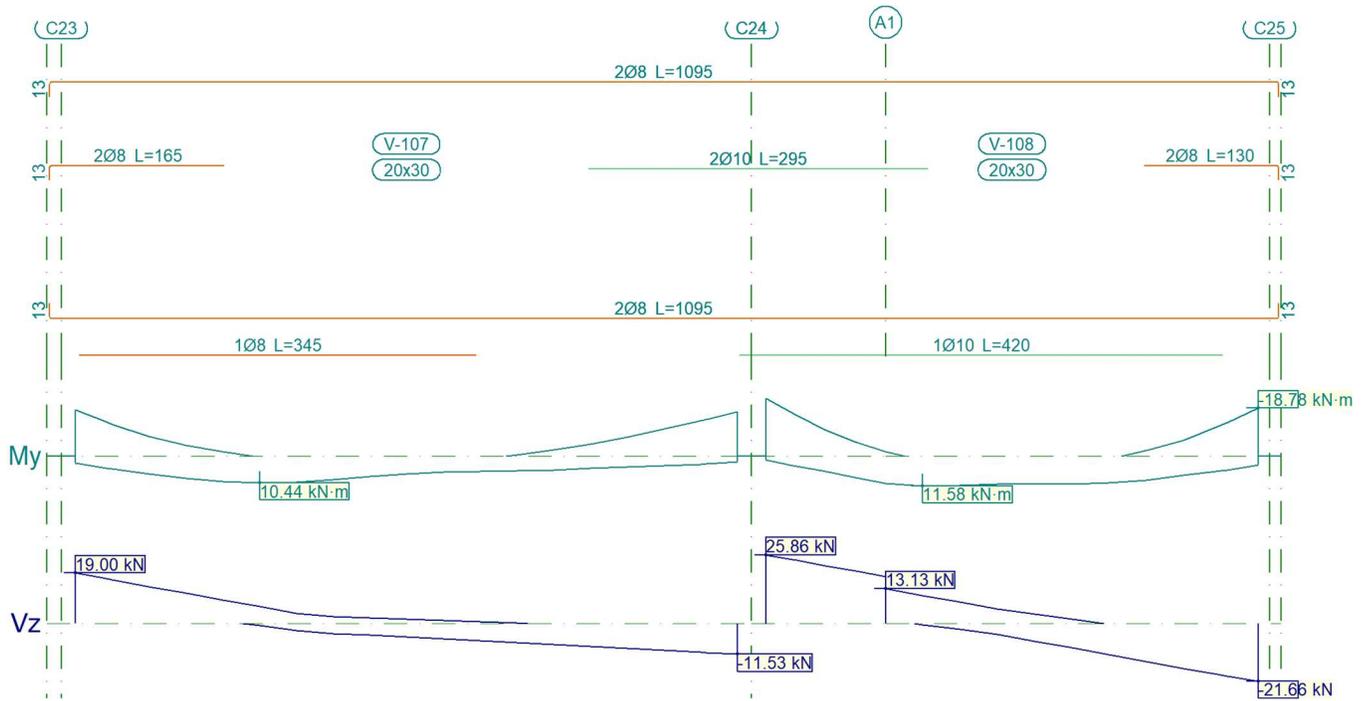
Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: V-105			Tramo: V-106		
Sección		20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L

Pórtico 3			Tramo: V-105			Tramo: V-106		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-14.87</b>	<b>-1.62</b>	<b>-15.95</b>	<b>-12.12</b>	<b>-1.61</b>	<b>-13.41</b>
	x	[m]	0.00	1.91	5.73	0.00	1.54	4.30
Momento máx.	[kN·m]		<b>7.32</b>	<b>6.63</b>	<b>5.61</b>	<b>9.93</b>	<b>6.12</b>	<b>7.60</b>
	x	[m]	0.32	1.91	5.09	0.00	1.54	4.30
Cortante mín.	[kN]		<b>-2.24</b>	<b>-5.91</b>	<b>-10.22</b>	<b>-3.77</b>	<b>-6.72</b>	<b>-10.18</b>
	x	[m]	1.91	3.82	5.73	1.23	2.76	4.30
Cortante máx.	[kN]		<b>9.60</b>	<b>5.29</b>	<b>1.79</b>	<b>9.17</b>	<b>5.70</b>	<b>3.10</b>
	x	[m]	0.00	1.91	3.82	0.00	1.54	3.07
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>
		Nec.	1.80	0.21	1.80	1.62	0.21	1.79
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.06</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.97	0.88	0.74	1.32	0.81	1.01
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.40 mm, L/12873 (L: 5.09 m)</b>			<b>0.38 mm, L/11407 (L: 4.30 m)</b>		

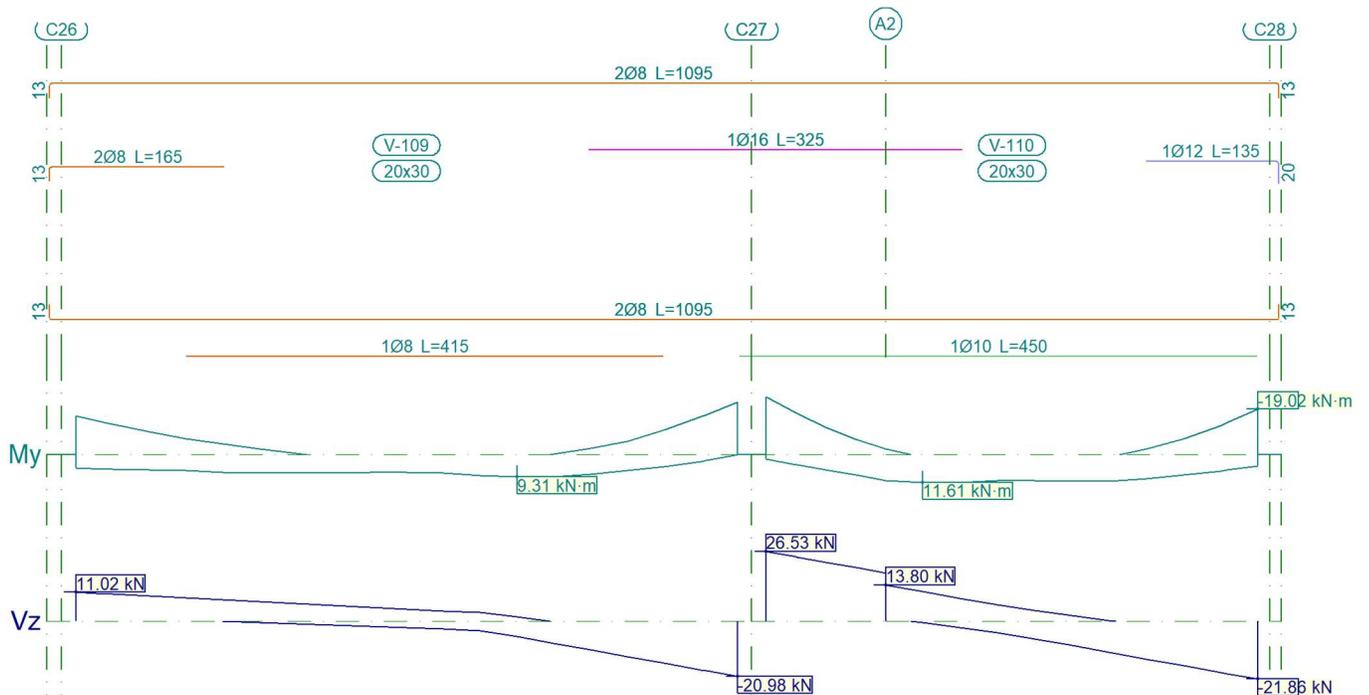
Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-107			Tramo: V-108			
Sección		20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-18.13</b>	--	<b>-17.47</b>	<b>-22.58</b>	--	<b>-18.78</b>	
	x [m]	0.00	--	5.75	0.00	--	4.28	
Momento máx.	[kN·m]	<b>10.44</b>	<b>10.11</b>	<b>5.82</b>	<b>11.58</b>	<b>11.53</b>	<b>10.55</b>	
	x [m]	1.60	1.92	3.83	1.36	1.69	2.98	
Cortante mín.	[kN]	<b>-2.66</b>	<b>-7.20</b>	<b>-11.53</b>	<b>-0.40</b>	<b>-9.14</b>	<b>-21.66</b>	
	x [m]	1.92	3.83	5.75	1.36	2.66	4.28	
Cortante máx.	[kN]	<b>19.00</b>	<b>3.82</b>	<b>0.14</b>	<b>25.86</b>	<b>8.01</b>	--	
	x [m]	0.00	1.92	3.83	0.00	1.69	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.58</b>	<b>2.58</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>
		Nec.	1.83	0.00	1.80	2.30	0.00	1.90
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	1.39	1.35	0.77	1.55	1.54	1.41

Pórtico 4			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			1.14 mm, L/4627 (L: 5.27 m)			1.41 mm, L/3025 (L: 4.28 m)		

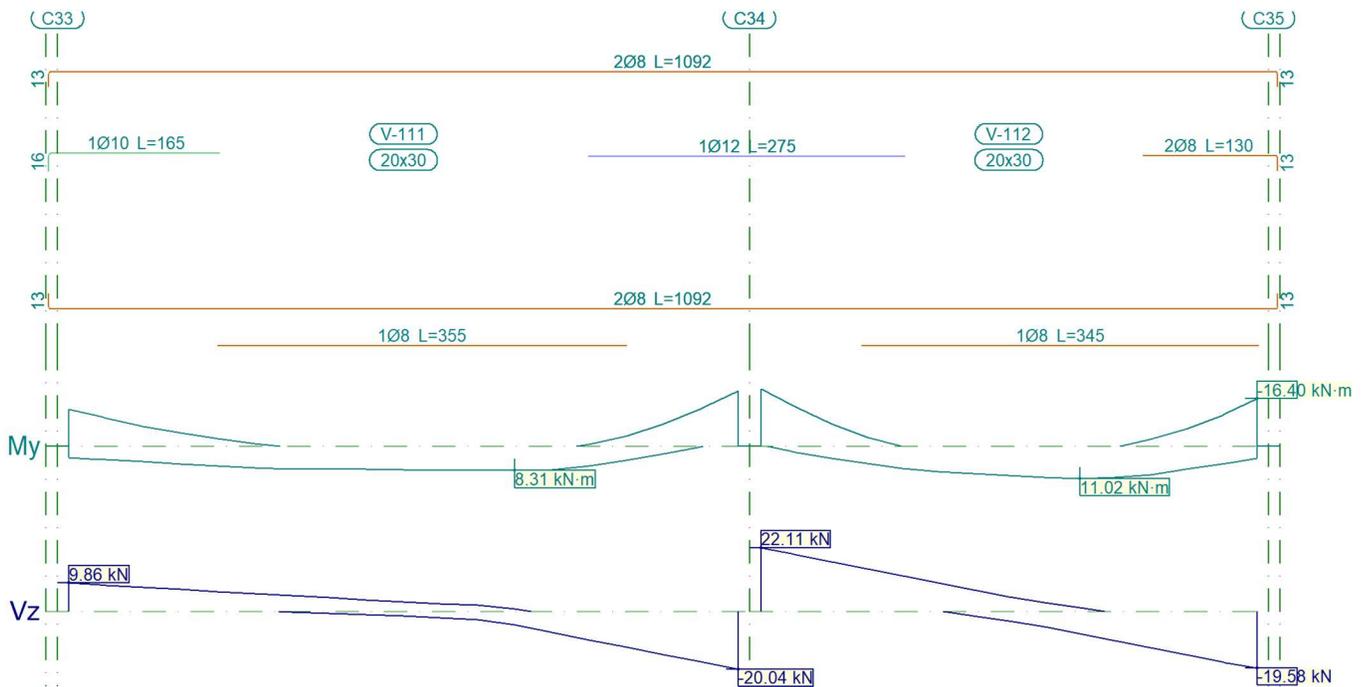
## Pórtico 5



Pórtico 5			Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-16.16	--	-22.13	-24.08	--	-19.02
	x	[m]	0.00	--	5.75	0.00	--	4.28
Momento máx.	[kN·m]		7.79	9.31	9.31	11.61	11.52	11.06
	x	[m]	1.92	3.83	3.83	1.36	1.69	2.98
Cortante mín.	[kN]		-0.96	-5.80	-20.98	-0.57	-9.23	-21.86
	x	[m]	1.92	3.83	5.75	1.36	2.66	4.28
Cortante máx.	[kN]		11.02	6.70	1.65	26.53	8.67	0.33
	x	[m]	0.00	1.92	3.83	0.00	1.69	2.98

Pórtico 5		Tramo: V-109			Tramo: V-110			
Sección		20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>3.02</b>	<b>3.02</b>	<b>1.06</b>	<b>2.14</b>
		Nec.	1.80	0.00	2.27	2.48	0.00	1.93
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	1.03	1.24	1.24	1.55	1.54	1.48
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>1.28 mm, L/4501 (L: 5.75 m)</b>			<b>1.42 mm, L/3018 (L: 4.28 m)</b>			

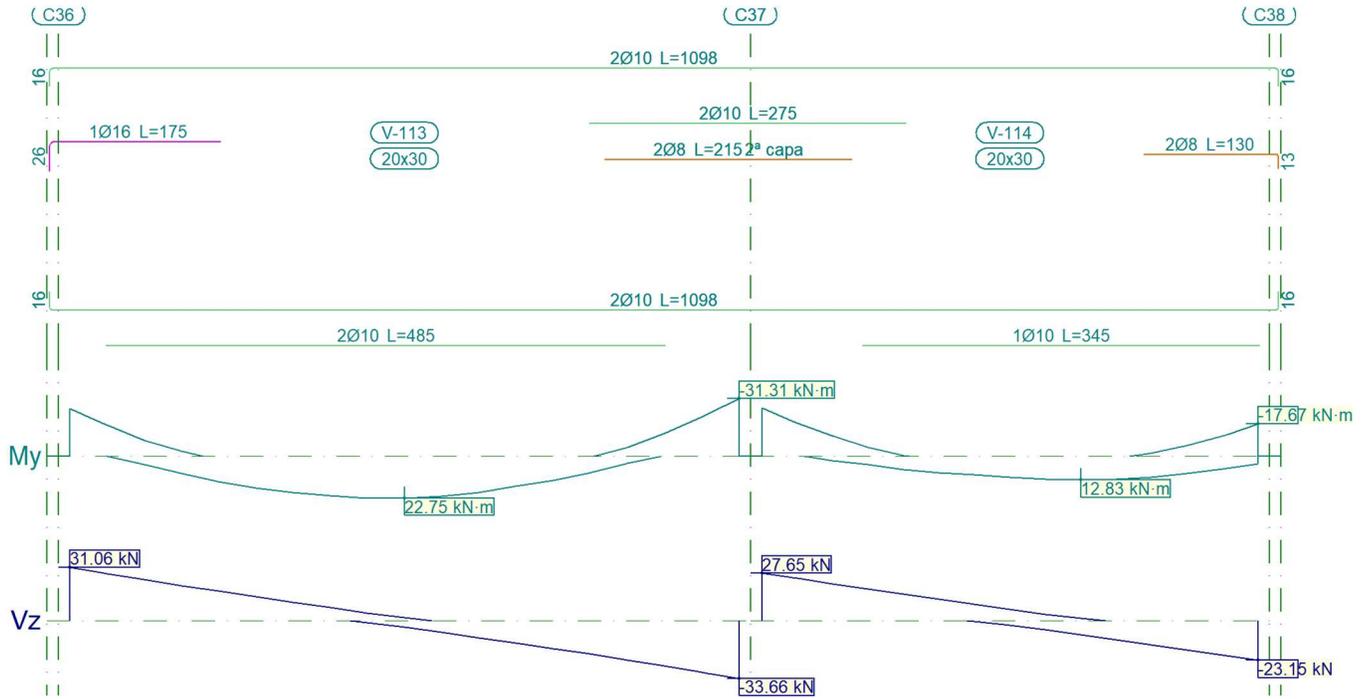
Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-111			Tramo: V-112		
Sección		20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-12.84</b>	--	<b>-19.05</b>	<b>-19.84</b>	--	<b>-16.40</b>
x	[m]	0.00	--	5.80	0.00	--	4.30

Pórtico 6			Tramo: V-111			Tramo: V-112		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		<b>7.74</b>	<b>8.31</b>	<b>8.31</b>	<b>7.61</b>	<b>11.02</b>	<b>10.72</b>
	x [m]		1.93	3.87	3.87	1.23	2.76	3.07
Cortante mín.	[kN]		<b>-0.17</b>	<b>-4.73</b>	<b>-20.04</b>	--	<b>-7.82</b>	<b>-19.58</b>
	x [m]		1.93	3.87	5.80	--	2.76	4.30
Cortante máx.	[kN]		<b>9.86</b>	<b>5.50</b>	<b>0.79</b>	<b>22.11</b>	<b>9.95</b>	--
	x [m]		0.00	1.93	3.87	0.00	1.54	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>2.14</b>	<b>2.14</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>
		Nec.	1.72	0.00	1.93	2.02	0.00	1.80
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.03	1.10	1.10	1.01	1.47	1.43
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>1.55 mm, L/3740 (L: 5.80 m)</b>			<b>1.26 mm, L/3413 (L: 4.30 m)</b>		

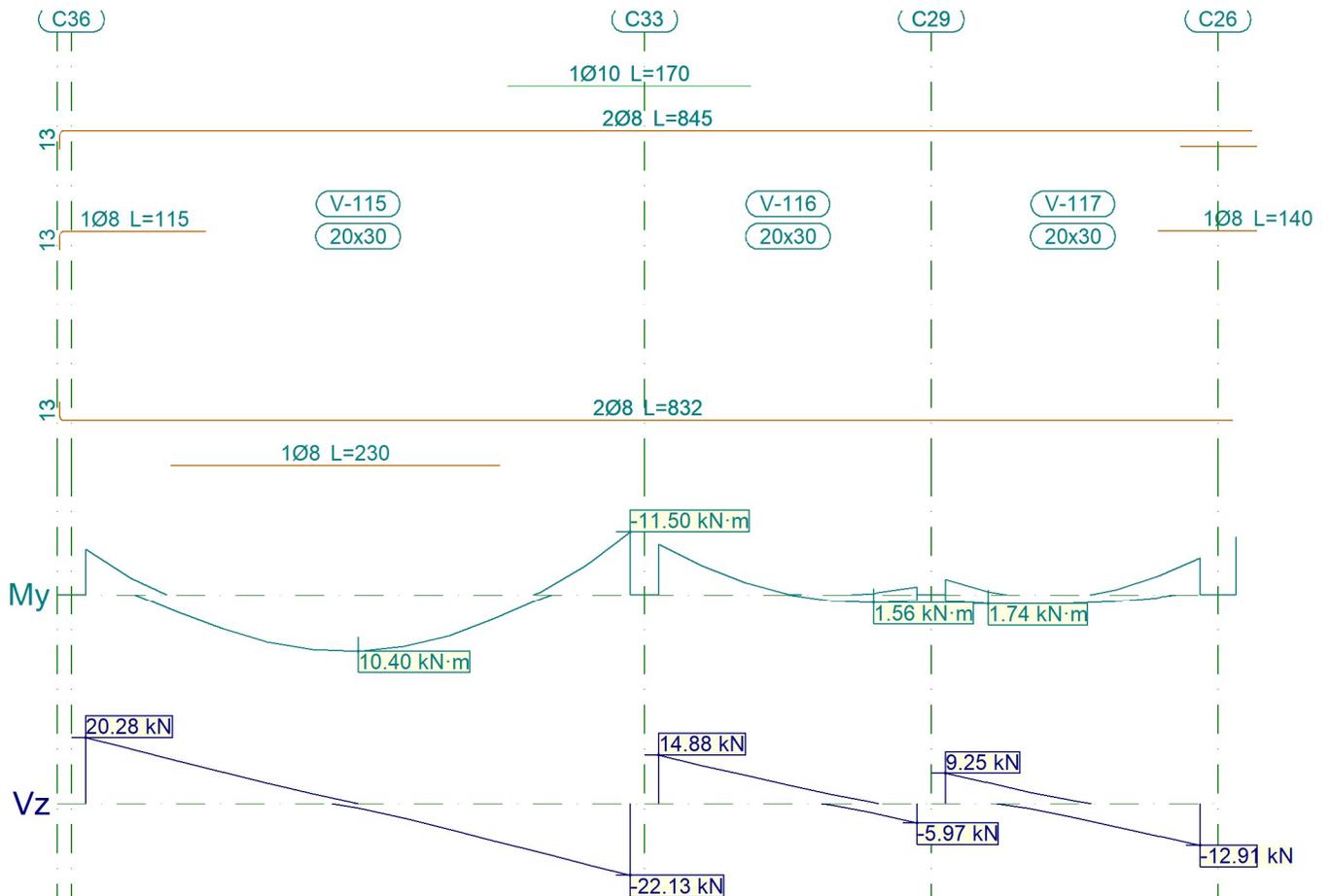
Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: V-113			Tramo: V-114			
Sección		20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-25.90</b>	--	<b>-31.31</b>	<b>-26.11</b>	--	<b>-17.67</b>	
	x [m]	0.00	--	5.80	0.00	--	4.30	
Momento máx.	[kN·m]	<b>19.60</b>	<b>22.75</b>	<b>16.28</b>	<b>7.15</b>	<b>12.83</b>	<b>12.52</b>	
	x [m]	1.93	2.90	3.87	1.23	2.76	3.07	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-13.17</b>	<b>-33.66</b>	--	<b>-8.08</b>	<b>-23.15</b>	
	x [m]	--	3.87	5.80	--	2.76	4.30	
Cortante máx.	[kN]	<b>31.06</b>	<b>10.87</b>	--	<b>27.65</b>	<b>12.58</b>	--	
	x [m]	0.00	1.93	--	0.00	1.54	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.58</b>	<b>1.57</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>1.57</b>	<b>2.58</b>
		Nec.	2.68	0.00	3.36	2.78	0.00	1.80
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>2.33</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>
		Nec.	1.99	2.32	1.79	0.95	1.72	1.68

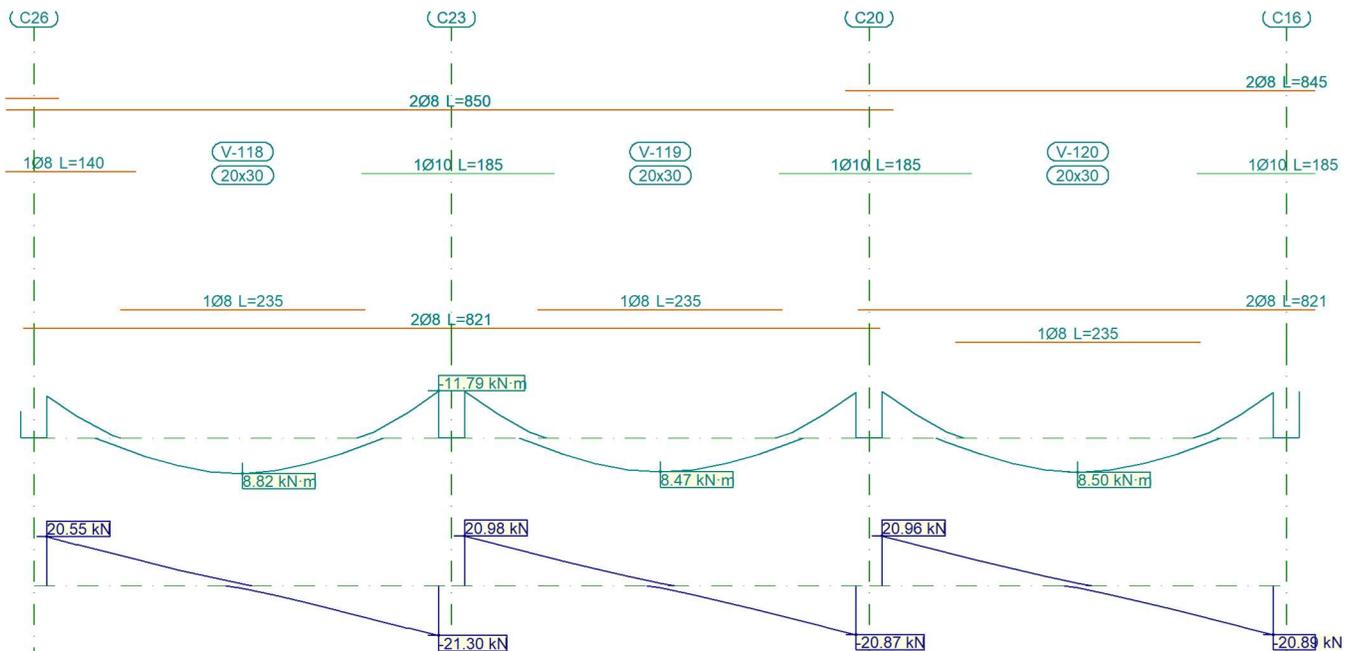
Pórtico 7			Tramo: V-113			Tramo: V-114		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			9.56 mm, L/607 (L: 5.80 m)			1.41 mm, L/2803 (L: 3.96 m)		

Pórtico 8



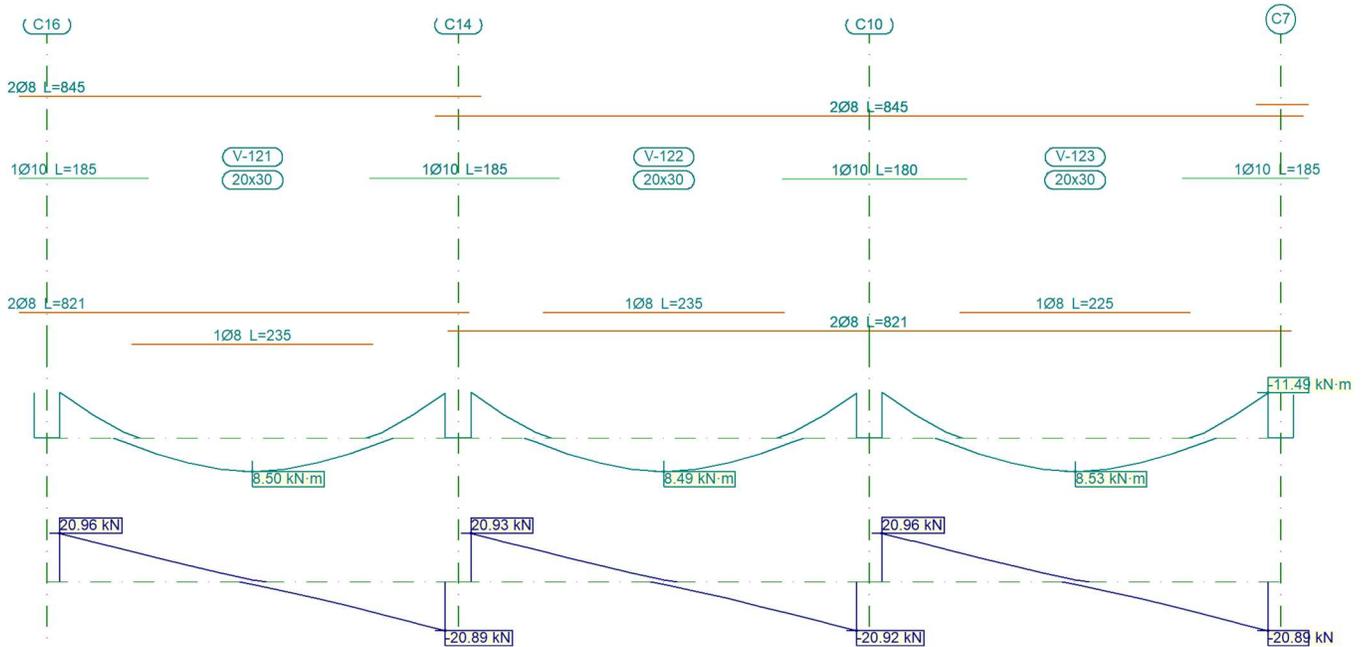
Pórtico 8		Tramo: V-115			Tramo: V-116			Tramo: V-117		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-8.31	--	-11.50	-9.23	-2.26	-1.39	-2.73	-0.87	-6.69
	[m]	0.00	--	3.80	0.00	0.60	1.80	0.00	1.18	1.78
Momento máx.	[kN·m]	8.75	10.40	7.58	--	1.17	1.56	1.74	1.73	1.34
	[m]	1.27	1.90	2.53	--	1.20	1.50	0.30	0.59	1.18

Pórtico 8		Tramo: V-115			Tramo: V-116			Tramo: V-117		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[kN]	--	-7.99	-22.13	--	-0.47	-5.97	-1.68	-7.12	-12.91
	x [m]	--	2.53	3.80	--	1.20	1.80	0.59	1.18	1.78
Cortante máx.	[kN]	20.28	6.15	--	14.88	8.66	2.78	9.25	3.44	--
	x [m]	0.00	1.27	--	0.00	0.60	1.20	0.00	0.59	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.51	1.01	1.79	1.79	1.08	1.01	1.01	1.72
		Nec.	1.10	0.00	1.54	1.23	0.30	0.18	0.36	0.11
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.51	1.51	1.51	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	1.16	1.39	1.01	0.00	0.15	0.21	0.23	0.23
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		1.08 mm, L/3514 (L: 3.80 m)			0.05 mm, L/32190 (L: 1.45 m)			0.01 mm, L/51132 (L: 0.57 m)		



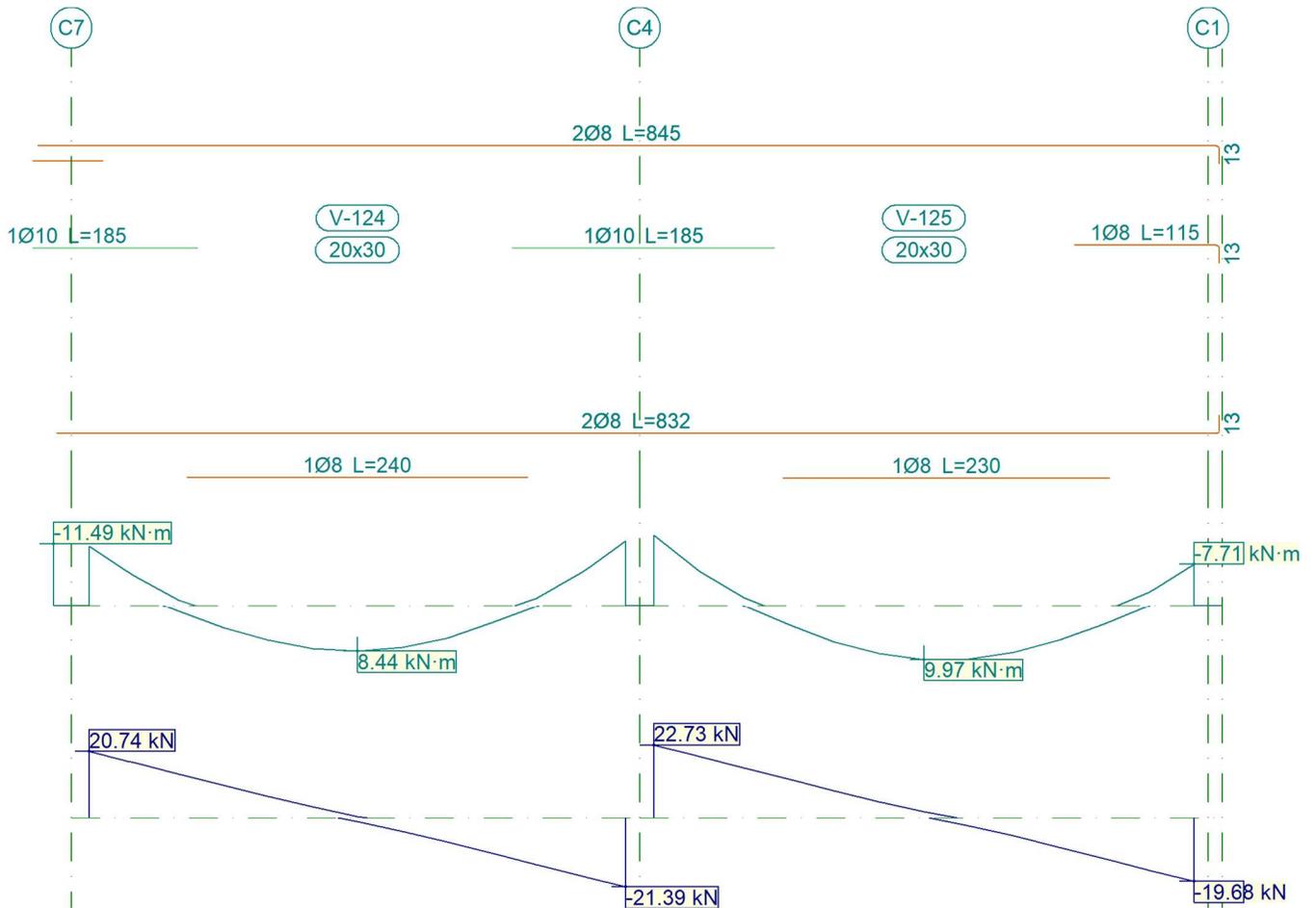
Pórtico 8	Tramo: V-118	Tramo: V-119	Tramo: V-120
-----------	--------------	--------------	--------------

Sección		20x30			20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-10.53</b>	--	<b>-11.79</b>	<b>-11.67</b>	--	<b>-11.47</b>	<b>-11.60</b>	--	<b>-11.47</b>	
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[kN·m]	<b>6.88</b>	<b>8.82</b>	<b>6.41</b>	<b>6.26</b>	<b>8.47</b>	<b>6.33</b>	<b>6.30</b>	<b>8.50</b>	<b>6.35</b>	
	x [m]	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-7.35</b>	<b>-21.30</b>	--	<b>-7.03</b>	<b>-20.87</b>	--	<b>-7.04</b>	<b>-20.89</b>	
	x [m]	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	
Cortante máx.	[kN]	<b>20.55</b>	<b>6.71</b>	--	<b>20.98</b>	<b>7.13</b>	--	<b>20.96</b>	<b>7.11</b>	--	
	x [m]	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.81</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	1.42	0.00	1.58	1.56	0.00	1.55	1.57	0.00	1.53
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.91	1.17	0.85	0.83	1.13	0.84	0.84	1.13	0.84
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.74 mm, L/5085 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.66 mm, L/5706 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.66 mm, L/5643 (L: 3.75 m)</b>			



Pórtico 8		Tramo: V-121			Tramo: V-122			Tramo: V-123			
Sección		20x30			20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-11.60	--	-11.47	-11.56	--	-11.54	-11.56	--	-11.49	
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[kN·m]	6.30	8.50	6.35	6.31	8.49	6.31	6.33	8.53	6.38	
	x [m]	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50	
Cortante mín.	[kN]	--	-7.04	-20.89	--	-7.07	-20.92	--	-7.06	-20.89	
	x [m]	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	
Cortante máx.	[kN]	20.96	7.11	--	20.93	7.08	--	20.96	7.11	--	
	x [m]	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.79	1.01	1.97	1.97	1.01	1.79	1.79	1.01	2.01
	Nec.	1.55	0.00	1.55	1.56	0.00	1.54	1.55	0.00	1.55	
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
	Nec.	0.84	1.13	0.84	0.84	1.13	0.84	0.84	1.13	0.84	
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
	Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	

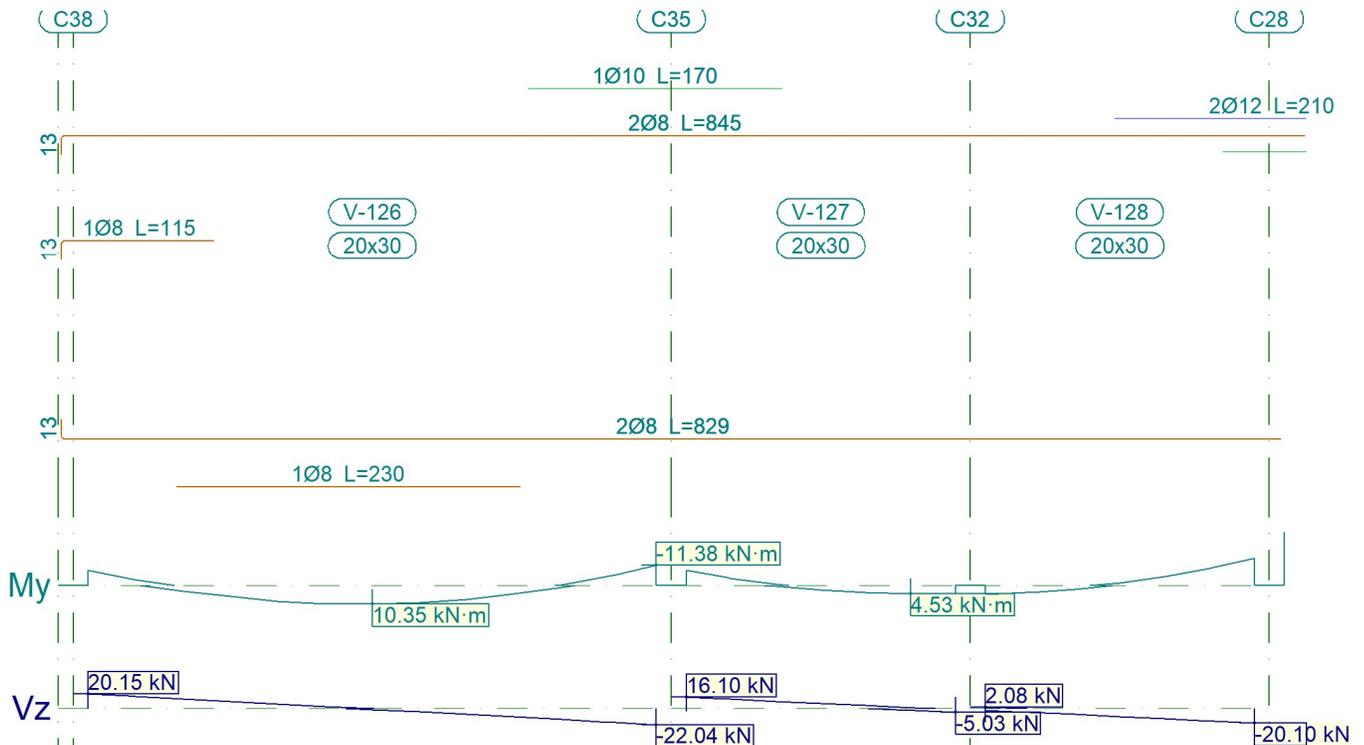
Pórtico 8	Tramo: V-121			Tramo: V-122			Tramo: V-123		
Sección	20x30			20x30			20x30		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	0.66 mm, L/5640 (L: 3.75 m)			0.66 mm, L/5674 (L: 3.75 m)			0.67 mm, L/5566 (L: 3.75 m)		



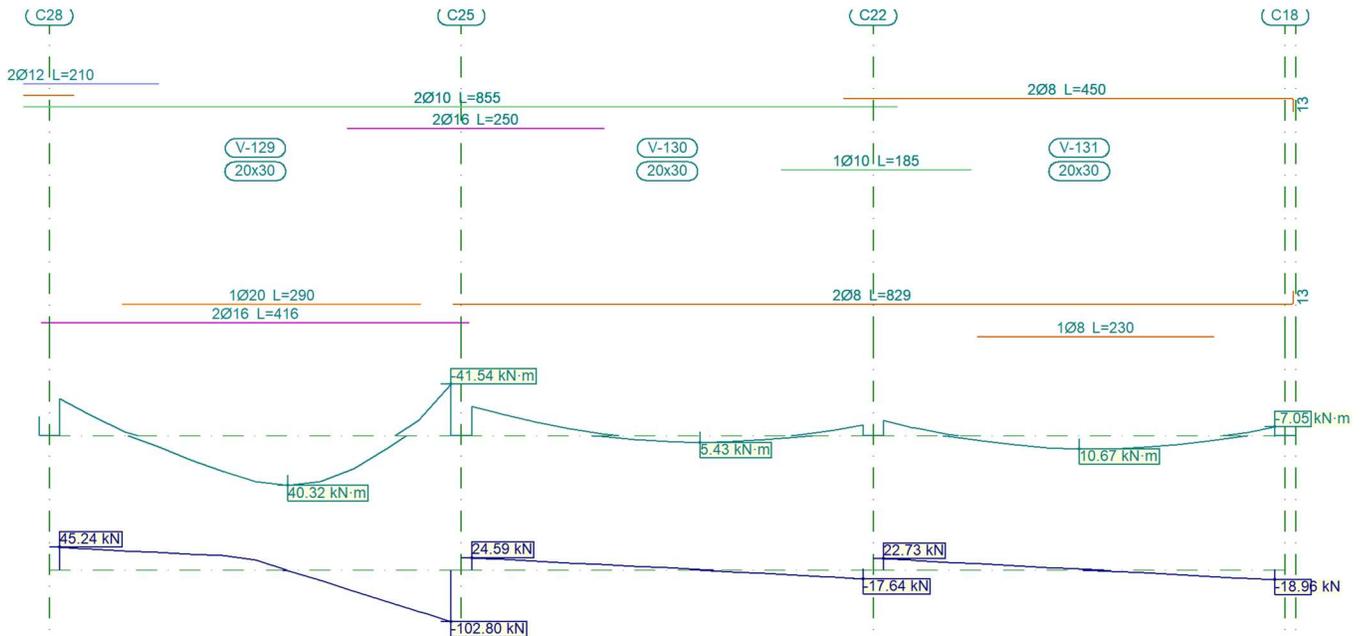
Pórtico 8		Tramo: V-124			Tramo: V-125		
Sección		20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-10.99</b>	--	<b>-12.05</b>	<b>-13.06</b>	--	<b>-7.71</b>
	[m]	0.00	--	3.78	0.00	--	3.80
Momento máx.	[kN·m]	<b>6.44</b>	<b>8.44</b>	<b>6.03</b>	<b>6.77</b>	<b>9.97</b>	<b>8.70</b>
	[m]	1.26	1.89	2.52	1.27	1.90	2.53

Pórtico 8		Tramo: V-124			Tramo: V-125			
Sección		20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante mín.	[kN]	--	-7.34	-21.39	--	-5.55	-19.68	
	x [m]	--	2.52	3.78	--	2.53	3.80	
Cortante máx.	[kN]	20.74	6.70	--	22.73	8.59	--	
	x [m]	0.00	1.26	--	0.00	1.27	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	2.01	1.01	1.79	1.79	1.01	1.51
		Nec.	1.48	0.00	1.61	1.75	0.00	1.02
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
		Nec.	0.85	1.12	0.80	0.90	1.33	1.16
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.64 mm, L/5897 (L: 3.78 m)			1.02 mm, L/3733 (L: 3.80 m)			

Pórtico 9



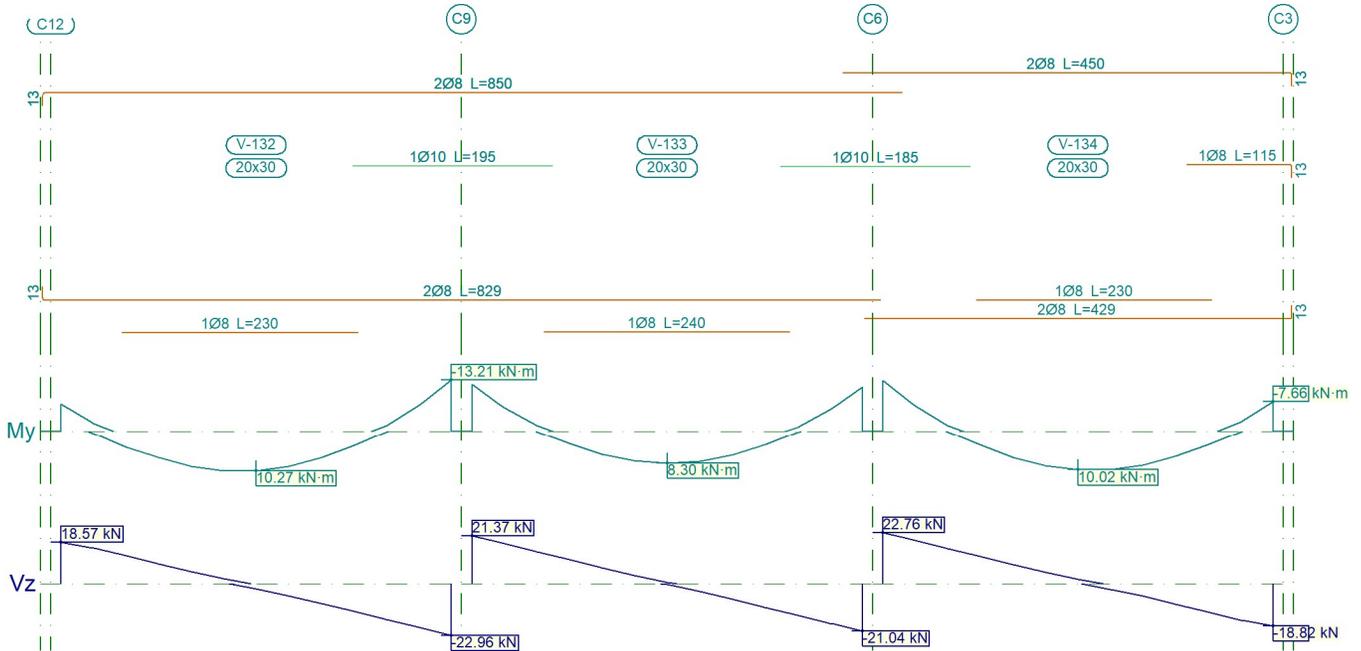
Pórtico 9			Tramo: V-126			Tramo: V-127			Tramo: V-128		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-8.56</b>	--	<b>-11.38</b>	<b>-8.34</b>	--	--	--	<b>-4.99</b>	<b>-15.18</b>
	x	[m]	0.00	--	3.80	0.00	--	--	--	1.20	1.80
Momento máx.	[kN·m]		<b>8.64</b>	<b>10.35</b>	<b>7.58</b>	--	<b>3.73</b>	<b>4.53</b>	<b>4.95</b>	<b>1.95</b>	--
	x	[m]	1.27	1.90	2.53	--	1.20	1.50	0.00	0.60	--
Cortante mín.	[kN]		--	<b>-7.90</b>	<b>-22.04</b>	--	--	<b>-5.03</b>	<b>-7.96</b>	<b>-13.88</b>	<b>-20.10</b>
	x	[m]	--	2.53	3.80	--	--	1.80	0.60	1.20	1.80
Cortante máx.	[kN]		<b>20.15</b>	<b>6.23</b>	--	<b>16.10</b>	<b>10.05</b>	<b>4.16</b>	<b>2.08</b>	--	--
	x	[m]	0.00	1.27	--	0.00	0.60	1.20	0.00	--	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.08</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.33</b>	<b>3.87</b>
		Nec.	1.14	0.00	1.52	1.11	0.00	0.00	0.00	0.66	1.79
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.15	1.38	1.01	0.00	0.49	0.60	0.65	0.26	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>1.07 mm, L/3552 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.49 mm, L/7387 (L: 3.60 m)</b>			<b>0.24 mm, L/7627 (L: 1.80 m)</b>		



Pórtico 9		Tramo: V-129			Tramo: V-130			Tramo: V-131		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-29.68</b>	--	<b>-41.54</b>	<b>-23.87</b>	<b>-1.57</b>	<b>-8.50</b>	<b>-12.38</b>	--	<b>-7.05</b>
	x [m]	0.00	--	3.80	0.00	1.27	3.80	0.00	--	3.80
Momento máx.	[kN·m]	<b>19.31</b>	<b>40.32</b>	<b>36.89</b>	--	<b>5.43</b>	<b>4.88</b>	<b>7.46</b>	<b>10.67</b>	<b>9.39</b>
	x [m]	1.27	2.22	2.53	--	2.22	2.53	1.27	1.90	2.53
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-21.03</b>	<b>-102.80</b>	--	<b>-3.59</b>	<b>-17.64</b>	--	<b>-5.54</b>	<b>-18.96</b>
	x [m]	--	2.53	3.80	--	2.53	3.80	--	2.53	3.80
Cortante máx.	[kN]	<b>45.24</b>	<b>32.11</b>	--	<b>24.59</b>	<b>11.05</b>	--	<b>22.73</b>	<b>8.60</b>	--
	x [m]	0.00	1.27	--	0.00	1.27	--	0.00	1.27	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>4.01</b>	<b>1.57</b>	<b>5.59</b>	<b>5.59</b>	<b>1.69</b>	<b>2.41</b>	<b>2.25</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
	Nec.	3.10	0.00	4.47	2.46	0.21	1.15	1.68	0.00	0.94
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>6.86</b>	<b>7.16</b>	<b>7.16</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
	Nec.	1.99	4.33	3.93	0.00	0.72	0.65	0.99	1.42	1.25
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real <b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>9.15</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
	Nec.	1.63	1.63	8.03	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63

Pórtico 9	Tramo: V-129			Tramo: V-130			Tramo: V-131		
Sección	20x30			20x30			20x30		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
F. Activa	7.58 mm, L/501 (L: 3.80 m)			0.36 mm, L/6150 (L: 2.22 m)			1.14 mm, L/3341 (L: 3.80 m)		

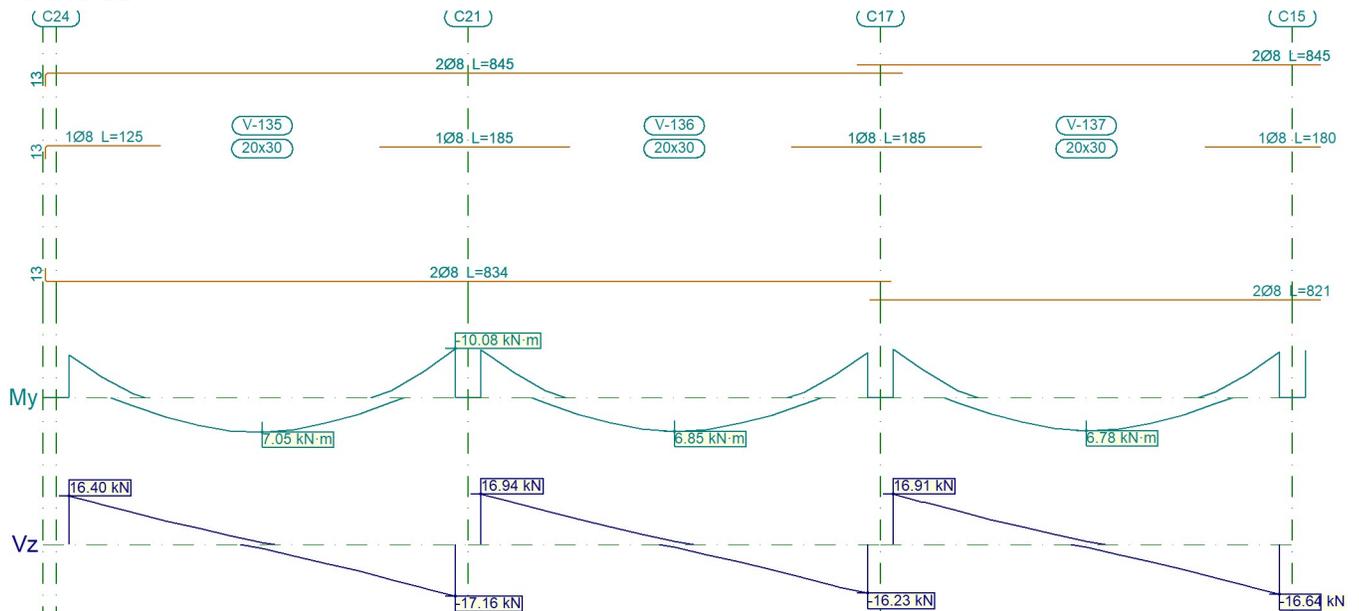
Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-132			Tramo: V-133			Tramo: V-134		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.00	--	-13.21	-12.15	--	-11.53	-13.08	--	-7.66
	[m]	0.00	--	3.80	0.00	--	3.80	0.00	--	3.80
Momento máx.	[kN·m]	9.14	10.27	6.92	5.96	8.30	6.17	6.80	10.02	8.76
	[m]	1.27	1.90	2.53	1.27	1.90	2.53	1.27	1.90	2.53
Cortante mín.	[kN]	--	-8.82	-22.96	--	-6.90	-21.04	--	-5.53	-18.82
	[m]	--	2.53	3.80	--	2.53	3.80	--	2.53	3.80
Cortante máx.	[kN]	18.57	5.32	--	21.37	7.23	--	22.76	8.62	--
	[m]	0.00	1.27	--	0.00	1.27	--	0.00	1.27	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

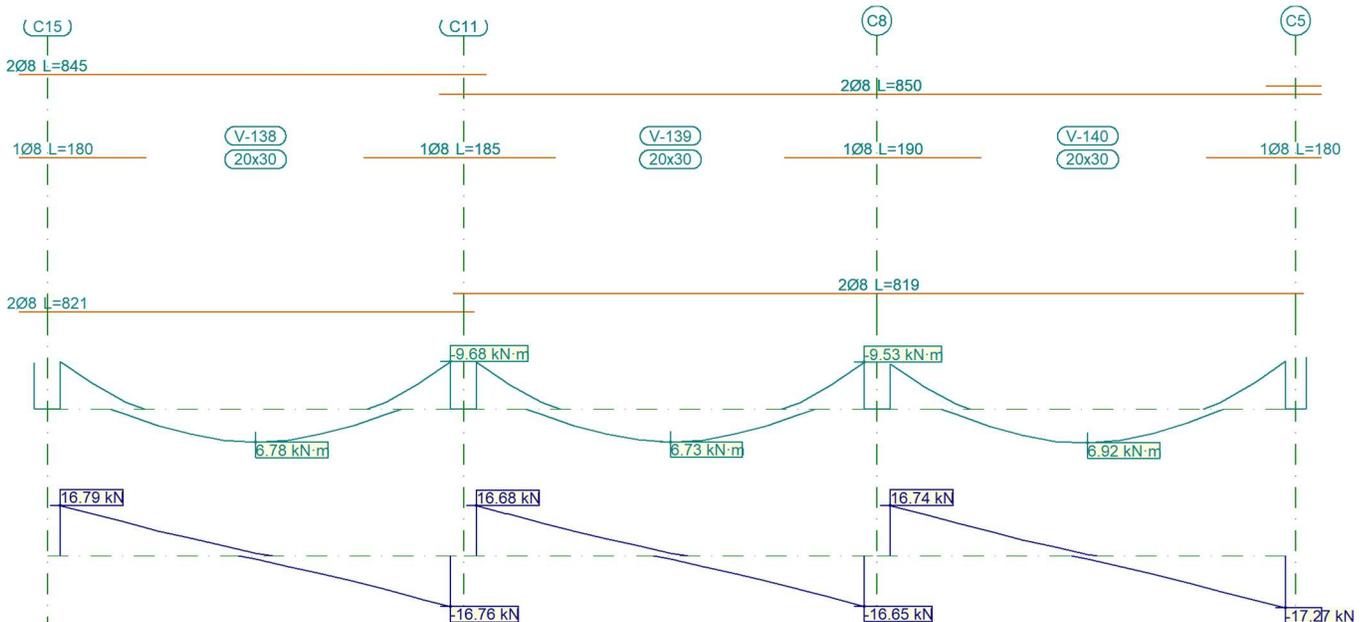
Pórtico 10		Tramo: V-132			Tramo: V-133			Tramo: V-134			
Sección		20x30			20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>2.29</b>	<b>2.29</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.93	0.00	1.77	1.63	0.00	1.56	1.77	0.00	1.02
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.22	1.37	0.92	0.79	1.10	0.82	0.90	1.33	1.16
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>1.09 mm, L/3489 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.60 mm, L/6324 (L: 3.80 m)</b>			<b>1.02 mm, L/3736 (L: 3.80 m)</b>			

Pórtico 11



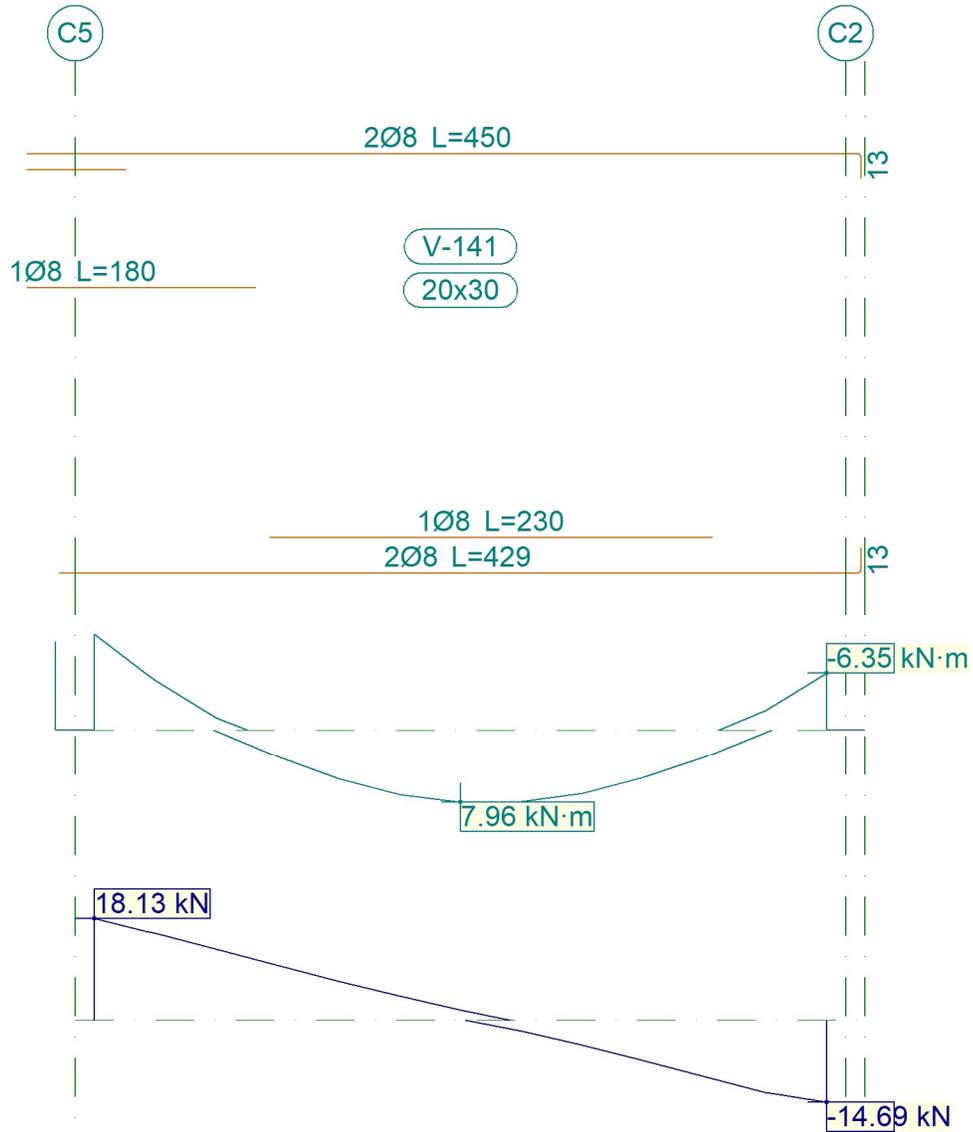
Pórtico 11		Tramo: V-135			Tramo: V-136			Tramo: V-137		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-8.83</b>	--	<b>-10.08</b>	<b>-9.93</b>	--	<b>-9.32</b>	<b>-9.96</b>	--	<b>-9.44</b>
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75
Momento máx.	[kN·m]	<b>5.54</b>	<b>7.05</b>	<b>5.07</b>	<b>5.01</b>	<b>6.85</b>	<b>5.21</b>	<b>4.95</b>	<b>6.78</b>	<b>5.13</b>
	x [m]	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-6.22</b>	<b>-17.16</b>	--	<b>-5.74</b>	<b>-16.23</b>	--	<b>-5.76</b>	<b>-16.64</b>
	x [m]	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75

Pórtico 11			Tramo: V-135			Tramo: V-136			Tramo: V-137		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		16.40	5.56	--	16.94	6.06	--	16.91	6.04	--
	x [m]		0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.51	1.01	1.51	1.51	1.01	1.68	1.68	1.01	1.51
		Nec.	1.17	0.00	1.34	1.32	0.00	1.25	1.34	0.00	1.26
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.73	0.93	0.67	0.66	0.91	0.69	0.66	0.90	0.68
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35	4.35
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.58 mm, L/6465 (L: 3.75 m)			0.53 mm, L/7024 (L: 3.75 m)			0.52 mm, L/7243 (L: 3.75 m)		



Pórtico 11			Tramo: V-138			Tramo: V-139			Tramo: V-140		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-9.70	--	-9.68	-9.56	--	-9.53	-9.15	--	-9.75

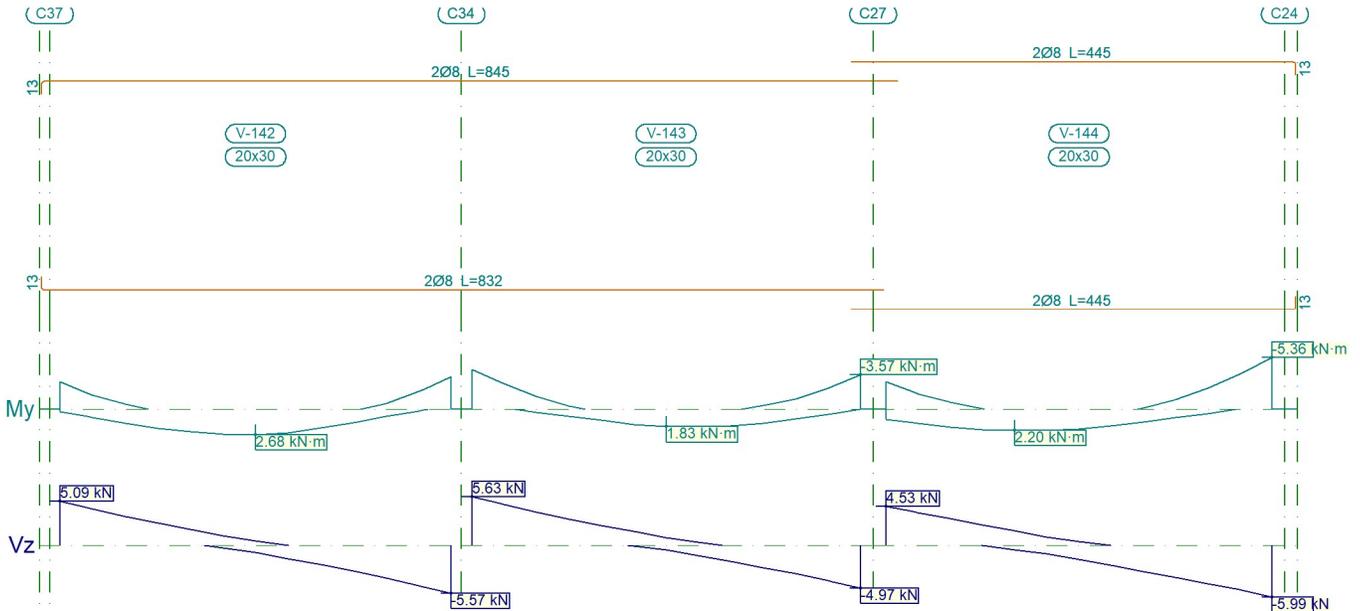
Pórtico 11		Tramo: V-138			Tramo: V-139			Tramo: V-140			
Sección		20x30			20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.73	0.00	--	3.80	
Momento máx.	[kN·m]	<b>5.04</b>	<b>6.78</b>	<b>5.05</b>	<b>5.02</b>	<b>6.73</b>	<b>5.04</b>	<b>5.30</b>	<b>6.92</b>	<b>4.96</b>	
x	[m]	1.25	1.88	2.50	1.24	1.86	2.48	1.27	1.90	2.53	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-5.89</b>	<b>-16.76</b>	--	<b>-5.86</b>	<b>-16.65</b>	--	<b>-5.93</b>	<b>-17.27</b>	
x	[m]	--	2.50	3.75	--	2.48	3.73	--	2.53	3.80	
Cortante máx.	[kN]	<b>16.79</b>	<b>5.90</b>	--	<b>16.68</b>	<b>5.88</b>	--	<b>16.74</b>	<b>5.45</b>	--	
x	[m]	0.00	1.25	--	0.00	1.24	--	0.00	1.27	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.71</b>	<b>1.71</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.97</b>
		Nec.	1.29	0.00	1.30	1.29	0.00	1.27	1.22	0.00	1.31
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.67	0.90	0.67	0.66	0.89	0.67	0.70	0.92	0.66
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.52 mm, L/7243 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.51 mm, L/7234 (L: 3.73 m)</b>			<b>0.54 mm, L/7091 (L: 3.80 m)</b>			



Pórtico 11		Tramo: V-141		
Sección		20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-10.59	--	-6.35
	x [m]	0.00	--	3.80
Momento máx.	[kN·m]	5.36	7.96	6.96
	x [m]	1.27	1.90	2.53
Cortante mín.	[kN]	--	-4.52	-14.69
	x [m]	--	2.53	3.80

Pórtico 11		Tramo: V-141		
Sección		20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]	<b>18.13</b>	<b>6.93</b>	--
	x [m]	0.00	1.27	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>1.95</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec. 1.43	0.00	0.84
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec. 0.71	1.06	0.92
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real <b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec. 1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.77 mm, L/4925 (L: 3.80 m)</b>		

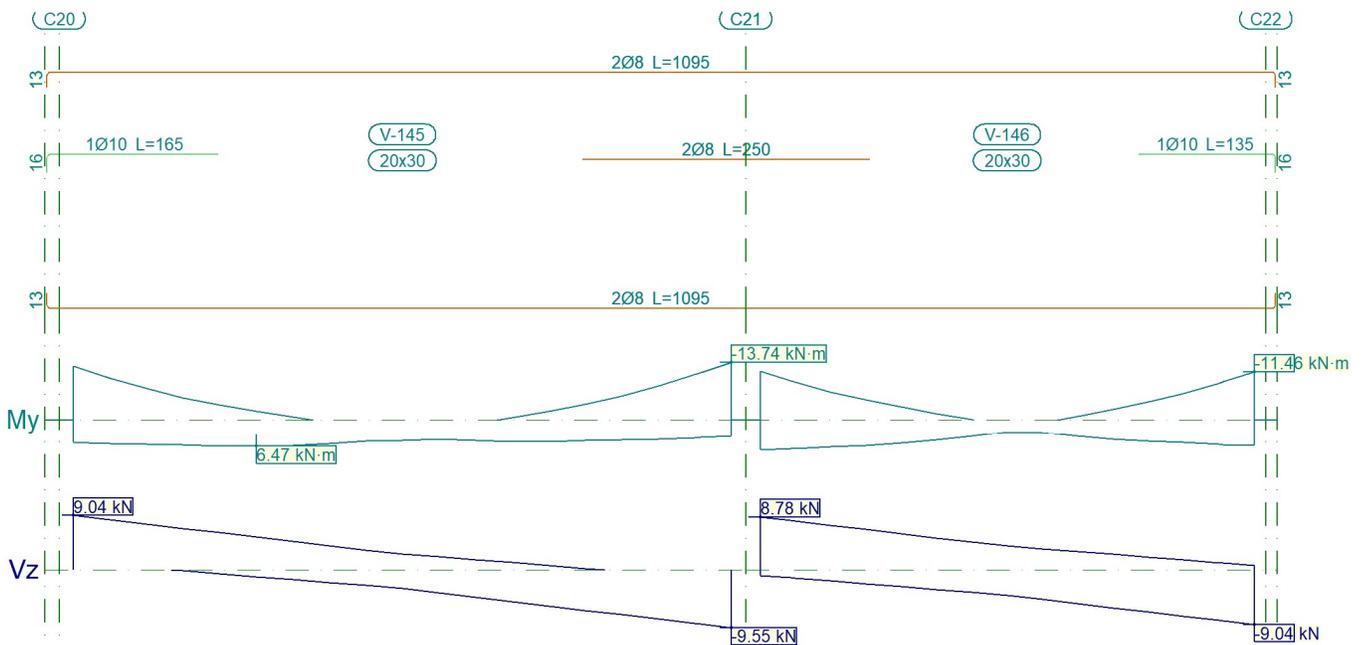
Pórtico 12



Pórtico 12		Tramo: V-142			Tramo: V-143			Tramo: V-144		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-2.81</b>	--	<b>-3.34</b>	<b>-4.12</b>	--	<b>-3.57</b>	<b>-2.86</b>	--	<b>-5.36</b>
	x [m]	0.00	--	3.80	0.00	--	3.78	0.00	--	3.75

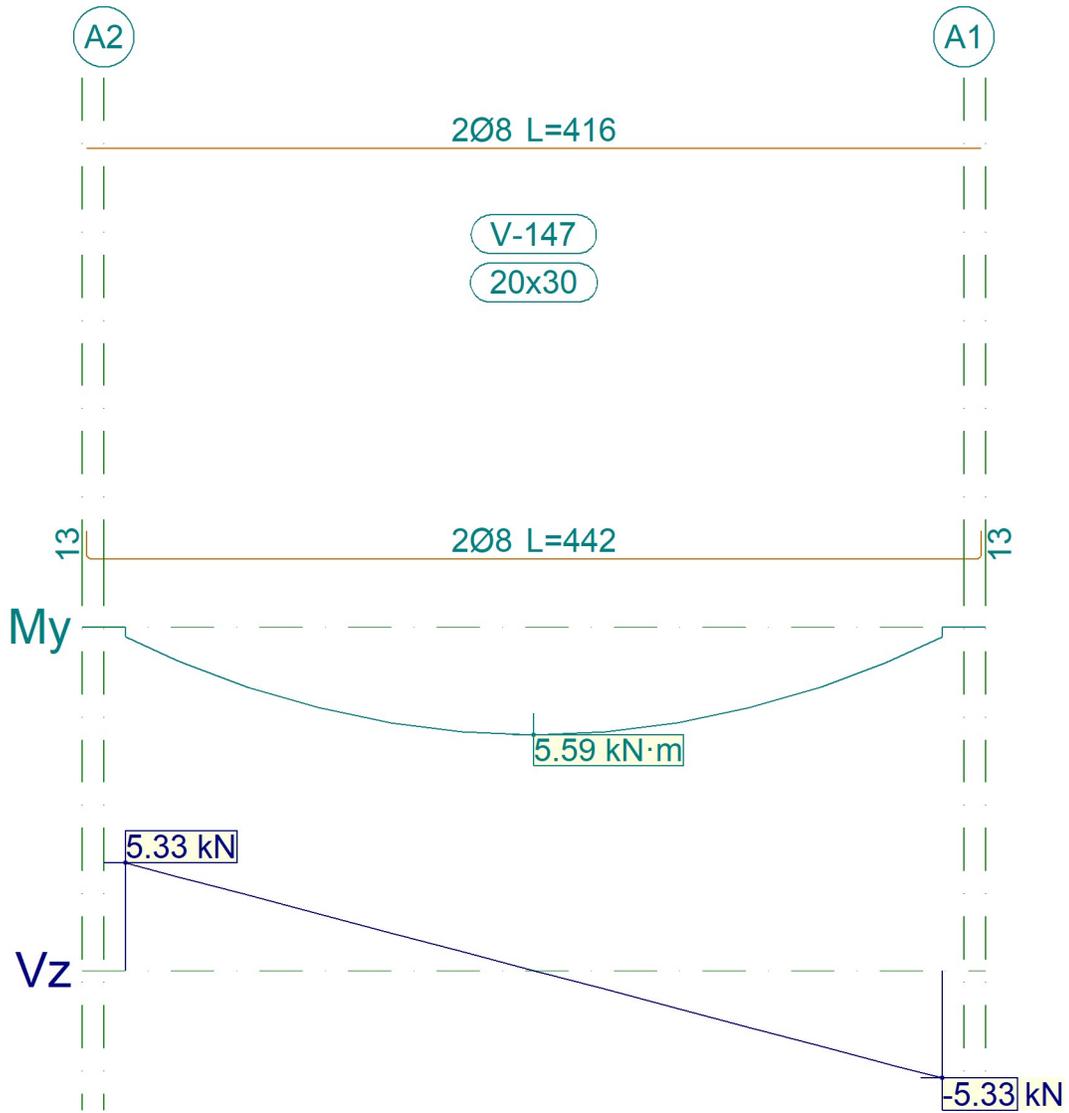
Pórtico 12			Tramo: V-142			Tramo: V-143			Tramo: V-144		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[kN·m]		<b>2.34</b>	<b>2.68</b>	<b>1.96</b>	<b>1.16</b>	<b>1.83</b>	<b>1.75</b>	<b>2.20</b>	<b>2.20</b>	<b>1.35</b>
	x [m]		1.27	1.90	2.53	1.26	1.89	2.52	1.25	1.25	2.50
Cortante mín.	[kN]		--	<b>-2.24</b>	<b>-5.57</b>	--	<b>-1.88</b>	<b>-4.97</b>	<b>-0.49</b>	<b>-3.02</b>	<b>-5.99</b>
	x [m]		--	2.53	3.80	--	2.52	3.78	1.25	2.50	3.75
Cortante máx.	[kN]		<b>5.09</b>	<b>1.84</b>	--	<b>5.63</b>	<b>2.33</b>	--	<b>4.53</b>	<b>1.68</b>	--
	x [m]		0.00	1.27	--	0.00	1.26	--	0.00	1.25	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.20</b>	<b>1.20</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.37	0.00	0.44	0.54	0.00	0.48	0.38	0.00	0.71
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.07</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.31	0.35	0.26	0.15	0.24	0.23	0.29	0.29	0.18
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.20 mm, L/18731 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.02 mm, L/40226 (L: 0.63 m)</b>			<b>0.11 mm, L/28779 (L: 3.13 m)</b>		

Pórtico 13



Pórtico 13			Tramo: V-145			Tramo: V-146		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-12.76</b>	--	<b>-13.74</b>	<b>-11.61</b>	<b>-1.49</b>	<b>-11.46</b>
	[m]	x	0.00	--	5.73	0.00	1.54	4.30
Momento máx.	[kN·m]		<b>6.47</b>	<b>6.28</b>	<b>5.33</b>	<b>7.37</b>	<b>4.91</b>	<b>6.32</b>
	[m]	x	1.59	1.91	4.13	0.00	1.54	4.30
Cortante mín.	[kN]		<b>-1.59</b>	<b>-5.25</b>	<b>-9.55</b>	<b>-2.75</b>	<b>-5.57</b>	<b>-9.04</b>
	[m]	x	1.91	3.82	5.73	1.23	2.76	4.30
Cortante máx.	[kN]		<b>9.04</b>	<b>4.73</b>	<b>1.22</b>	<b>8.78</b>	<b>5.31</b>	<b>2.59</b>
	[m]	x	0.00	1.91	3.82	0.00	1.54	3.07
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	1.71	0.00	1.80	1.55	0.20	1.53
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.86	0.83	0.70	0.98	0.65	0.84
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.61 mm, L/9402 (L: 5.73 m)</b>			<b>0.25 mm, L/17508 (L: 4.30 m)</b>		

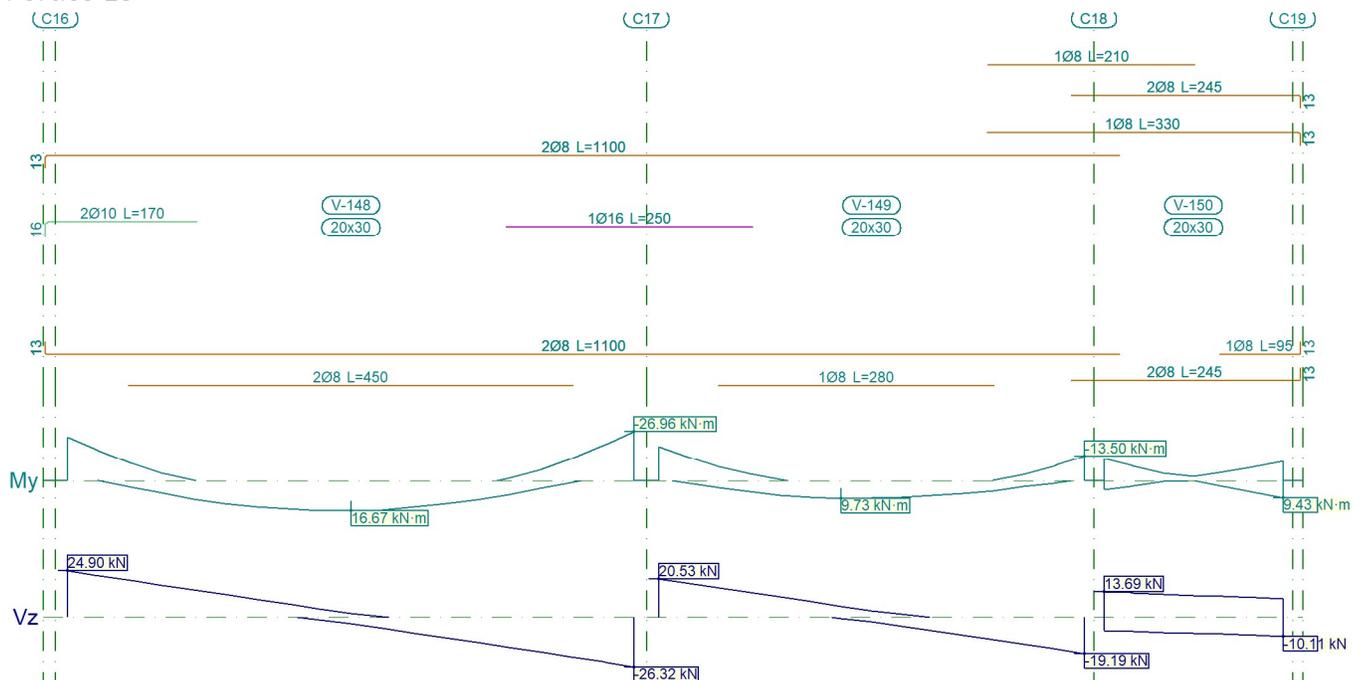
Pórtico 14



Pórtico 14		Tramo: V-147		
Sección		20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	<b>4.97</b>	<b>5.59</b>	<b>4.97</b>
x	[m]	1.23	1.90	2.57
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-0.93</b>	<b>-5.33</b>

Pórtico 14		Tramo: V-147			
Sección		20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	2.23	3.80	
Cortante máx.	[kN]	<b>5.33</b>	<b>0.94</b>	--	
x	[m]	0.00	1.57	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.66	0.74	0.66
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.64 mm, L/5977 (L: 3.80 m)</b>			

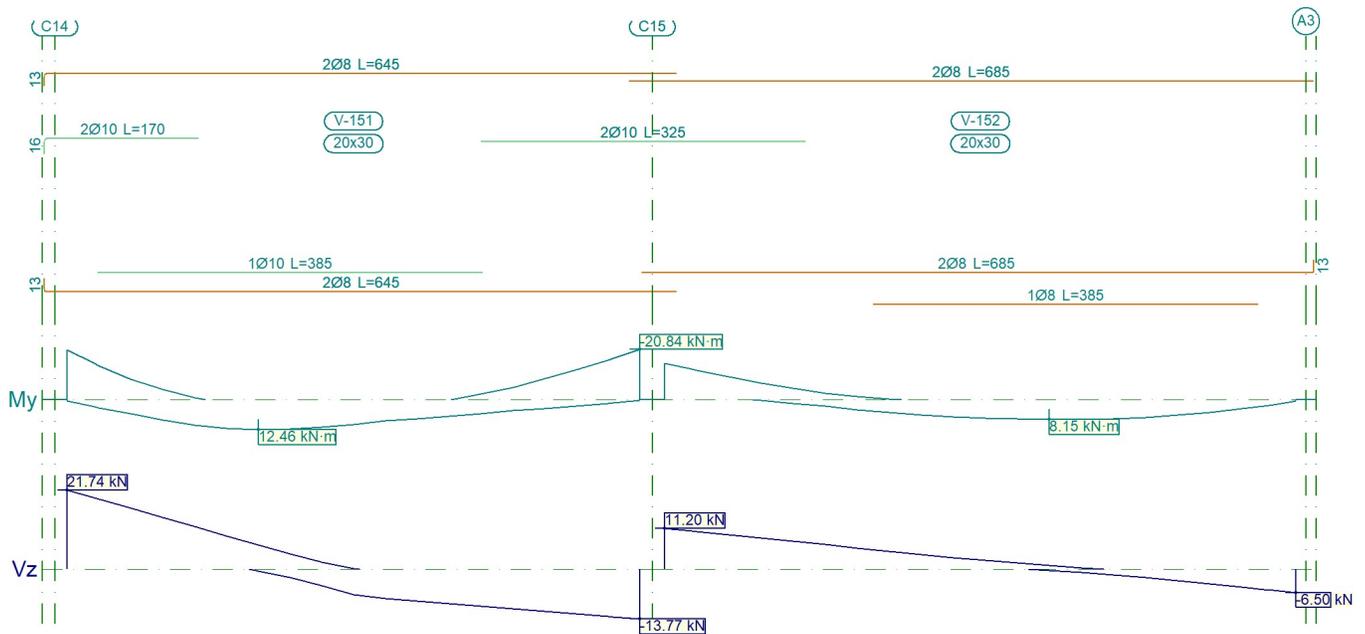
Pórtico 15



Pórtico 15	Tramo: V-148			Tramo: V-149			Tramo: V-150		
Sección	20x30			20x30			20x30		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L

Pórtico 15			Tramo: V-148			Tramo: V-149			Tramo: V-150		
Sección			20x30			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-23.74</b>	--	<b>-26.96</b>	<b>-18.55</b>	--	<b>-13.50</b>	<b>-11.94</b>	<b>-4.79</b>	<b>-10.47</b>
	x	[m]	0.00	--	5.73	0.00	--	4.30	0.00	1.21	1.81
Momento máx.	[kN·m]		<b>14.41</b>	<b>16.67</b>	<b>12.85</b>	<b>8.07</b>	<b>9.73</b>	<b>7.16</b>	<b>5.16</b>	<b>3.20</b>	<b>9.43</b>
	x	[m]	1.91	2.86	3.82	1.23	1.84	3.07	0.00	1.21	1.81
Cortante mín.	[kN]		--	<b>-10.84</b>	<b>-26.32</b>	--	<b>-7.02</b>	<b>-19.19</b>	<b>-8.03</b>	<b>-8.94</b>	<b>-10.11</b>
	x	[m]	--	3.82	5.73	--	2.76	4.30	0.60	1.21	1.81
Cortante máx.	[kN]		<b>24.90</b>	<b>9.58</b>	--	<b>20.53</b>	<b>8.37</b>	--	<b>13.69</b>	<b>12.33</b>	<b>11.09</b>
	x	[m]	0.00	1.91	--	0.00	1.54	--	0.00	0.60	1.21
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.58</b>	<b>1.01</b>	<b>3.02</b>	<b>3.02</b>	<b>1.01</b>	<b>2.32</b>	<b>2.32</b>	<b>1.93</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	2.42	0.00	2.79	1.89	0.00	1.80	1.61	0.63	1.40
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.56</b>	<b>1.07</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.80	1.80	1.72	1.07	1.30	0.95	0.69	0.42	1.25
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>4.47 mm, L/1282 (L: 5.73 m)</b>			<b>1.04 mm, L/4116 (L: 4.30 m)</b>			<b>0.08 mm, L/23220 (L: 1.81 m)</b>		

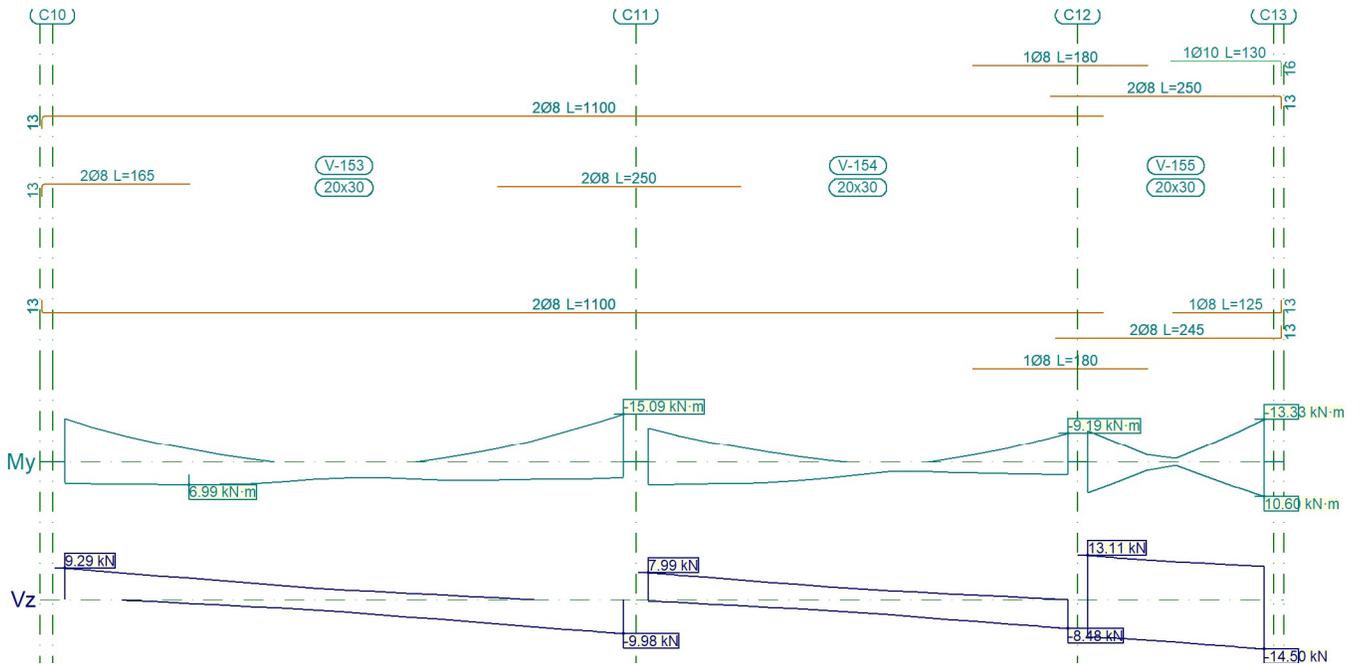
Pórtico 16



Pórtico 16		Tramo: V-151			Tramo: V-152			
Sección		20x30			20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-20.66</b>	--	<b>-20.84</b>	<b>-15.16</b>	--	--	
	x [m]	0.00	--	5.73	0.00	--	--	
Momento máx.	[kN·m]	<b>12.46</b>	<b>12.46</b>	<b>6.96</b>	<b>4.12</b>	<b>8.15</b>	<b>7.84</b>	
	x [m]	1.91	1.91	3.82	1.92	3.85	4.49	
Cortante mín.	[kN]	<b>-0.51</b>	<b>-9.46</b>	<b>-13.77</b>	--	<b>-0.92</b>	<b>-6.50</b>	
	x [m]	1.91	3.82	5.73	--	4.17	6.31	
Cortante máx.	[kN]	<b>21.74</b>	<b>6.62</b>	--	<b>11.20</b>	<b>4.91</b>	--	
	x [m]	0.00	1.91	--	0.00	2.24	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.58</b>	<b>1.01</b>	<b>2.83</b>	<b>2.83</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	2.10	0.00	2.14	1.80	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.72</b>	<b>1.16</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.67	1.67	0.92	0.54	1.08	1.04
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	

Pórtico 16			Tramo: V-151			Tramo: V-152		
Sección			20x30			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			2.01 mm, L/2659 (L: 5.35 m)			1.51 mm, L/3697 (L: 5.60 m)		

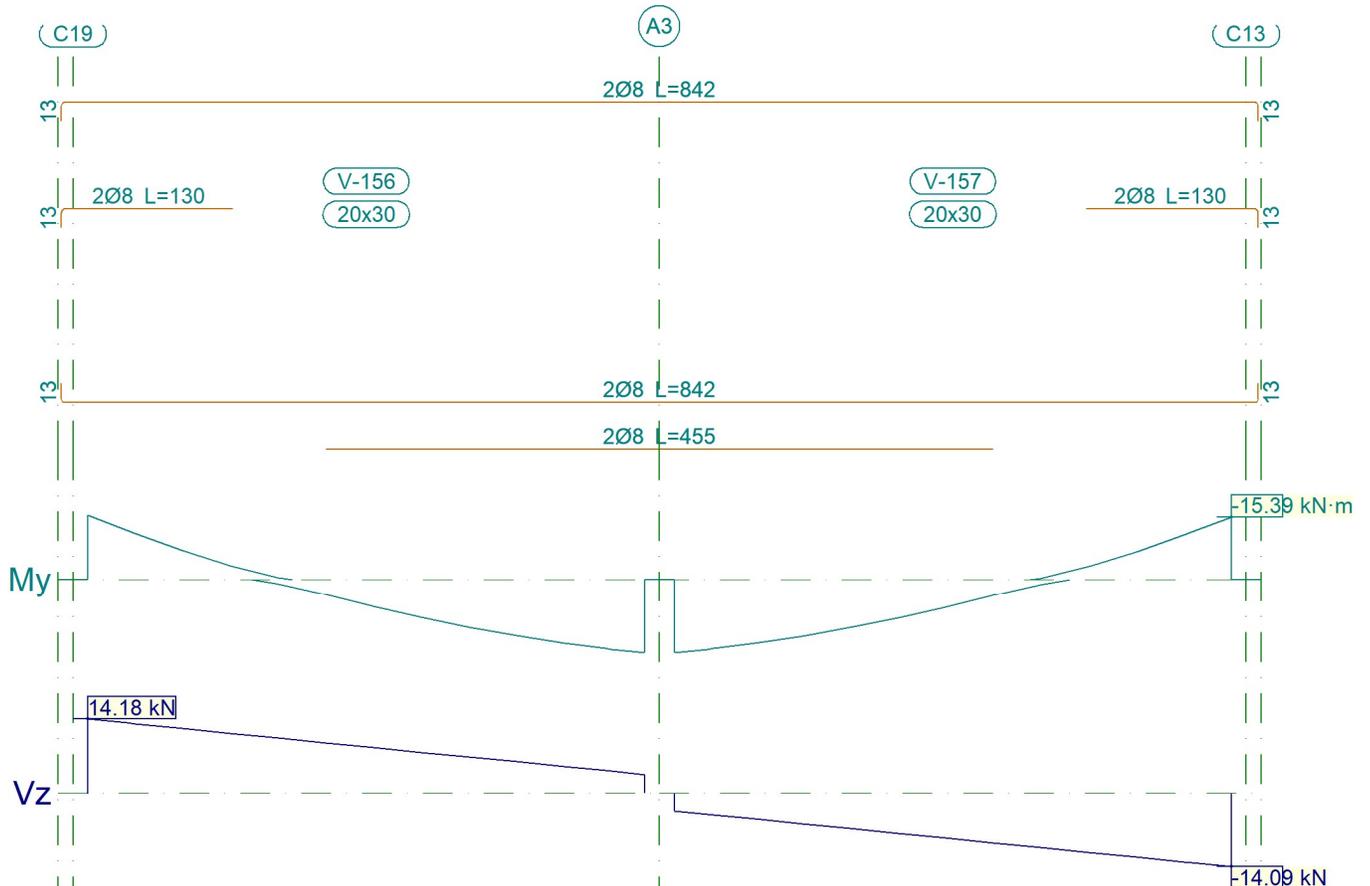
Pórtico 17



Pórtico 17		Tramo: V-153			Tramo: V-154			Tramo: V-155		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-13.55	-1.02	-15.09	-10.73	-1.89	-9.19	-9.96	-5.00	-13.33
	x [m]	0.00	3.82	5.73	0.00	1.54	4.30	0.00	1.21	1.81
Momento máx.	[kN·m]	6.99	6.57	5.58	7.08	5.62	3.86	9.35	4.34	10.60
	x [m]	1.27	1.91	4.13	0.00	1.54	4.30	0.00	1.21	1.81
Cortante mín.	[kN]	-1.98	-5.67	-9.98	-2.15	-5.01	-8.48	-11.80	-13.14	-14.50
	x [m]	1.91	3.82	5.73	1.23	2.76	4.30	0.60	1.21	1.81
Cortante máx.	[kN]	9.29	4.98	1.50	7.99	4.53	1.85	13.11	11.75	10.83
	x [m]	0.00	1.91	3.82	0.00	1.54	3.07	0.00	0.60	1.21
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Pórtico 17		Tramo: V-153			Tramo: V-154			Tramo: V-155		
Sección		20x30			20x30			20x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx. x	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.95</b>	<b>1.95</b>	<b>1.60</b>	<b>1.79</b>
		Nec. 1.80	0.13	1.80	1.43	0.25	1.24	1.34	0.66	1.79
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.95</b>	<b>2.06</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec. 0.93	0.87	0.74	0.94	0.74	0.52	1.26	0.57	1.41
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real <b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec. 1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.56 mm, L/9687 (L: 5.41 m)</b>			<b>0.29 mm, L/14751 (L: 4.30 m)</b>			<b>0.01 mm, L/154051 (L: 1.81 m)</b>		

Pórtico 18

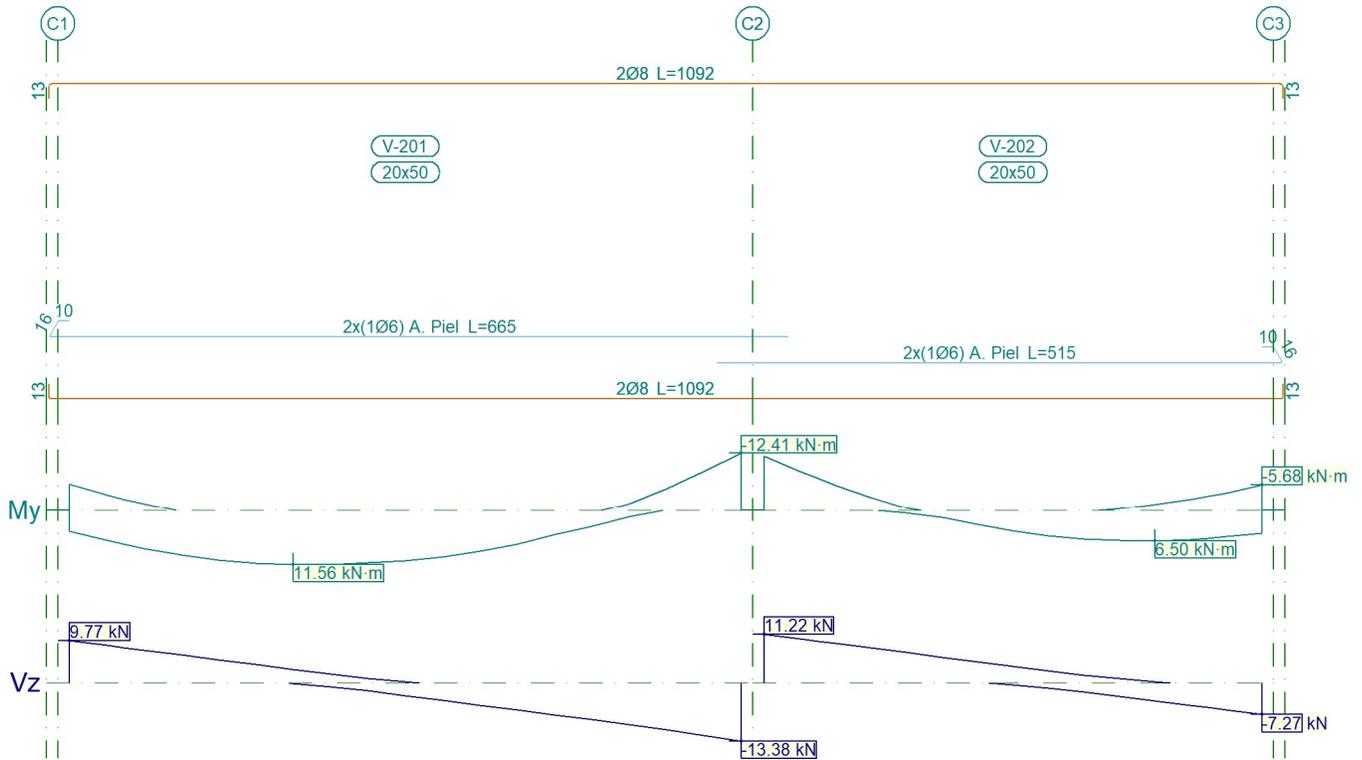


Pórtico 18		Tramo: V-156		Tramo: V-157	
Sección		20x30		20x30	

Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
<b>Momento mín.</b>	[kN·m]	<b>-15.72</b>	--	--	--	--	<b>-15.39</b>	
	x [m]	0.00	--	--	--	--	3.80	
<b>Momento máx.</b>	[kN·m]	--	<b>9.28</b>	<b>17.87</b>	<b>17.88</b>	<b>9.42</b>	--	
	x [m]	--	2.28	3.80	0.00	1.53	--	
<b>Cortante mín.</b>	[kN]	--	--	--	<b>-6.80</b>	<b>-10.45</b>	<b>-14.09</b>	
	x [m]	--	--	--	1.20	2.50	3.80	
<b>Cortante máx.</b>	[kN]	<b>14.18</b>	<b>10.53</b>	<b>6.89</b>	--	--	--	
	x [m]	0.00	1.30	2.60	--	--	--	
<b>Torsor mín.</b>	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
<b>Torsor máx.</b>	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
<b>Área Sup.</b>	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>
		Nec.	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.80
<b>Área Inf.</b>	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	1.23	1.80	1.81	1.25	0.00
<b>Área Transv.</b>	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>	<b>4.35</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
<b>F. Activa</b>		<b>6.72 mm, L/1161 (L: 7.80 m)</b>			<b>6.72 mm, L/1160 (L: 7.80 m)</b>			

S/PB

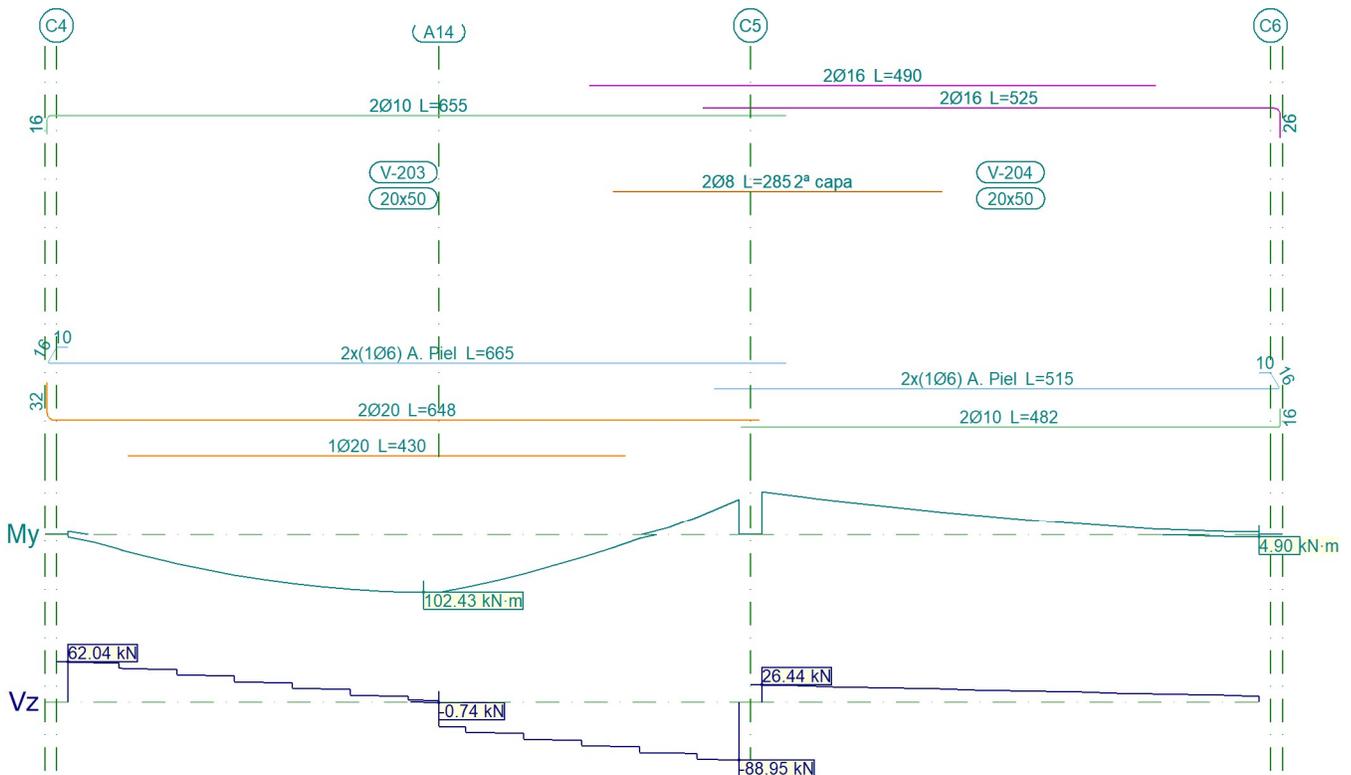
Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: V-201			Tramo: V-202		
Sección		20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-5.83</b>	--	<b>-12.41</b>	<b>-11.81</b>	--	<b>-5.68</b>
	[m]	0.00	--	5.80	0.00	--	4.30
Momento máx.	[kN·m]	<b>11.56</b>	<b>11.56</b>	<b>7.15</b>	--	<b>6.08</b>	<b>6.50</b>
	[m]	1.93	1.93	3.87	--	2.76	3.38
Cortante mín.	[kN]	<b>-0.09</b>	<b>-6.20</b>	<b>-13.38</b>	--	<b>-2.00</b>	<b>-7.27</b>
	[m]	1.93	3.87	5.80	--	2.76	4.30
Cortante máx.	[kN]	<b>9.77</b>	<b>3.13</b>	--	<b>11.22</b>	<b>5.95</b>	<b>1.04</b>
	[m]	0.00	1.93	--	0.00	1.54	3.07
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.44	0.00	0.94	0.90	0.00

Pórtico 1			Tramo: V-201			Tramo: V-202		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.88	0.88	0.66	0.09	0.49	0.49
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.44 mm, L/13061 (L: 5.80 m)			0.06 mm, L/56941 (L: 3.37 m)		

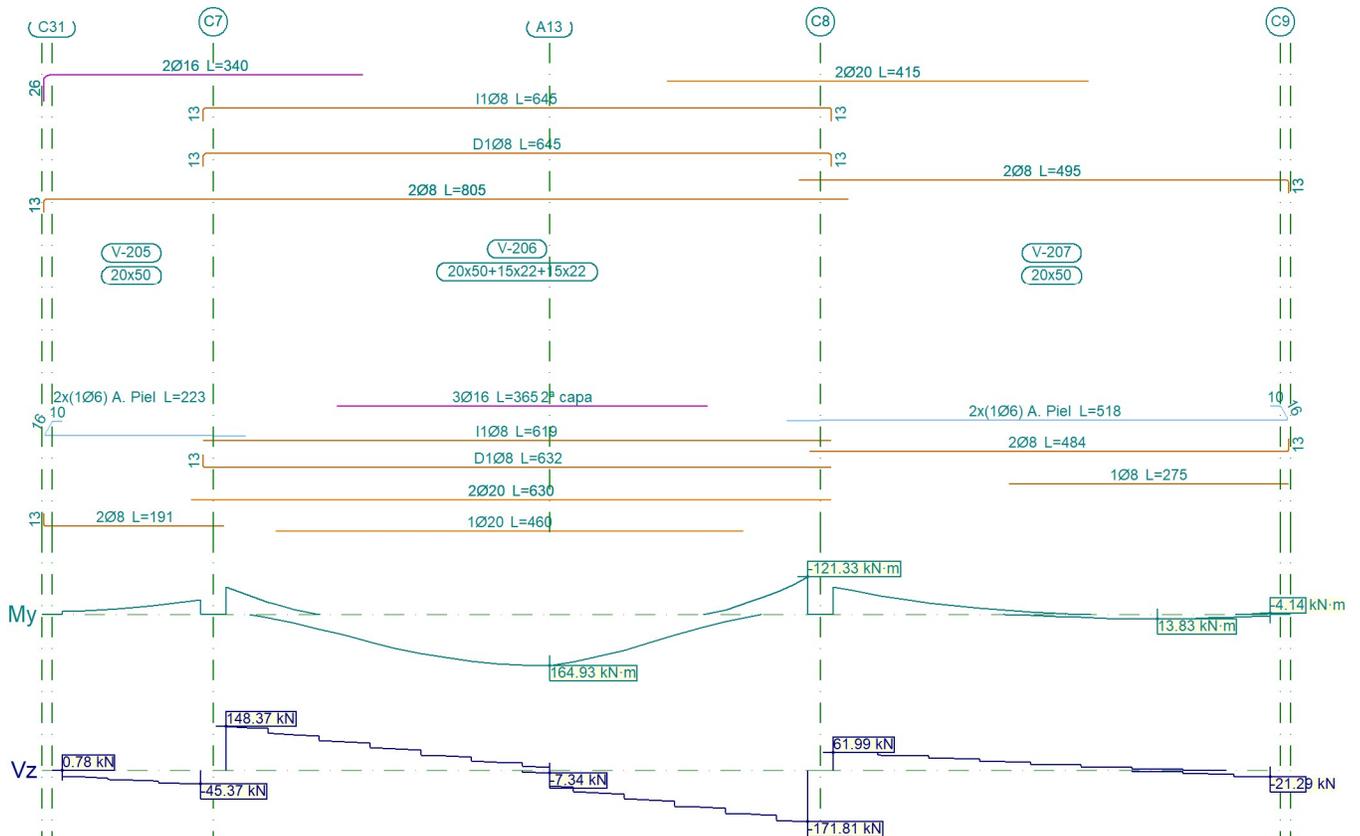
Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: V-203			Tramo: V-204		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-5.28	--	-63.84	-76.80	-40.89	-14.37
	x	[m]	0.00	--	5.80	0.00	1.54	3.07
Momento máx.	[kN·m]		79.77	102.43	69.89	--	--	4.90
	x	[m]	1.69	3.07	3.94	--	--	4.30
Cortante mín.	[kN]		--	-47.45	-88.95	--	--	--

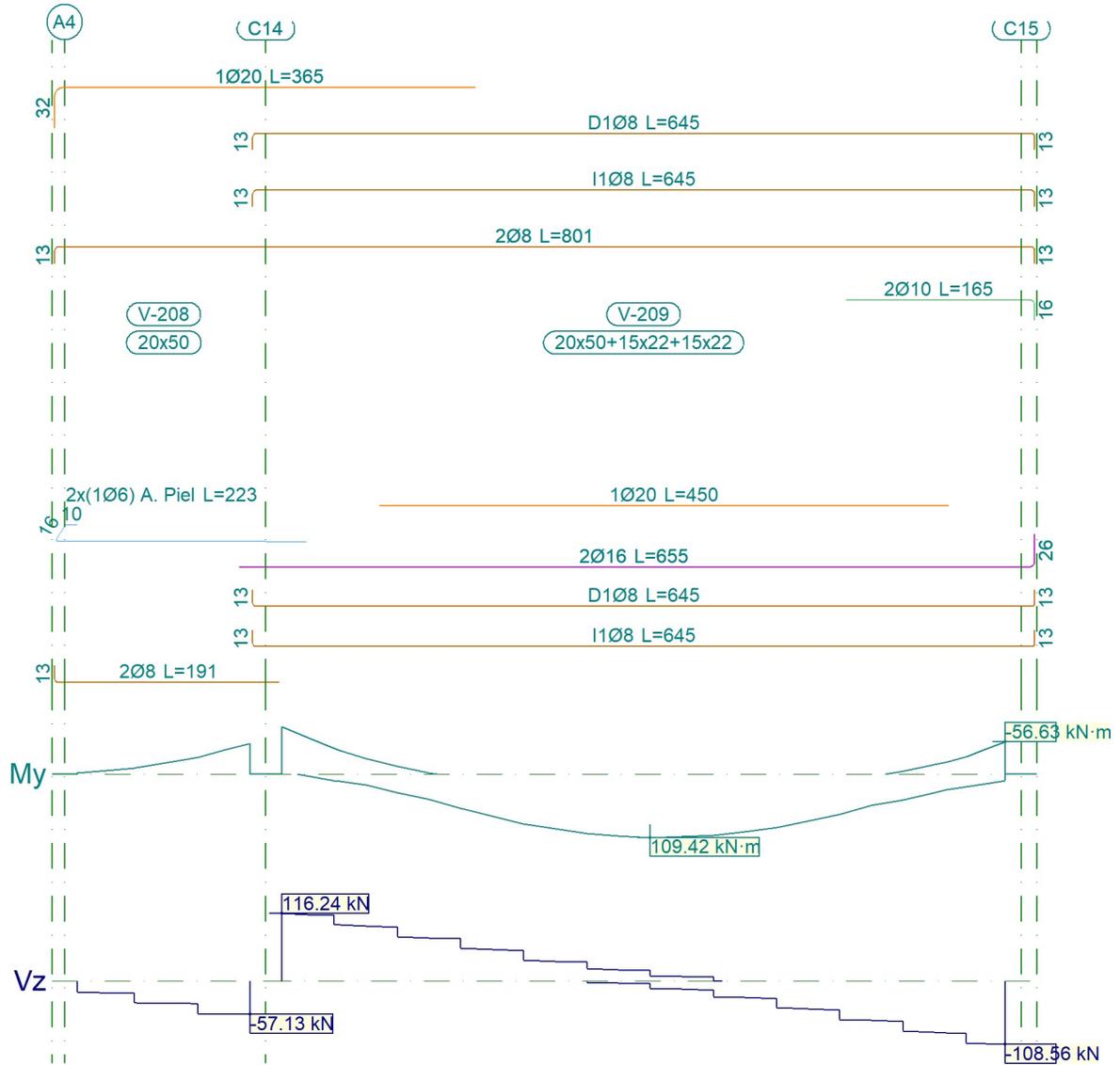
Pórtico 2		Tramo: V-203			Tramo: V-204			
Sección		20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	3.69	5.80	--	--	--	
Cortante máx.	[kN]	<b>62.04</b>	<b>29.50</b>	--	<b>26.44</b>	<b>20.33</b>	<b>14.21</b>	
	x	[m]	0.00	1.94	--	0.00	1.54	3.07
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x	[m]	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x	[m]	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.57</b>	<b>1.57</b>	<b>8.04</b>	<b>9.05</b>	<b>8.11</b>	<b>5.79</b>
		Nec.	0.40	0.00	3.80	4.61	3.11	1.45
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>9.43</b>	<b>9.43</b>	<b>9.43</b>	<b>1.57</b>	<b>1.57</b>	<b>1.57</b>
		Nec.	5.23	6.19	4.89	0.00	0.00	0.37
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.95	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>11.84 mm, L/490 (L: 5.80 m)</b>			<b>16.01 mm, L/537 (L: 8.60 m)</b>			

Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: V-205			Tramo: V-206			Tramo: V-207		
Sección			20x50			20x50+15x22+15x22			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-16.35</b>	<b>-29.18</b>	<b>-48.40</b>	<b>-88.72</b>	--	-	<b>-89.22</b>	<b>-21.07</b>	<b>-4.14</b>
	[m]		0.45	0.90	1.37	0.00	--	5.73	0.00	1.44	4.30
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	<b>108.56</b>	<b>164.93</b>	<b>115.35</b>	--	<b>11.43</b>	<b>13.83</b>
	[m]		--	--	--	1.67	3.18	3.92	--	2.69	3.19
Cortante mín.	[kN]		<b>-29.79</b>	<b>-34.70</b>	<b>-45.37</b>	--	<b>-74.62</b>	-	--	--	<b>-21.29</b>
	[m]		0.45	0.90	1.37	--	3.67	5.73	--	--	4.30
Cortante máx.	[kN]		<b>0.78</b>	--	--	<b>148.37</b>	<b>69.92</b>	--	<b>61.99</b>	<b>39.71</b>	<b>11.03</b>
	[m]		0.00	--	--	0.00	1.92	--	0.00	1.44	2.94
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>6.03</b>	<b>2.01</b>	<b>8.53</b>	<b>7.58</b>	<b>7.29</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	2.25	3.11	3.11	5.30	0.00	7.48	5.34	2.27	0.31
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.59</b>	<b>15.41</b>	<b>15.46</b>	<b>15.46</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	7.72	10.15	8.30	0.00	1.05	1.05
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>6.71</b>	<b>2.83</b>	<b>8.26</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	5.98	1.63	7.61	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.72 mm, L/3805 (L: 2.73 m)</b>			<b>10.90 mm, L/525 (L: 5.73 m)</b>			<b>1.08 mm, L/3655 (L: 3.94 m)</b>		

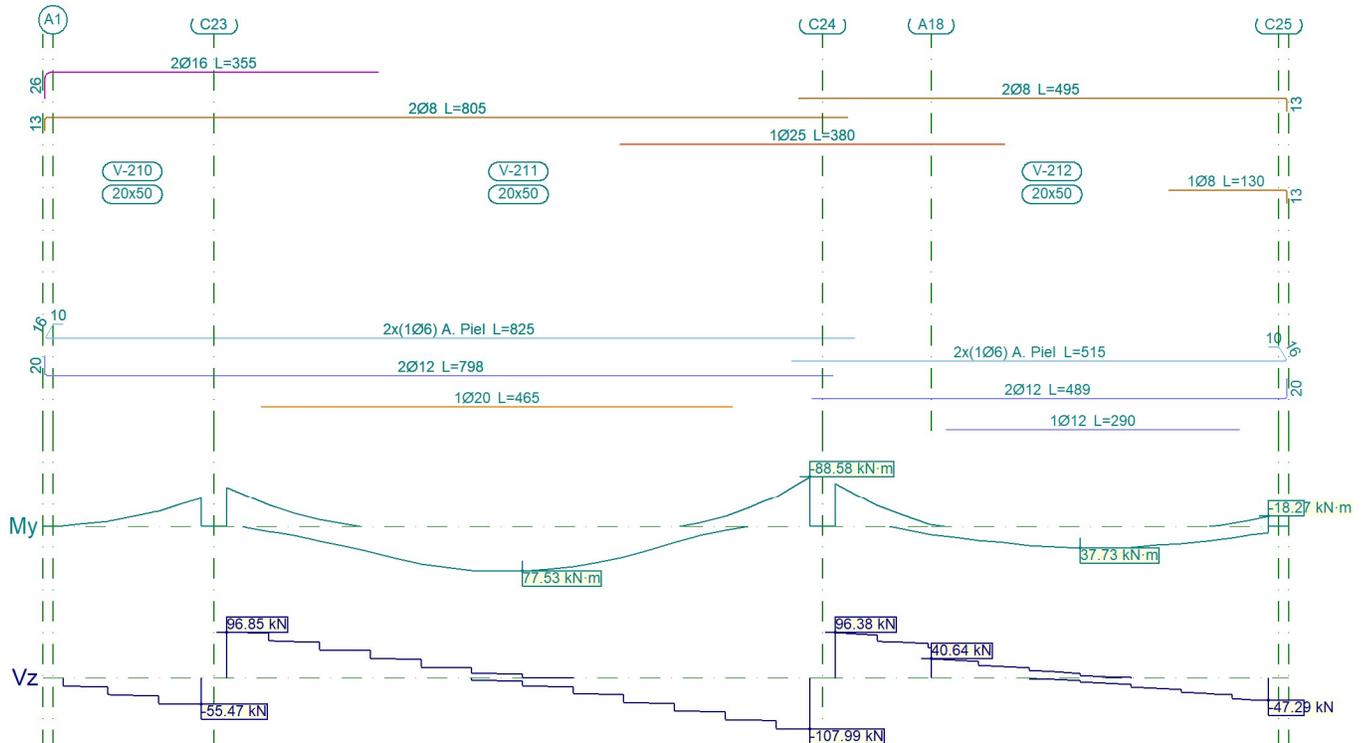
Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-208			Tramo: V-209		
Sección		20x50			20x50+15x22+15x22		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-10.62</b>	<b>-27.55</b>	<b>-52.95</b>	<b>-82.56</b>	--	<b>-56.63</b>
	x [m]	0.45	0.90	1.37	0.00	--	5.73
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>72.40</b>	<b>109.42</b>	<b>92.57</b>
	x [m]	--	--	--	1.67	2.92	3.92
Cortante mín.	[kN]	<b>-36.94</b>	<b>-38.72</b>	<b>-57.13</b>	--	<b>-28.10</b>	<b>-108.56</b>

Pórtico 4		Tramo: V-208			Tramo: V-209			
Sección		20x50			20x50+15x22+15x22			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.45	0.90	1.37	--	3.67	5.73	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>116.24</b>	<b>52.27</b>	--	
x	[m]	--	--	--	0.00	1.92	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>5.15</b>	<b>2.01</b>	<b>3.58</b>
		Nec.	2.13	3.10	3.10	4.90	0.00	3.29
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.36</b>	<b>7.16</b>	<b>7.16</b>	<b>7.16</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	4.98	6.38	5.80
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>4.35</b>	<b>2.46</b>	<b>3.77</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	3.89	1.63	3.40
F. Activa		<b>0.97 mm, L/2803 (L: 2.73 m)</b>			<b>7.65 mm, L/749 (L: 5.73 m)</b>			

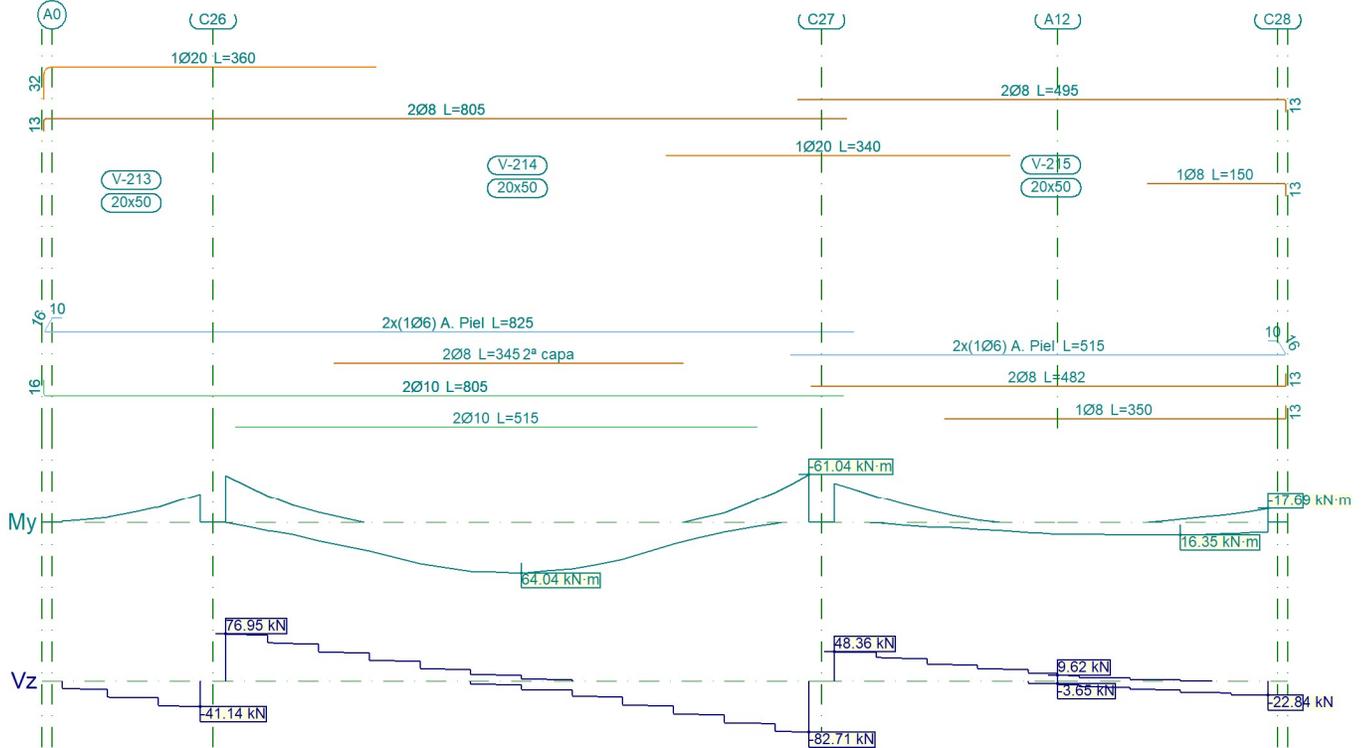
órtico 5



Pórtico 5	Tramo: V-210	Tramo: V-211	Tramo: V-212
-----------	--------------	--------------	--------------

Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-9.51</b>	<b>-25.96</b>	<b>-50.67</b>	<b>-69.06</b>	--	<b>-88.58</b>	<b>-76.09</b>	--	<b>-18.27</b>	
	x [m]	0.44	0.90	1.37	0.00	--	5.75	0.00	--	4.28	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>64.74</b>	<b>77.53</b>	<b>53.26</b>	<b>23.56</b>	<b>37.73</b>	<b>35.71</b>	
	x [m]	--	--	--	1.92	2.92	3.92	1.42	2.42	2.92	
Cortante mín.	[kN]	<b>-35.24</b>	<b>-37.06</b>	<b>-55.47</b>	--	<b>-33.54</b>	<b>-107.99</b>	--	<b>-10.59</b>	<b>-47.29</b>	
	x [m]	0.44	0.90	1.37	--	3.67	5.75	--	2.67	4.28	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>96.85</b>	<b>22.35</b>	--	<b>96.38</b>	<b>24.42</b>	<b>1.36</b>	
	x [m]	--	--	--	0.00	2.17	--	0.00	1.67	2.92	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>1.01</b>	<b>6.21</b>	<b>6.21</b>	<b>1.03</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	2.00	3.11	3.11	4.07	0.00	5.33	4.54	0.00	1.39
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.26</b>	<b>2.26</b>	<b>2.26</b>	<b>5.40</b>	<b>5.40</b>	<b>5.40</b>	<b>3.10</b>	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	4.16	4.60	3.63	2.08	2.91	2.86
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.98</b>	<b>2.98</b>	<b>2.46</b>	<b>3.77</b>	<b>2.98</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.62	1.63	3.37	2.56	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.75 mm, L/3646 (L: 2.73 m)</b>			<b>6.97 mm, L/825 (L: 5.75 m)</b>			<b>1.24 mm, L/3457 (L: 4.28 m)</b>			

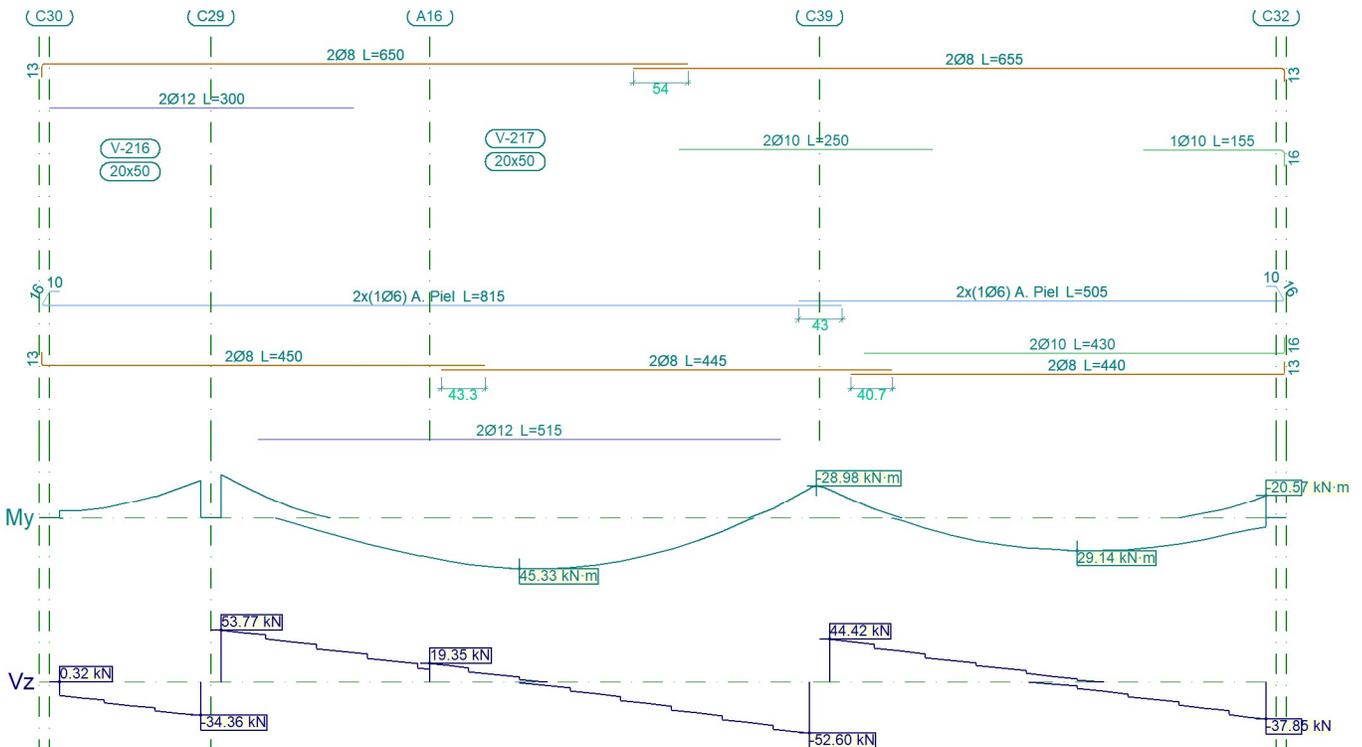
Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-213			Tramo: V-214			Tramo: V-215			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-6.50</b>	<b>-18.04</b>	<b>-36.22</b>	<b>-58.95</b>	--	<b>-61.04</b>	<b>-49.79</b>	--	<b>-17.69</b>	
	x [m]	0.45	0.90	1.37	0.00	--	5.75	0.00	--	4.28	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>52.61</b>	<b>64.04</b>	<b>46.64</b>	<b>9.10</b>	<b>15.79</b>	<b>16.35</b>	
	x [m]	--	--	--	1.92	2.92	3.92	1.42	2.42	3.42	
Cortante mín.	[kN]	<b>-25.09</b>	<b>-26.87</b>	<b>-41.14</b>	--	<b>-24.62</b>	<b>-82.71</b>	--	<b>-8.97</b>	<b>-22.84</b>	
	x [m]	0.45	0.90	1.37	--	3.67	5.75	--	2.67	4.28	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>76.95</b>	<b>20.28</b>	--	<b>48.36</b>	<b>19.82</b>	<b>5.18</b>	
	x [m]	--	--	--	0.00	2.17	--	0.00	1.67	2.92	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>1.01</b>	<b>4.44</b>	<b>4.44</b>	<b>1.25</b>	<b>1.51</b>
	Nec.	1.39	2.81	2.81	3.46	0.00	3.59	3.10	0.19	1.35	

Pórtico 6			Tramo: V-213			Tramo: V-214			Tramo: V-215		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.57	1.57	1.57	4.15	4.15	4.15	1.51	1.51	1.51
		Nec.	0.00	0.00	0.00	3.40	3.81	3.13	0.80	1.22	1.24
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.68	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.33 mm, L/8249 (L: 2.73 m)			5.32 mm, L/1082 (L: 5.75 m)			0.13 mm, L/8818 (L: 1.17 m)		

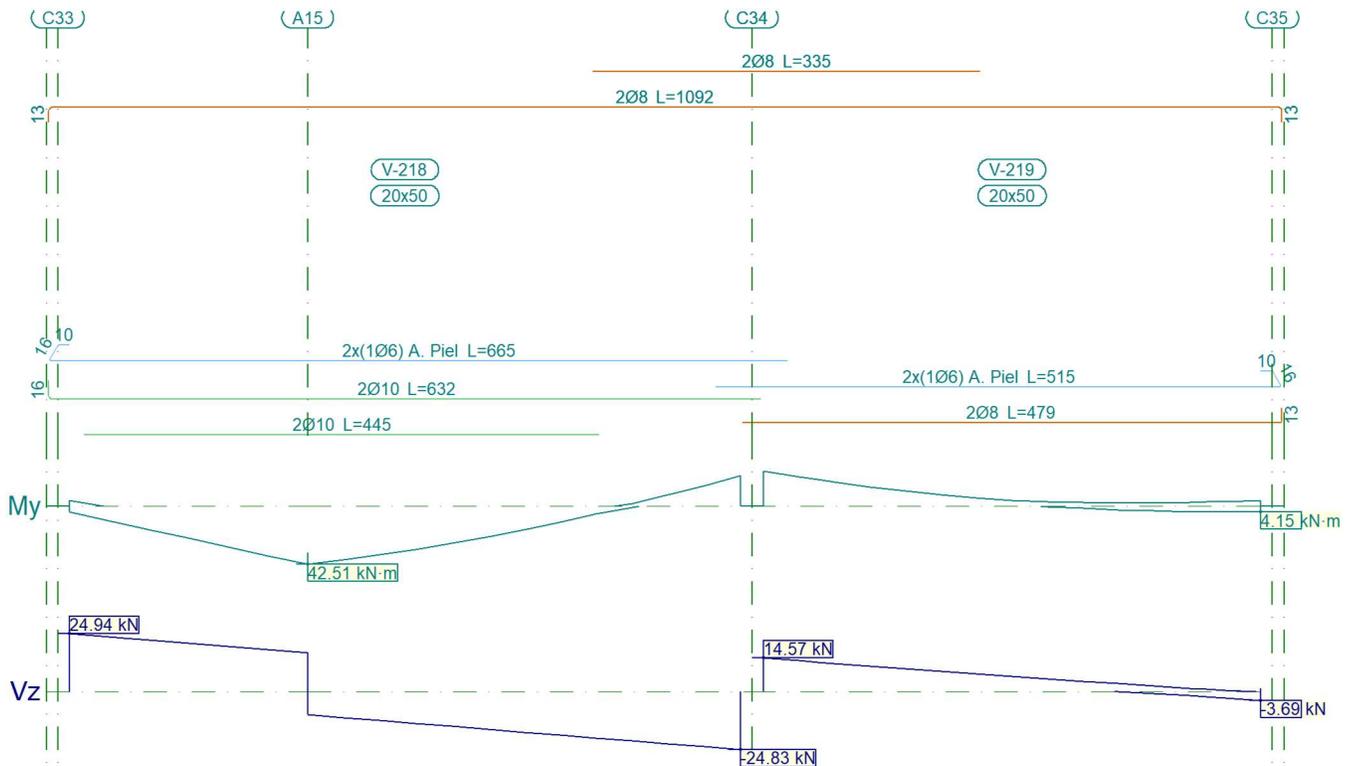
Pórtico 7



Pórtico 7			Tramo: V-216			Tramo: V-217		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-9.42	-19.29	-34.09	-39.21	-28.98	-20.57
	x	[m]	0.44	0.92	1.39	0.00	5.87	10.30
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	45.33	44.36	29.14
	x	[m]	--	--	--	2.94	3.44	8.44
Cortante mín.	[kN]		-21.15	-26.45	-34.36	-2.94	-52.60	-37.85

Pórtico 7		Tramo: V-216			Tramo: V-217			
Sección		20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.44	0.92	1.39	3.19	5.80	10.30	
Cortante máx.	[kN]	<b>0.32</b>	--	--	<b>53.77</b>	<b>44.42</b>	<b>29.50</b>	
x	[m]	0.00	--	--	0.00	6.00	6.94	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.15</b>	<b>3.27</b>	<b>3.27</b>	<b>3.27</b>	<b>2.58</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	1.08	2.62	2.62	3.02	2.22	1.57
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>3.27</b>	<b>3.27</b>	<b>2.58</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	3.12	3.12	2.23
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.44 mm, L/6292 (L: 2.78 m)</b>			<b>4.24 mm, L/2431 (L: 10.30 m)</b>			

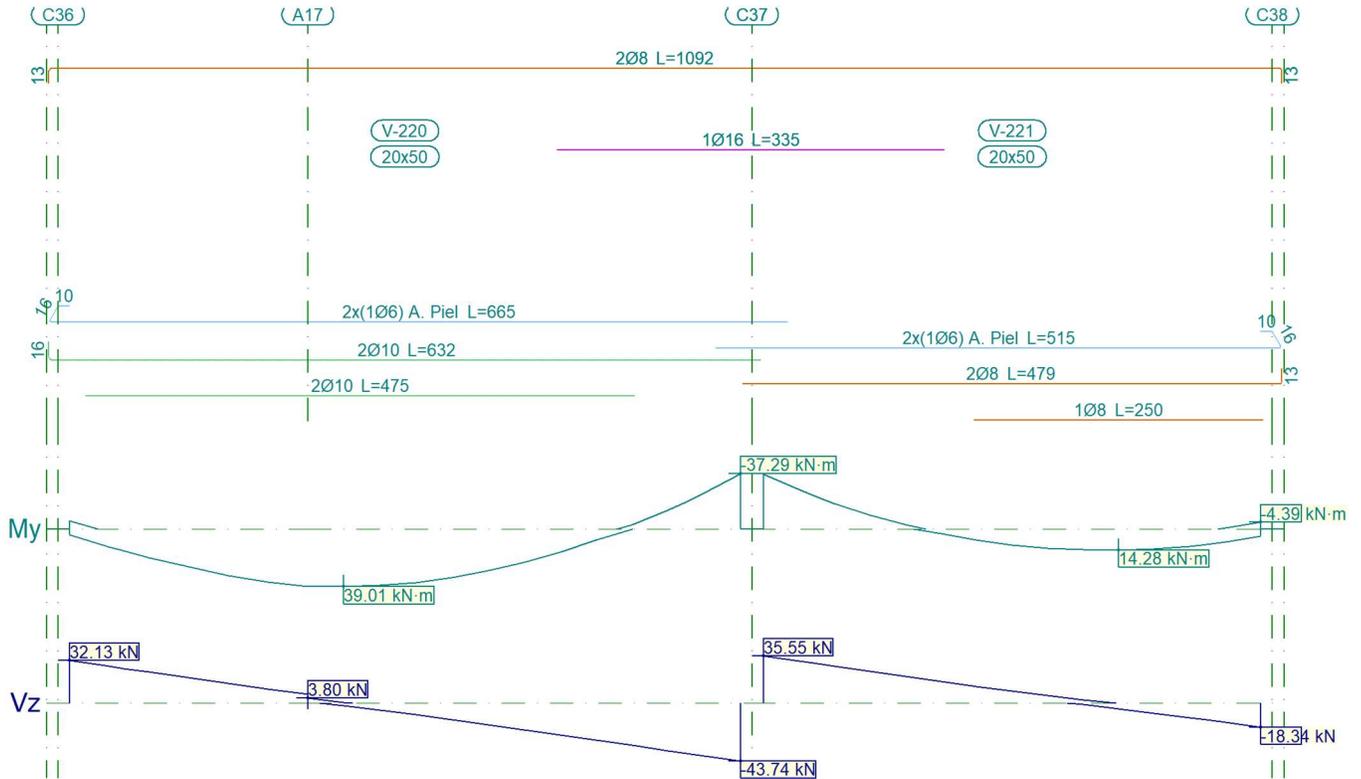
Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-218		Tramo: V-219	
-----------	--	--------------	--	--------------	--

Sección		20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-4.55</b>	--	<b>-22.45</b>	<b>-26.15</b>	<b>-8.46</b>	<b>-4.56</b>	
	x [m]	0.00	--	5.80	0.00	1.54	4.30	
Momento máx.	[kN·m]	<b>36.53</b>	<b>42.55</b>	<b>17.02</b>	--	<b>1.48</b>	<b>4.15</b>	
	x [m]	1.72	2.06	3.93	--	2.76	4.30	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-16.14</b>	<b>-24.83</b>	--	--	<b>-3.69</b>	
	x [m]	--	3.62	5.80	--	--	4.30	
Cortante máx.	[kN]	<b>24.94</b>	<b>16.73</b>	--	<b>14.57</b>	<b>8.73</b>	<b>3.45</b>	
	x [m]	0.00	2.06	--	0.00	1.54	3.07	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.91</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.34	0.00	1.71	2.00	0.85	0.34
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	3.13	3.13	1.70	0.00	0.19	0.31
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>1.87 mm, L/3101 (L: 5.80 m)</b>			<b>0.29 mm, L/14961 (L: 4.30 m)</b>			

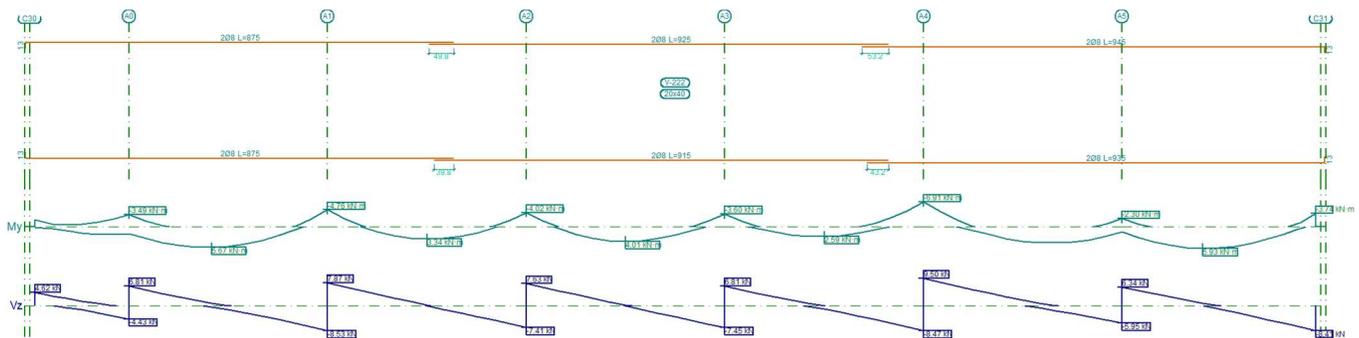
Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: V-220			Tramo: V-221		
Sección		20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-5.30</b>	--	<b>-37.29</b>	<b>-36.66</b>	--	<b>-4.39</b>
	x [m]	0.00	--	5.80	0.00	--	4.30
Momento máx.	[kN·m]	<b>35.73</b>	<b>39.01</b>	<b>22.59</b>	--	<b>14.04</b>	<b>14.28</b>
	x [m]	1.72	2.37	3.93	--	2.76	3.07
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-16.39</b>	<b>-43.74</b>	--	<b>-1.11</b>	<b>-18.34</b>
	x [m]	--	3.62	5.80	--	2.76	4.30
Cortante máx.	[kN]	<b>32.13</b>	<b>6.90</b>	--	<b>35.55</b>	<b>16.31</b>	--
	x [m]	0.00	2.06	--	0.00	1.54	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>3.02</b>	<b>3.02</b>	<b>1.09</b>	<b>1.01</b>
	Real						

Pórtico 9			Tramo: V-220			Tramo: V-221		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Nec.	0.40	0.00	2.88	2.83	0.16	0.33
		Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Nec.	2.97	3.00	2.17	0.18	1.08	1.08
		Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
F. Activa			<b>2.24 mm, L/2587 (L: 5.80 m)</b>			<b>0.29 mm, L/10767 (L: 3.07 m)</b>		

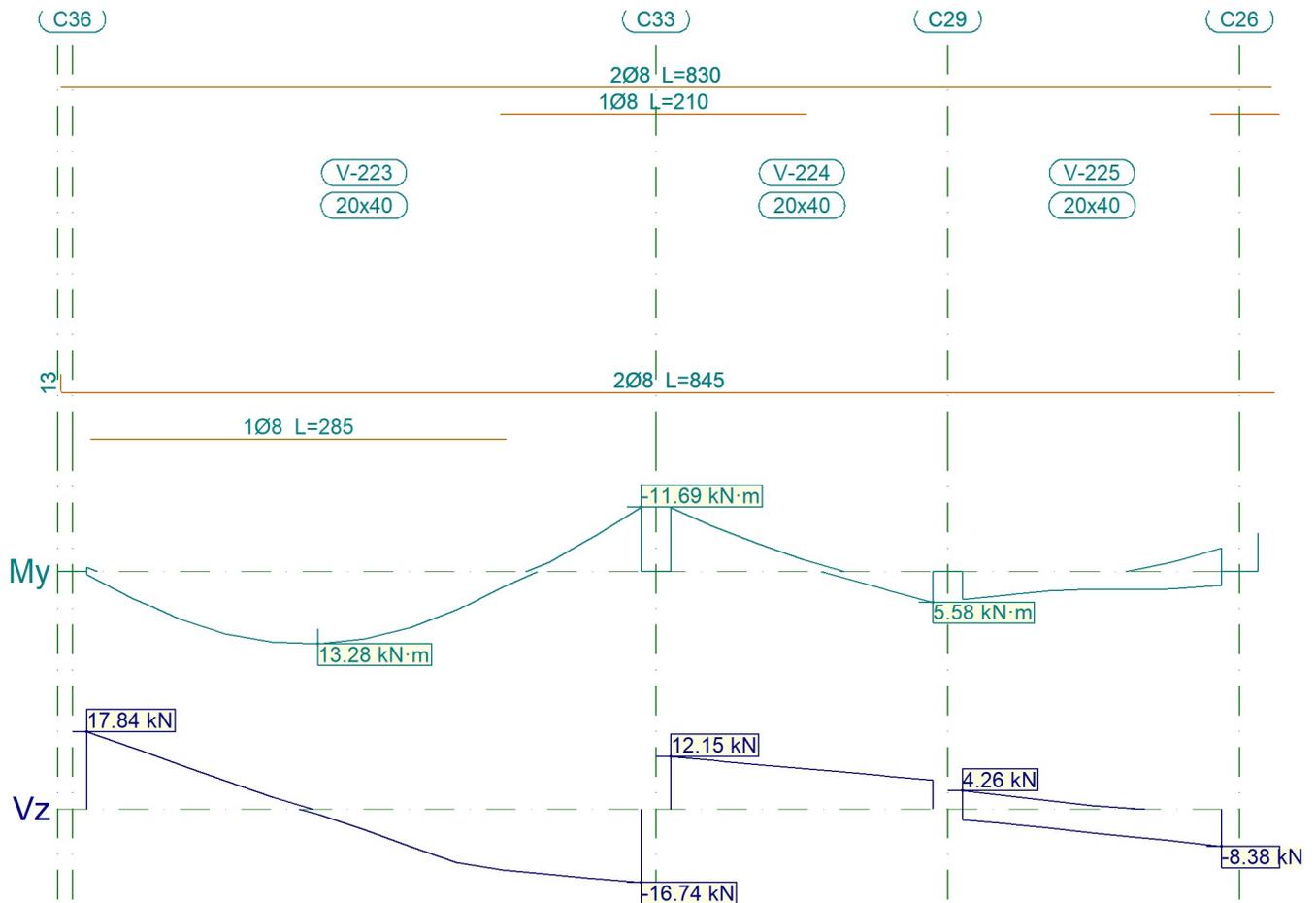
Pórtico 10



Pórtico 10			Tramo: V-222		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-4.76</b>	<b>-4.02</b>	<b>-6.92</b>
	x	[m]	5.90	9.90	17.90
Momento máx.	[kN·m]		<b>5.67</b>	<b>4.01</b>	<b>5.93</b>
	x	[m]	3.57	11.90	23.53
Cortante mín.	[kN]		<b>-8.53</b>	<b>-7.45</b>	<b>-8.47</b>
	x	[m]	5.90	13.90	17.90
Cortante máx.	[kN]		<b>7.87</b>	<b>7.63</b>	<b>9.50</b>
	x	[m]	5.90	9.90	17.90
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.46	0.39	0.67
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>

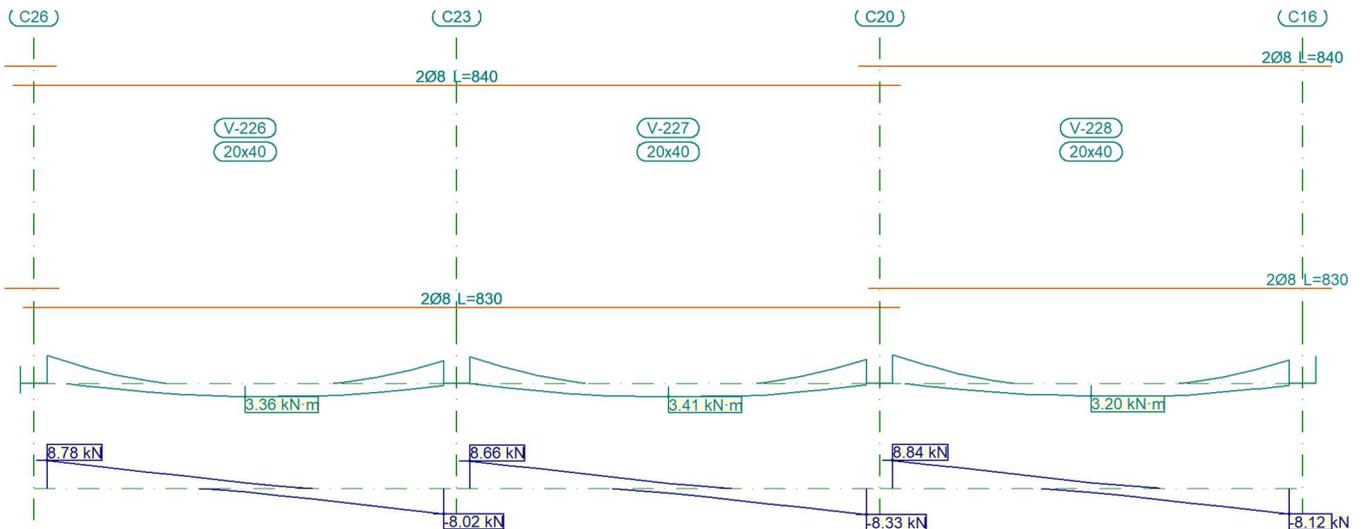
<b>Pórtico 10</b>		<b>Tramo: V-222</b>		
<b>Sección</b>		<b>20x40</b>		
<b>Zona</b>		<b>1/3L</b>	<b>2/3L</b>	<b>3/3L</b>
	Nec.	0.55	0.39	0.57
<b>Área Transv.</b> [cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
	Nec.	1.63	1.63	1.63
<b>F. Activa</b>		<b>1.30 mm, L/19917 (L: 25.80 m)</b>		

Pórtico 11



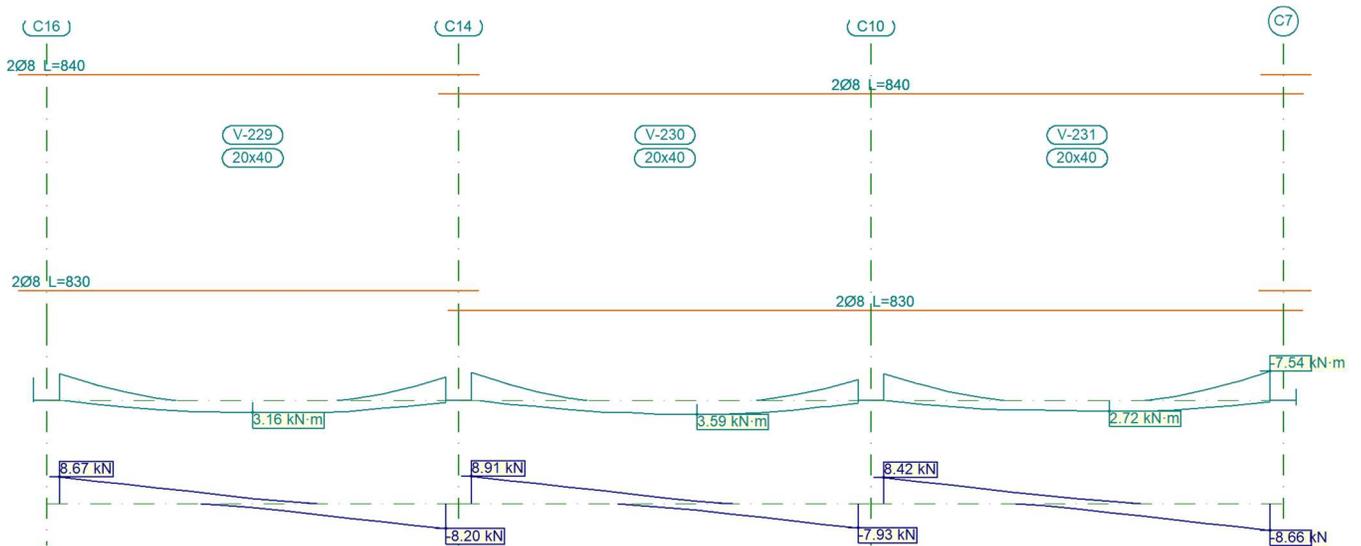
<b>Pórtico 11</b>		<b>Tramo: V-223</b>			<b>Tramo: V-224</b>			<b>Tramo: V-225</b>		
<b>Sección</b>		<b>20x40</b>			<b>20x40</b>			<b>20x40</b>		
<b>Zona</b>		<b>1/3L</b>	<b>2/3L</b>	<b>3/3L</b>	<b>1/3L</b>	<b>2/3L</b>	<b>3/3L</b>	<b>1/3L</b>	<b>2/3L</b>	<b>3/3L</b>
<b>Momento mín.</b>	[kN·m]	--	--	-11.69	-11.56	-5.02	--	--	--	-4.30
	x [m]	--	--	3.80	0.00	0.60	--	--	--	1.78
<b>Momento máx.</b>	[kN·m]	<b>12.98</b>	<b>13.28</b>	<b>7.06</b>	--	<b>1.20</b>	<b>5.58</b>	<b>5.07</b>	<b>3.44</b>	<b>3.26</b>

Pórtico 11		Tramo: V-223			Tramo: V-224			Tramo: V-225		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	1.27	1.58	2.53	--	1.20	1.80	0.00	0.59	1.18
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-12.18</b>	<b>-16.74</b>	--	--	--	<b>-4.24</b>	<b>-6.31</b>	<b>-8.38</b>
x	[m]	--	2.53	3.80	--	--	--	0.59	1.18	1.78
Cortante máx.	[kN]	<b>17.84</b>	<b>2.83</b>	--	<b>12.15</b>	<b>10.33</b>	<b>8.52</b>	<b>4.26</b>	<b>2.05</b>	<b>0.18</b>
x	[m]	0.00	1.27	--	0.00	0.60	1.20	0.00	0.59	1.18
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.45</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.11</b>
		Nec.	0.00	0.00	1.13	1.12	0.78	0.16	0.00	0.15
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.29	1.29	1.00	0.00	0.34	0.54	0.49	0.41
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.68 mm, L/5608 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.53 mm, L/6785 (L: 3.60 m)</b>			<b>0.04 mm, L/47674 (L: 1.78 m)</b>		

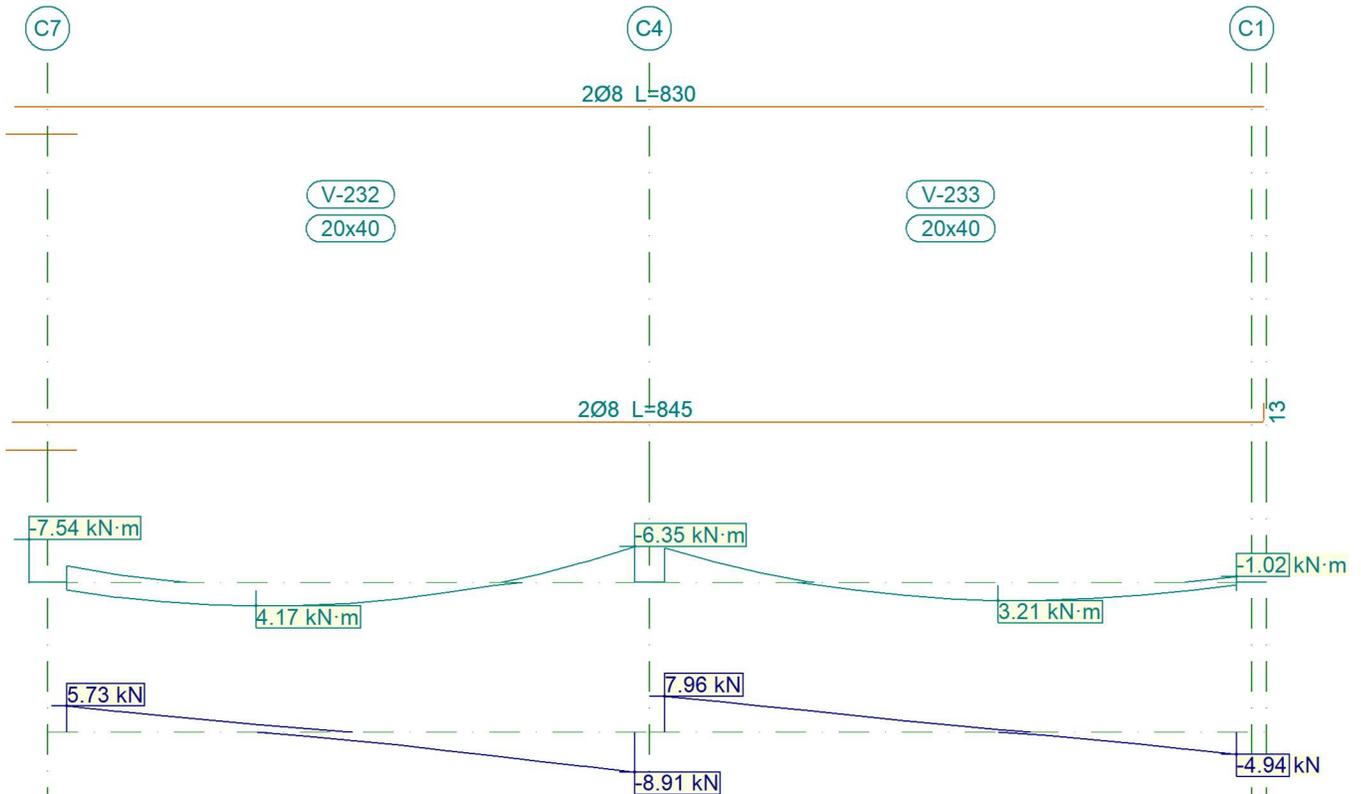


Pórtico 11		Tramo: V-226			Tramo: V-227			Tramo: V-228		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L

Pórtico 11		Tramo: V-226			Tramo: V-227			Tramo: V-228		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-7.00</b>	--	<b>-5.72</b>	<b>-6.70</b>	--	<b>-6.07</b>	<b>-7.22</b>	--	<b>-5.86</b>
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75
Momento máx.	[kN·m]	<b>2.67</b>	<b>3.36</b>	<b>3.28</b>	<b>3.05</b>	<b>3.41</b>	<b>3.24</b>	<b>2.74</b>	<b>3.20</b>	<b>3.19</b>
	x [m]	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-3.35</b>	<b>-8.02</b>	--	<b>-3.65</b>	<b>-8.33</b>	--	<b>-3.44</b>	<b>-8.12</b>
	x [m]	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75
Cortante máx.	[kN]	<b>8.78</b>	<b>4.11</b>	<b>0.04</b>	<b>8.66</b>	<b>3.98</b>	--	<b>8.84</b>	<b>4.16</b>	<b>0.06</b>
	x [m]	0.00	1.25	2.50	0.00	1.25	--	0.00	1.25	2.50
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>1.11</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.06</b>	<b>1.06</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec. 0.68	0.00	0.55	0.65	0.00	0.59	0.70	0.00	0.56
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real <b>1.16</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec. 0.29	0.32	0.32	0.31	0.33	0.31	0.28	0.31	0.31
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real <b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec. 1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.07 mm, L/50601 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.09 mm, L/43517 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.07 mm, L/53187 (L: 3.75 m)</b>		



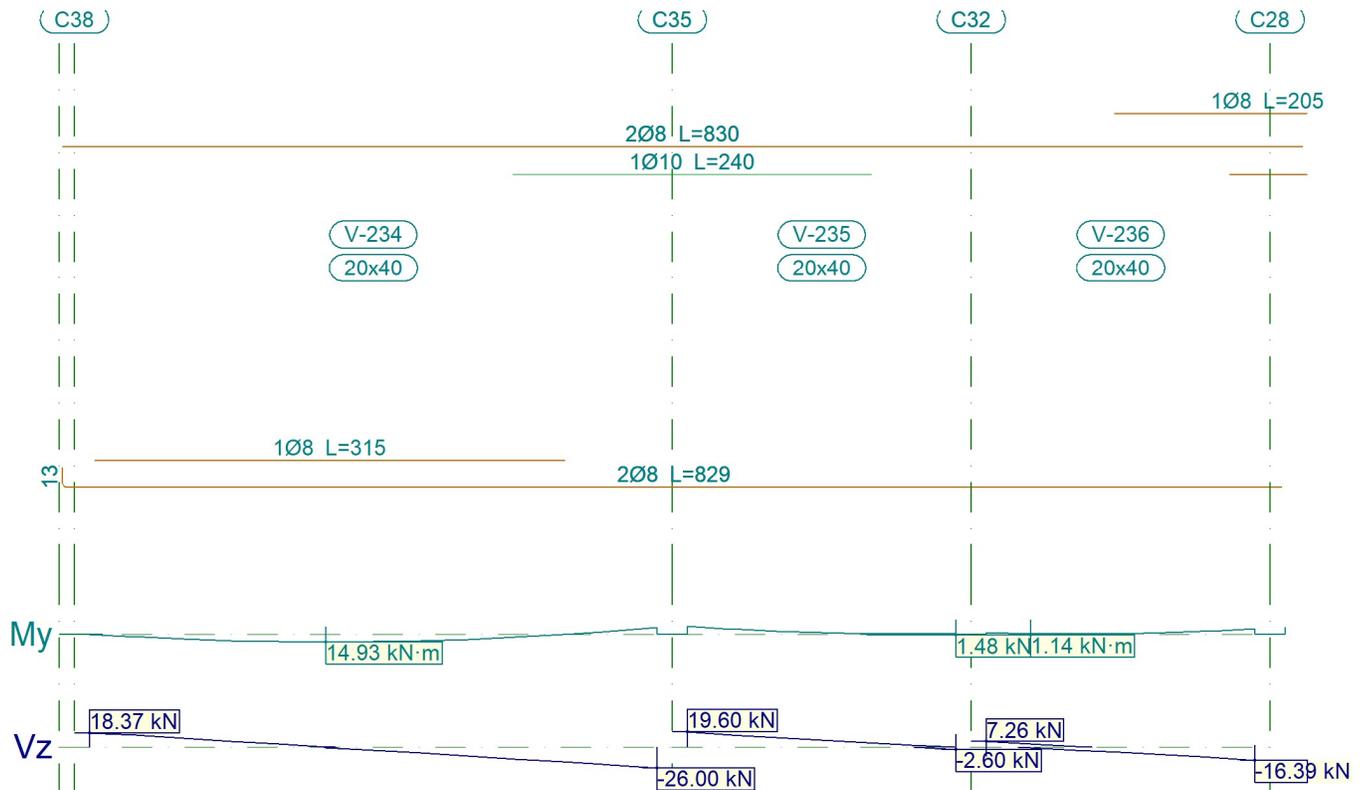
Pórtico 11		Tramo: V-229			Tramo: V-230			Tramo: V-231			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-6.94</b>	--	<b>-6.05</b>	<b>-7.17</b>	--	<b>-5.37</b>	<b>-6.89</b>	--	<b>-7.54</b>	
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[kN·m]	<b>2.82</b>	<b>3.16</b>	<b>3.12</b>	<b>2.90</b>	<b>3.59</b>	<b>3.48</b>	<b>2.50</b>	<b>2.72</b>	<b>2.72</b>	
	x [m]	1.25	1.88	2.50	1.25	2.19	2.50	1.25	2.19	2.50	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-3.55</b>	<b>-8.20</b>	--	<b>-3.28</b>	<b>-7.93</b>	--	<b>-4.02</b>	<b>-8.66</b>	
	x [m]	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	--	2.50	3.75	
Cortante máx.	[kN]	<b>8.67</b>	<b>4.03</b>	<b>0.00</b>	<b>8.91</b>	<b>4.26</b>	<b>0.09</b>	<b>8.42</b>	<b>3.78</b>	--	
	x [m]	0.00	1.25	2.50	0.00	1.25	2.50	0.00	1.25	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.06</b>	<b>1.06</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.11</b>
		Nec.	0.67	0.00	0.59	0.70	0.00	0.52	0.66	0.00	0.74
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.39</b>
		Nec.	0.29	0.30	0.30	0.30	0.34	0.34	0.24	0.26	0.26
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.07 mm, L/55964 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.10 mm, L/36442 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.01 mm, L/31248 (L: 0.37 m)</b>			



Pórtico 11		Tramo: V-232			Tramo: V-233		
Sección		20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-2.93</b>	--	<b>-6.35</b>	<b>-6.09</b>	--	--
	x [m]	0.00	--	3.78	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]	<b>4.17</b>	<b>4.17</b>	<b>1.84</b>	<b>1.33</b>	<b>3.21</b>	<b>3.18</b>
	x [m]	1.26	1.26	2.52	1.27	2.22	2.53
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-4.10</b>	<b>-8.91</b>	--	<b>-0.77</b>	<b>-4.94</b>
	x [m]	--	2.52	3.78	--	2.53	3.80
Cortante máx.	[kN]	<b>5.73</b>	<b>1.70</b>	--	<b>7.96</b>	<b>3.66</b>	--
	x [m]	0.00	1.26	--	0.00	1.27	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--
	x [m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.11</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.28	0.00	0.61	0.59	0.00

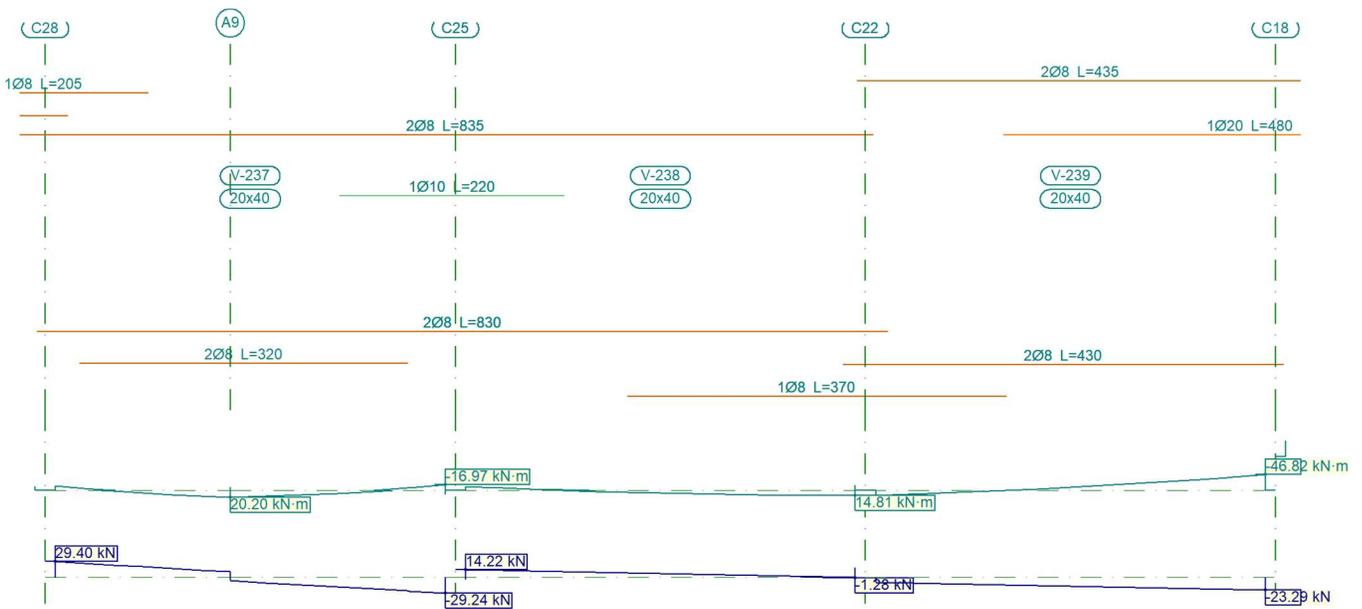
Pórtico 11			Tramo: V-232			Tramo: V-233		
Sección			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.24	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.40	0.40	0.28	0.22	0.31	0.31
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.14 mm, L/27268 (L: 3.78 m)			0.07 mm, L/46667 (L: 3.43 m)		

Pórtico 12



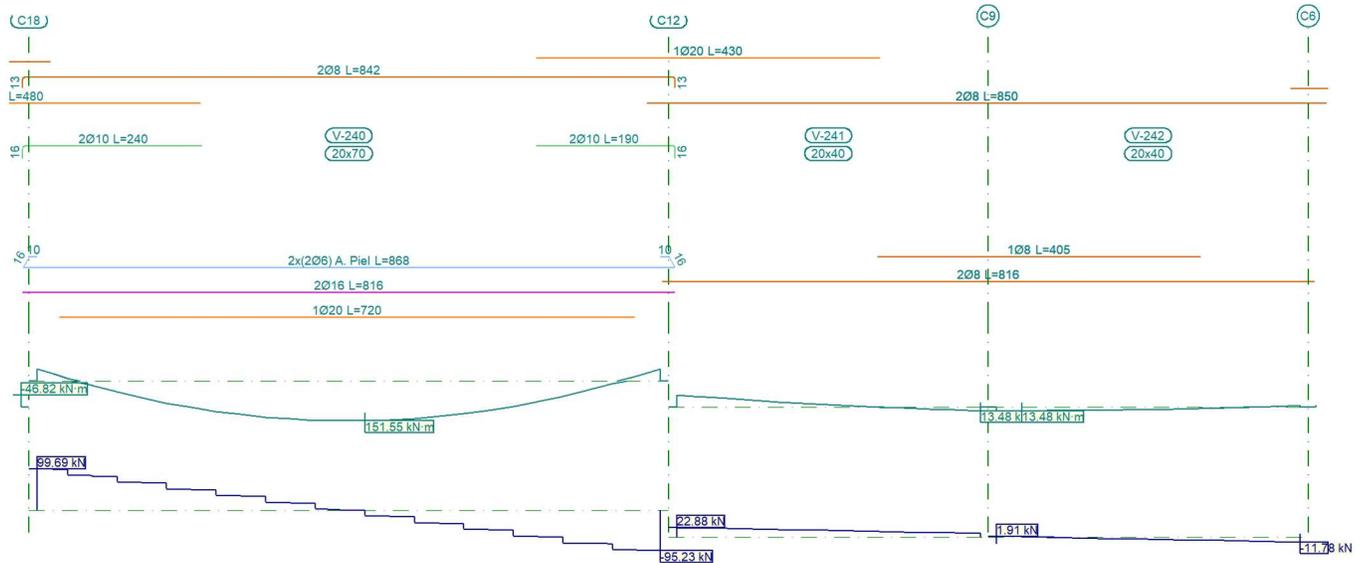
Pórtico 12		Tramo: V-234			Tramo: V-235			Tramo: V-236		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	-13.59	-15.95	-6.32	-1.70	-3.14	-3.34	-11.04
	x [m]	--	--	3.80	0.00	0.60	1.20	0.00	1.20	1.80
Momento máx.	[kN·m]	14.25	14.93	9.83	--	--	1.48	1.14	--	--
	x [m]	1.27	1.58	2.53	--	--	1.80	0.30	--	--
Cortante mín.	[kN]	--	-10.99	-26.00	--	--	-2.60	-3.39	-9.69	-16.39

Pórtico 12		Tramo: V-234			Tramo: V-235			Tramo: V-236			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	--	2.53	3.80	--	--	1.80	0.60	1.20	1.80	
Cortante máx.	[kN]	<b>18.37</b>	<b>4.02</b>	--	<b>19.60</b>	<b>12.49</b>	<b>5.70</b>	<b>7.26</b>	<b>0.87</b>	--	
x	[m]	0.00	1.27	--	0.00	0.60	1.20	0.00	0.60	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.06</b>	<b>1.01</b>	<b>1.46</b>	<b>1.80</b>
		Nec.	0.00	0.00	1.32	1.55	1.03	0.31	0.30	0.65	1.08
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.45	1.45	1.23	0.00	0.08	0.14	0.11	0.08	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.81 mm, L/4711 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.56 mm, L/6393 (L: 3.60 m)</b>			<b>0.29 mm, L/12442 (L: 3.60 m)</b>			

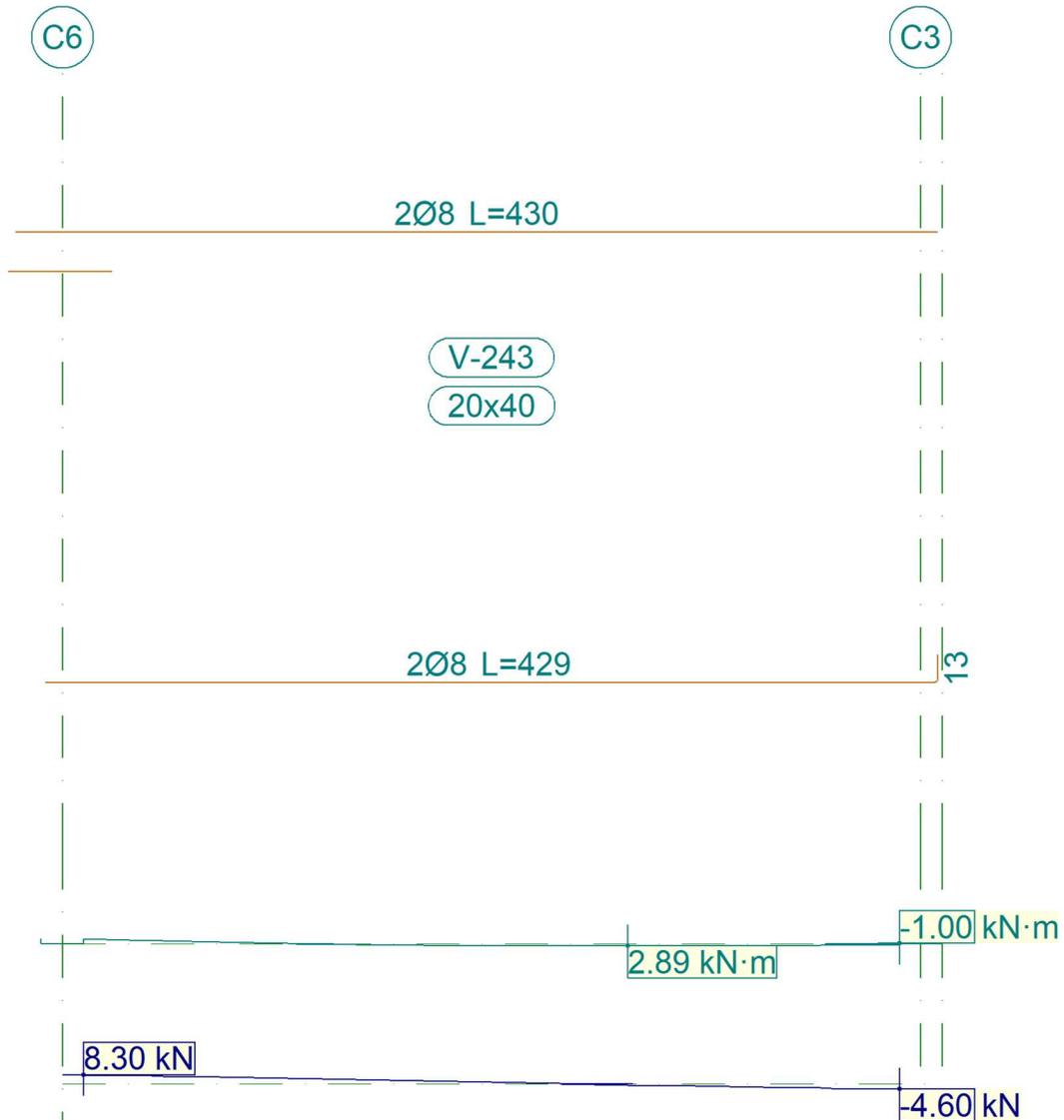


Pórtico 12		Tramo: V-237			Tramo: V-238			Tramo: V-239		
Sección		20x40			20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-13.81</b>	--	<b>-16.97</b>	<b>-12.14</b>	--	--	--	<b>-20.34</b>	<b>-46.82</b>

Pórtico 12		Tramo: V-237			Tramo: V-238			Tramo: V-239			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.00	--	3.80	0.00	--	--	--	2.53	3.80	
Momento máx.	[kN·m]	<b>12.62</b>	<b>20.24</b>	<b>8.49</b>	<b>2.87</b>	<b>11.85</b>	<b>14.81</b>	<b>14.56</b>	--	--	
x	[m]	1.14	1.71	2.75	1.27	2.53	3.80	0.00	--	--	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-13.94</b>	<b>-29.24</b>	--	--	<b>-1.28</b>	<b>-13.78</b>	<b>-18.53</b>	<b>-23.29</b>	
x	[m]	--	2.40	3.80	--	--	3.80	1.27	2.53	3.80	
Cortante máx.	[kN]	<b>29.40</b>	<b>13.32</b>	--	<b>14.22</b>	<b>9.47</b>	<b>4.71</b>	--	--	--	
x	[m]	0.00	1.42	--	0.00	1.27	2.53	--	--	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.80</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.06</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>
		Nec.	1.35	0.00	1.65	1.17	0.12	0.00	0.32	2.44	3.54
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.91</b>	<b>1.91</b>	<b>1.02</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.64	1.97	1.30	0.55	1.27	1.45	1.42	0.31	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.76 mm, L/5020 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.04 mm, L/9307 (L: 0.37 m)</b>			<b>2.15 mm, L/1767 (L: 3.80 m)</b>			



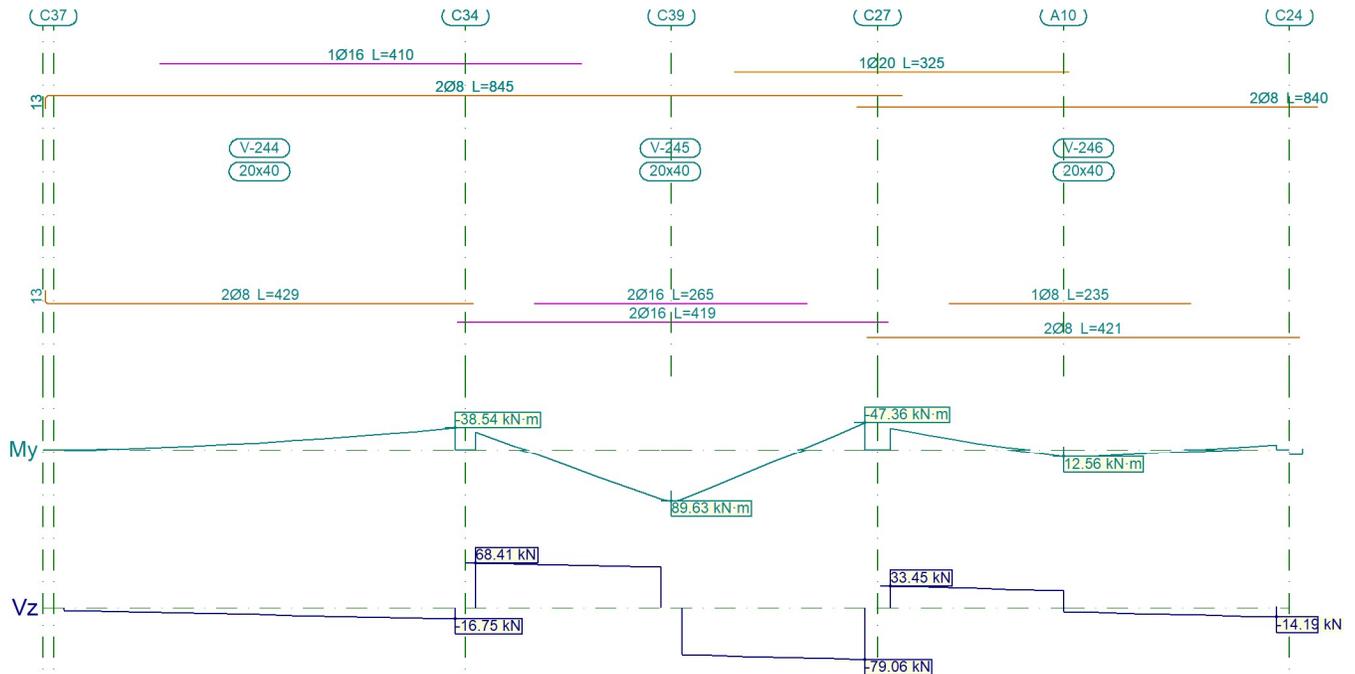
Pórtico 12			Tramo: V-240			Tramo: V-241			Tramo: V-242		
Sección			20x70			20x40			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-45.83</b>	--	<b>-45.47</b>	<b>-46.36</b>	<b>-20.39</b>	--	--	--	<b>-6.96</b>
	x	[m]	0.00	--	7.80	0.00	1.27	--	--	--	3.80
Momento máx.	[kN·m]		<b>127.56</b>	<b>151.55</b>	<b>125.15</b>	--	--	<b>13.48</b>	<b>13.48</b>	<b>11.99</b>	<b>5.24</b>
	x	[m]	2.55	4.10	5.34	--	--	3.80	0.32	1.27	2.53
Cortante mín.	[kN]		--	<b>-29.35</b>	<b>-95.23</b>	--	--	--	<b>-3.18</b>	<b>-7.48</b>	<b>-11.78</b>
	x	[m]	--	5.03	7.80	--	--	--	1.27	2.53	3.80
Cortante máx.	[kN]		<b>99.69</b>	<b>33.34</b>	--	<b>22.88</b>	<b>18.12</b>	<b>13.37</b>	<b>1.91</b>	--	--
	x	[m]	0.00	2.86	--	0.00	1.27	2.53	0.00	--	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.58</b>	<b>1.01</b>	<b>2.58</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>1.03</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.20</b>
		Nec.	2.46	0.00	2.44	3.50	2.44	0.36	0.00	0.00	0.68
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>7.16</b>	<b>7.16</b>	<b>7.16</b>	<b>1.01</b>	<b>1.05</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.05</b>
		Nec.	5.99	6.30	5.95	0.00	0.26	1.30	1.30	1.24	0.72
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>12.06 mm, L/647 (L: 7.80 m)</b>			<b>2.16 mm, L/1762 (L: 3.80 m)</b>			<b>0.34 mm, L/11216 (L: 3.80 m)</b>		



Pórtico 12		Tramo: V-243		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.25	--	--
	x [m]	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]	--	2.89	2.89
	x [m]	--	2.53	2.53
Cortante mín.	[kN]	--	-0.69	-4.60
	x [m]	--	2.53	3.80

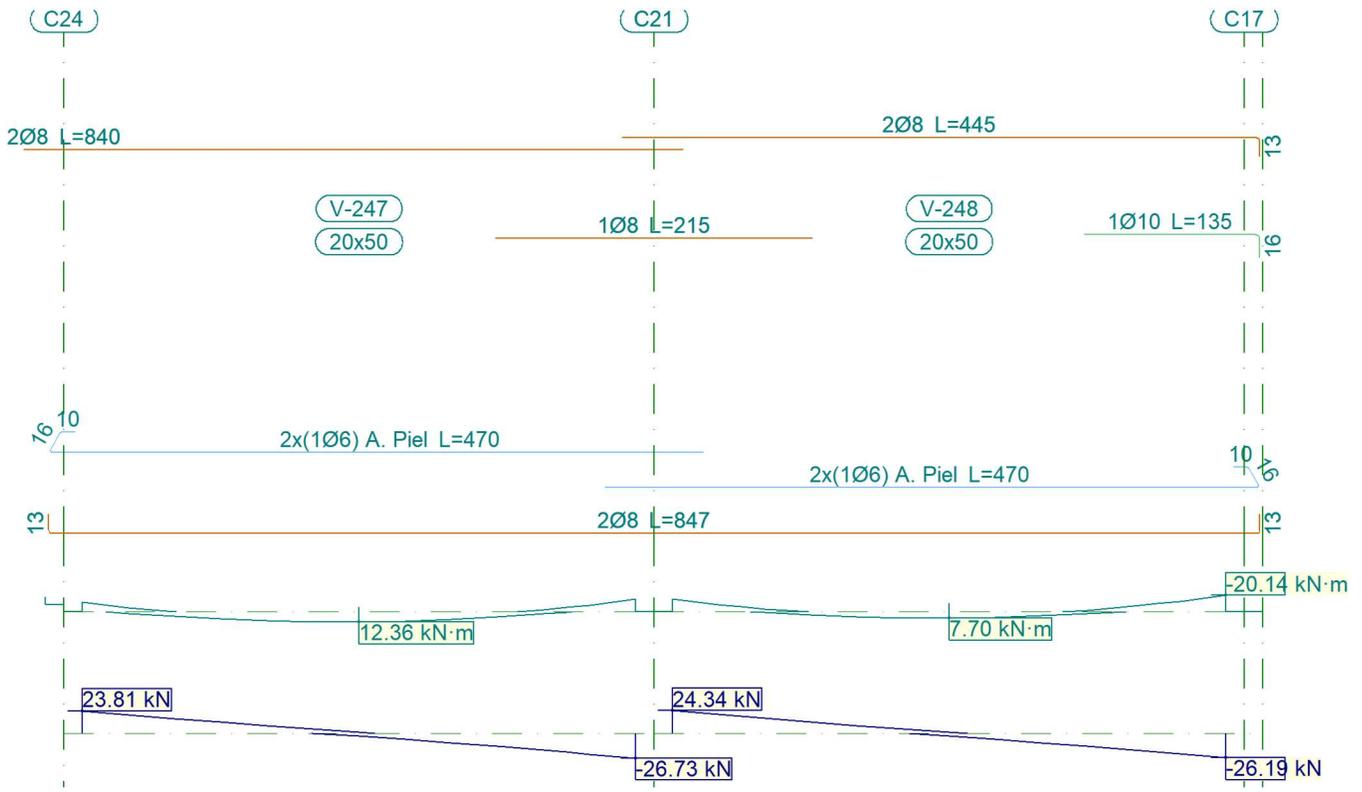
Pórtico 12		Tramo: V-243		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]	8.30	4.00	0.05
	x [m]	0.00	1.27	2.53
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real: 1.20	Real: 1.01	Real: 1.01
		Nec.: 0.71	Nec.: 0.00	Nec.: 0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real: 1.01	Real: 1.01	Real: 1.01
		Nec.: 0.12	Nec.: 0.28	Nec.: 0.28
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real: 3.14	Real: 3.14	Real: 3.14
		Nec.: 1.63	Nec.: 1.63	Nec.: 1.63
F. Activa		0.02 mm, L/45353 (L: 0.95 m)		

Pórtico 13



Pórtico 13	Tramo: V-244			Tramo: V-245			Tramo: V-246		
Sección	20x40			20x40			20x40		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L

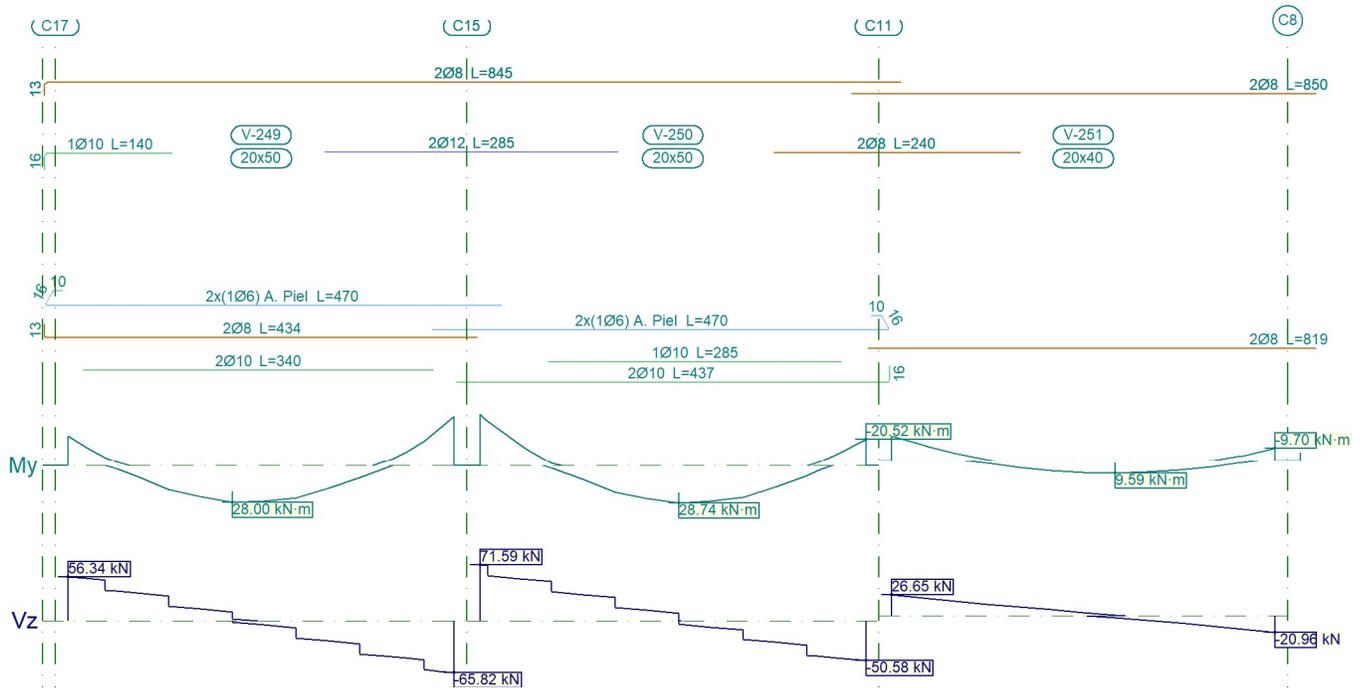
Pórtico 13		Tramo: V-244			Tramo: V-245			Tramo: V-246			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-7.01</b>	<b>-20.05</b>	<b>-38.54</b>	<b>-31.41</b>	--	<b>-47.36</b>	<b>-37.73</b>	--	<b>-8.95</b>	
	x [m]	1.27	2.53	3.80	0.00	--	3.78	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[kN·m]	<b>1.16</b>	--	--	<b>48.24</b>	<b>89.63</b>	<b>43.24</b>	--	<b>12.56</b>	<b>4.57</b>	
	x [m]	0.00	--	--	1.20	1.90	2.59	--	1.68	2.72	
Cortante mín.	[kN]	<b>-8.15</b>	<b>-12.45</b>	<b>-16.75</b>	--	<b>-72.84</b>	<b>-79.06</b>	--	<b>-8.42</b>	<b>-14.19</b>	
	x [m]	1.27	2.53	3.80	--	2.30	3.78	--	2.37	3.75	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>68.41</b>	<b>63.32</b>	--	<b>33.45</b>	<b>27.59</b>	--	
	x [m]	--	--	--	0.00	1.50	--	0.00	1.40	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.90</b>	<b>3.02</b>	<b>3.02</b>	<b>3.02</b>	<b>1.01</b>	<b>4.31</b>	<b>4.31</b>	<b>2.12</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.95	2.37	2.87	2.45	0.00	3.59	2.83	0.32	0.86
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>8.04</b>	<b>8.04</b>	<b>8.04</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.35</b>
		Nec.	0.11	0.00	0.00	5.19	7.06	4.99	0.36	1.22	0.74
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.33</b>	<b>3.33</b>	<b>3.33</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.92	2.22	2.86	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>1.13 mm, L/3352 (L: 3.80 m)</b>			<b>6.16 mm, L/613 (L: 3.78 m)</b>			<b>0.30 mm, L/5642 (L: 1.68 m)</b>			



Pórtico 13			Tramo: V-247			Tramo: V-248		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		<b>-11.41</b>	--	<b>-15.37</b>	<b>-15.40</b>	--	<b>-20.14</b>
	x [m]		0.00	--	3.75	0.00	--	3.75
Momento máx.	[kN·m]		<b>10.64</b>	<b>12.36</b>	<b>8.82</b>	<b>5.83</b>	<b>7.70</b>	<b>4.93</b>
	x [m]		1.25	1.88	2.50	1.25	1.88	2.50
Cortante mín.	[kN]		--	<b>-10.37</b>	<b>-26.73</b>	--	<b>-10.22</b>	<b>-26.19</b>
	x [m]		--	2.50	3.75	--	2.50	3.75
Cortante máx.	[kN]		<b>23.81</b>	<b>8.08</b>	--	<b>24.34</b>	<b>8.09</b>	--
	x [m]		0.00	1.25	--	0.00	1.25	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.60</b>	<b>1.60</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	0.87	0.00	1.18	1.18	0.11	1.53

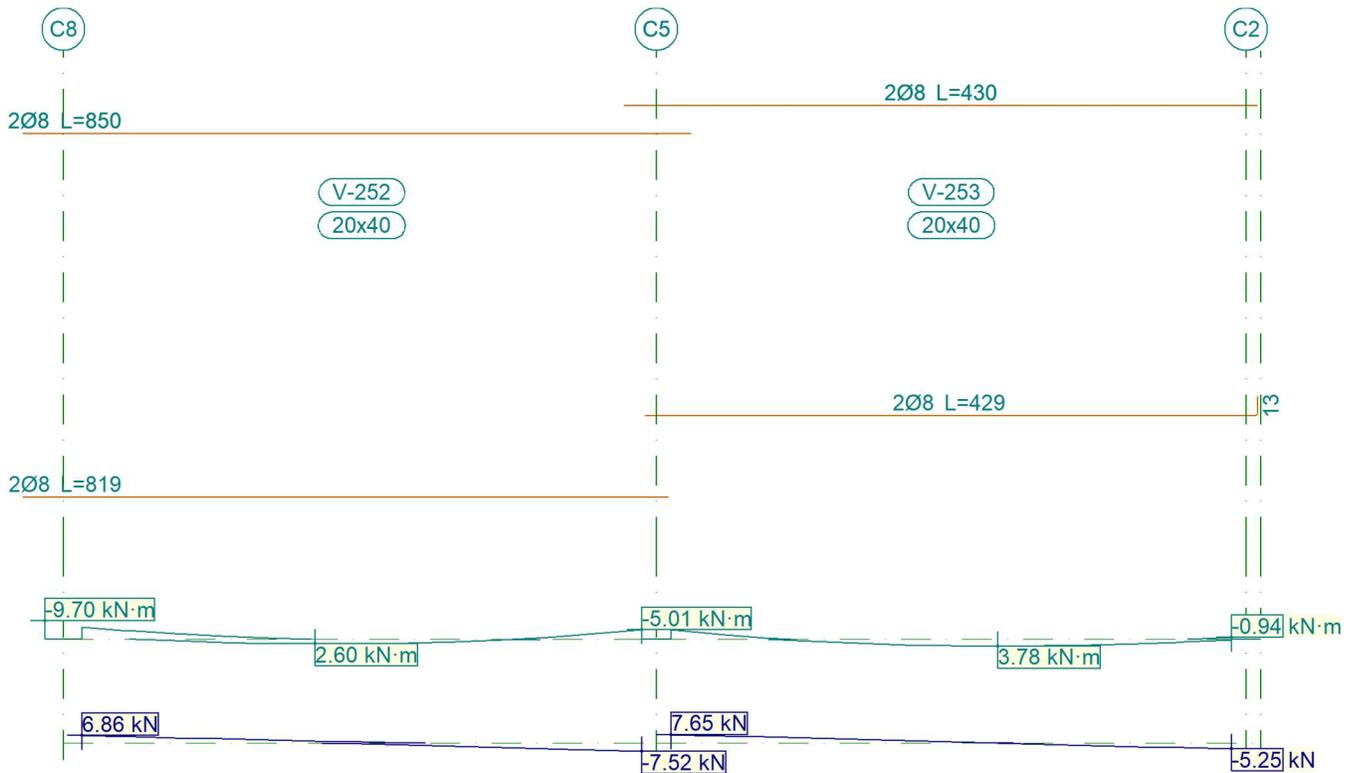
Pórtico 13			Tramo: V-247			Tramo: V-248		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.92	0.94	0.85	0.55	0.58	0.51
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			0.29 mm, L/13090 (L: 3.75 m)			0.08 mm, L/28810 (L: 2.34 m)		

Pórtico 14



Pórtico 14		Tramo: V-249			Tramo: V-250			Tramo: V-251		
Sección		20x50			20x50			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-22.74	--	-38.04	-39.34	--	-20.52	-19.25	--	-9.70
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.73
Momento máx.	[kN·m]	18.56	28.02	17.59	10.53	28.74	24.48	5.10	9.59	8.63
	x [m]	0.98	1.60	2.53	1.01	1.94	2.56	1.24	2.17	2.48
Cortante mín.	[kN]	--	-21.68	-65.82	--	-7.83	-50.58	--	-5.88	-20.96
	x [m]	--	2.22	3.75	--	2.25	3.75	--	2.48	3.73

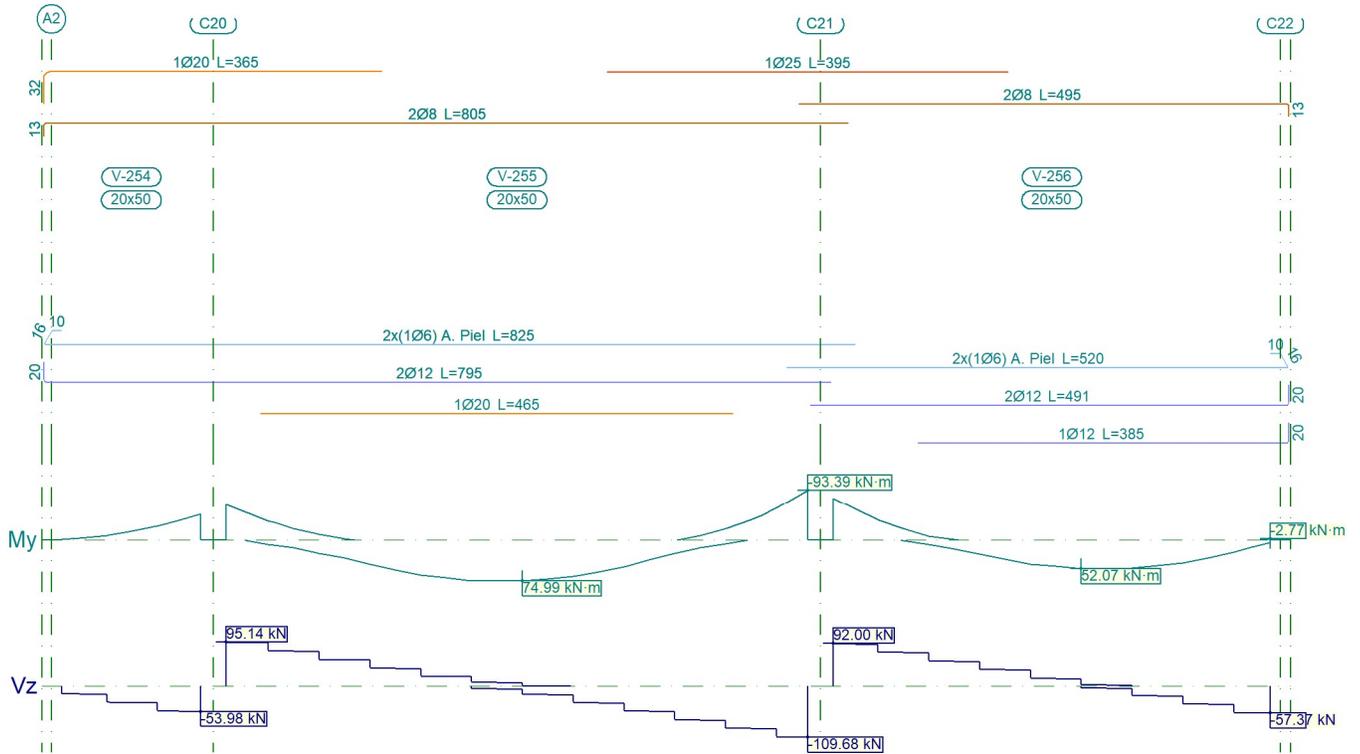
Pórtico 14			Tramo: V-249			Tramo: V-250			Tramo: V-251		
Sección			20x50			20x50			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		<b>56.34</b>	<b>15.22</b>	--	<b>71.59</b>	<b>30.06</b>	--	<b>26.65</b>	<b>11.18</b>	--
	x [m]		0.00	1.29	--	0.00	1.32	--	0.00	1.24	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x [m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>3.27</b>	<b>3.27</b>	<b>1.13</b>	<b>2.27</b>	<b>2.25</b>	<b>1.04</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.74	0.00	2.93	3.03	0.00	1.57	1.88	0.00	0.94
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.58</b>	<b>2.58</b>	<b>2.58</b>	<b>2.29</b>	<b>2.36</b>	<b>2.36</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.82	2.14	1.90	1.56	2.20	2.08	0.75	0.93	0.93
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.52 mm, L/7238 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.52 mm, L/7146 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.33 mm, L/9424 (L: 3.10 m)</b>		



Pórtico 14	Tramo: V-252	Tramo: V-253
------------	--------------	--------------

Sección		20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-6.37</b>	--	<b>-5.01</b>	<b>-4.83</b>	--	--	
	x [m]	0.00	--	3.80	0.00	--	--	
Momento máx.	[kN·m]	<b>2.34</b>	<b>2.60</b>	<b>1.52</b>	<b>2.13</b>	<b>3.78</b>	<b>3.65</b>	
	x [m]	1.27	1.58	2.53	1.27	2.22	2.53	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-2.78</b>	<b>-7.52</b>	--	<b>-1.04</b>	<b>-5.25</b>	
	x [m]	--	2.53	3.80	--	2.53	3.80	
Cortante máx.	[kN]	<b>6.86</b>	<b>2.87</b>	--	<b>7.65</b>	<b>3.35</b>	--	
	x [m]	0.00	1.27	--	0.00	1.27	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.21</b>	<b>1.21</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.61	0.10	0.49	0.47	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.25	0.25	0.21	0.29	0.36	0.36
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.02 mm, L/142131 (L: 2.22 m)</b>			<b>0.13 mm, L/29593 (L: 3.80 m)</b>			

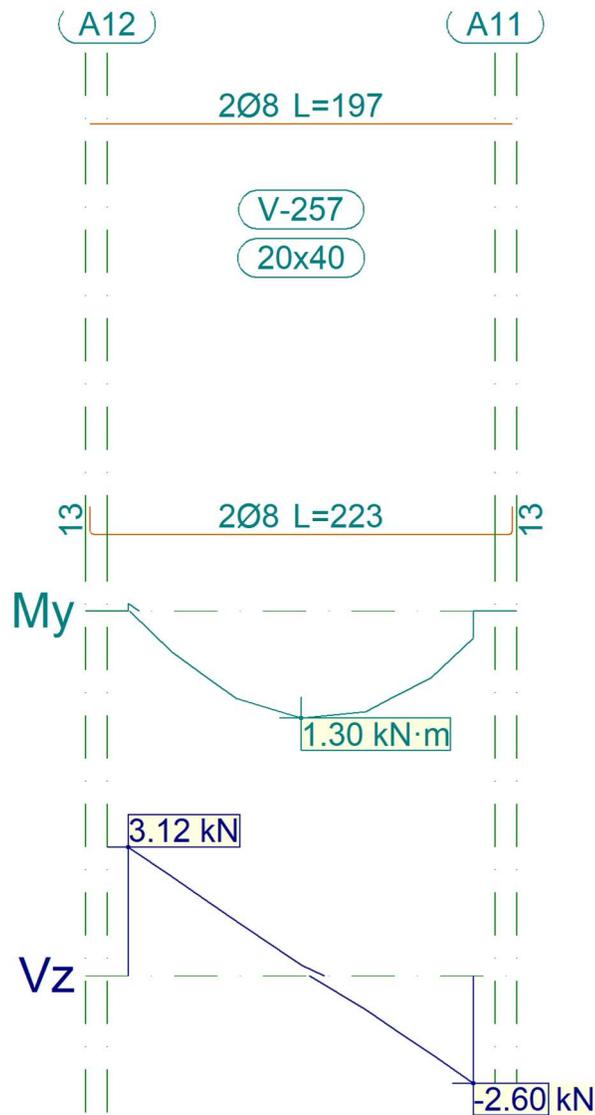
Pórtico 15



Pórtico 15		Tramo: V-254			Tramo: V-255			Tramo: V-256			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-8.71	-24.56	-48.66	-66.07	--	-93.39	-77.88	--	-2.77	
	[m]	0.44	0.90	1.37	0.00	--	5.73	0.00	--	4.30	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	54.33	74.99	48.97	15.46	52.07	51.39	
	[m]	--	--	--	1.67	2.92	3.92	1.19	2.44	2.94	
Cortante mín.	[kN]	-33.75	-35.57	-53.98	--	-35.29	-109.68	--	-4.34	-57.37	
	[m]	0.44	0.90	1.37	--	3.67	5.73	--	2.69	4.30	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	95.14	37.88	--	92.00	53.20	1.94	
	[m]	--	--	--	0.00	1.92	--	0.00	1.44	2.94	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	4.15	4.15	4.15	4.15	1.01	6.15	6.21	1.95	1.01
		Nec.	1.89	3.10	3.10	3.90	0.00	5.63	4.65	0.00	0.21

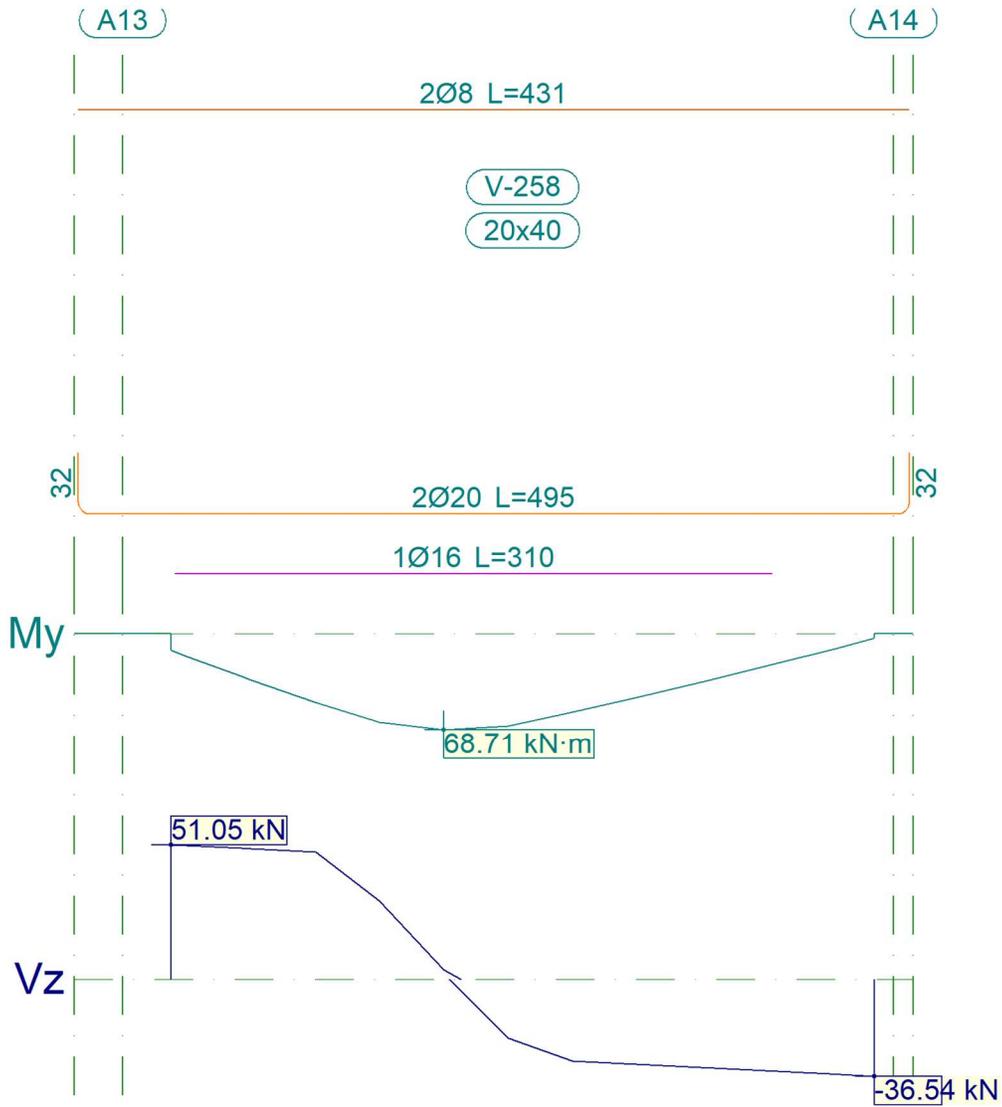
Pórtico 15			Tramo: V-254			Tramo: V-255			Tramo: V-256		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	2.26	2.26	2.26	5.40	5.40	5.40	3.19	3.39	3.39
		Nec.	0.00	0.00	0.00	3.76	4.44	3.40	1.97	3.12	3.12
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	2.46	2.46	2.83	2.83	2.46	4.04	2.57	2.46	2.46
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.52	1.63	3.50	2.29	1.63	1.63
F. Activa			0.71 mm, L/3835 (L: 2.73 m)			6.53 mm, L/876 (L: 5.73 m)			1.36 mm, L/3161 (L: 4.30 m)		

Pórtico 16



Pórtico 16			Tramo: V-257		
Sección			20x40		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Momento máx.	[kN·m]		--	<b>1.30</b>	<b>1.22</b>
x	[m]		--	0.80	1.10
Cortante mín.	[kN]		--	--	<b>-2.60</b>
x	[m]		--	--	1.61
Cortante máx.	[kN]		<b>3.12</b>	<b>0.26</b>	--
x	[m]		0.00	0.80	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.09	0.12	0.12
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	0.00	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.01 mm, L/140326 (L: 1.61 m)</b>		

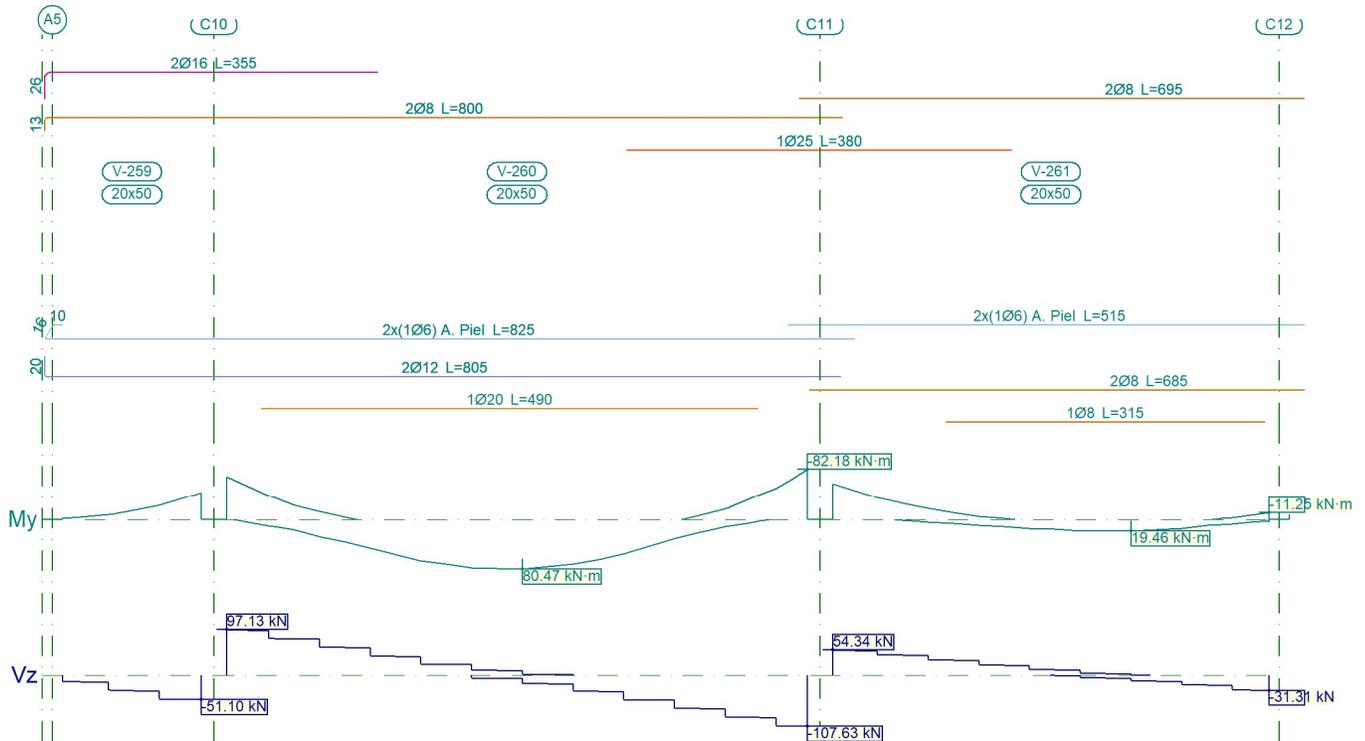
Pórtico 17



Pórtico 17		Tramo: V-258		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	<b>63.12</b>	<b>68.71</b>	<b>34.62</b>
x	[m]	1.08	1.42	2.75
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-32.02</b>	<b>-36.54</b>

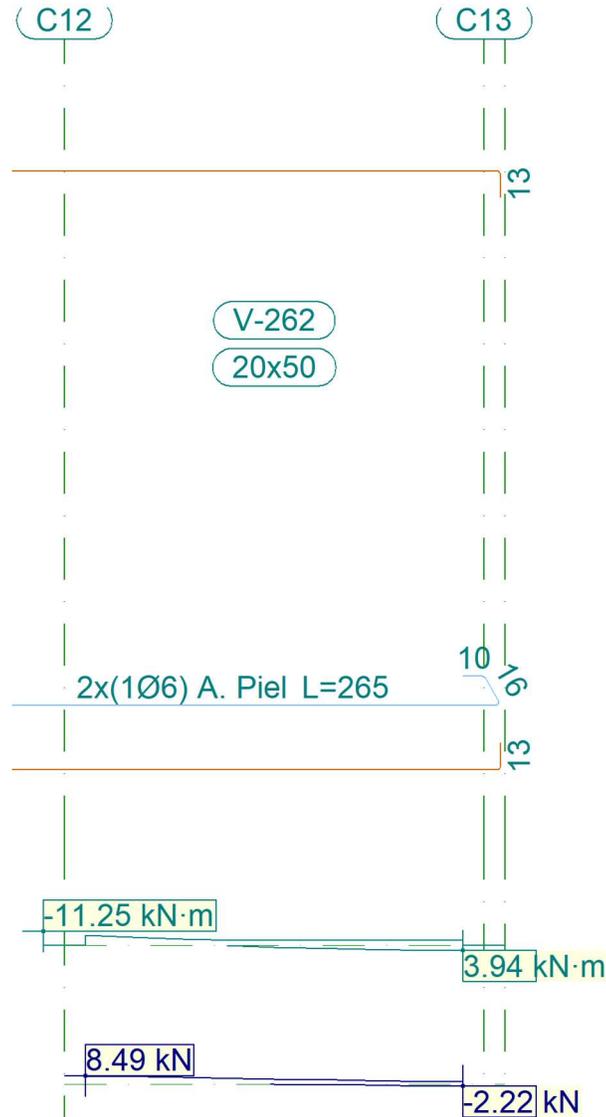
Pórtico 17		Tramo: V-258		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	2.42	3.65
Cortante máx.	[kN]	<b>51.05</b>	<b>3.81</b>	--
x	[m]	0.00	1.42	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>8.30</b>	<b>7.57</b>
		Nec.	5.32	3.44
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63
F. Activa		<b>7.02 mm, L/520 (L: 3.65 m)</b>		

Pórtico 18



Pórtico 18	Tramo: V-259	Tramo: V-260	Tramo: V-261
------------	--------------	--------------	--------------

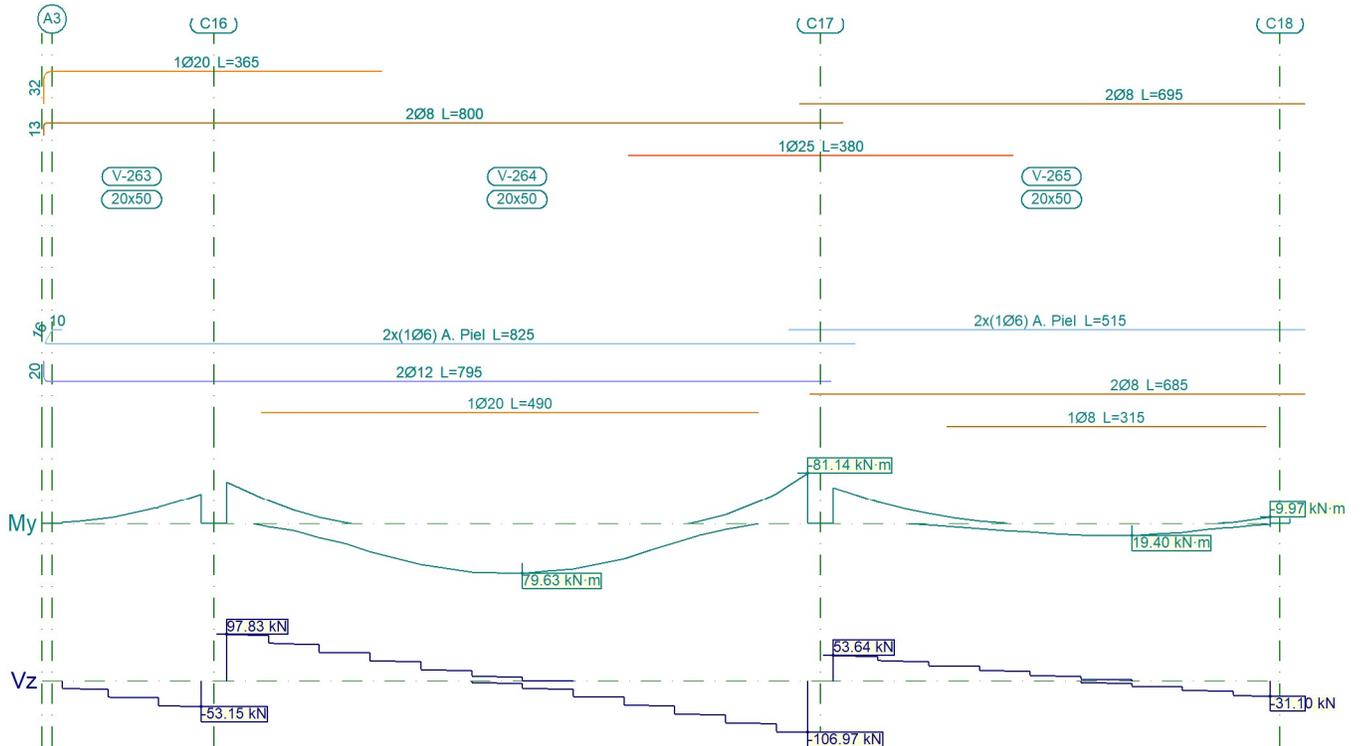
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-7.28</b>	<b>-21.52</b>	<b>-44.10</b>	<b>-69.44</b>	--	<b>-82.18</b>	<b>-58.72</b>	<b>-4.97</b>	<b>-11.25</b>	
	x [m]	0.45	0.90	1.37	0.00	--	5.73	0.00	1.44	4.30	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>57.31</b>	<b>80.47</b>	<b>56.48</b>	<b>6.76</b>	<b>19.40</b>	<b>19.46</b>	
	x [m]	--	--	--	1.67	2.92	3.92	1.19	2.69	2.94	
Cortante mín.	[kN]	<b>-30.91</b>	<b>-32.69</b>	<b>-51.10</b>	--	<b>-33.25</b>	<b>-107.63</b>	--	<b>-4.78</b>	<b>-31.31</b>	
	x [m]	0.45	0.90	1.37	--	3.67	5.73	--	2.69	4.30	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>97.13</b>	<b>39.86</b>	--	<b>54.34</b>	<b>31.29</b>	<b>3.72</b>	
	x [m]	--	--	--	0.00	1.92	--	0.00	1.44	2.94	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>5.03</b>	<b>1.01</b>	<b>6.05</b>	<b>6.05</b>	<b>2.10</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.65	3.11	3.11	4.09	0.00	4.92	3.47	0.85	0.85
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.26</b>	<b>2.26</b>	<b>2.26</b>	<b>5.40</b>	<b>5.40</b>	<b>5.40</b>	<b>1.18</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	3.97	4.78	3.82	0.73	1.48	1.48
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.98</b>	<b>2.98</b>	<b>2.46</b>	<b>3.77</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.64	1.63	3.33	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.45 mm, L/6116 (L: 2.73 m)</b>			<b>7.98 mm, L/717 (L: 5.73 m)</b>			<b>0.20 mm, L/7242 (L: 1.43 m)</b>			



Pórtico 18		Tramo: V-262		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-8.19	-4.79	-4.75
	x [m]	0.00	0.60	1.81
Momento máx.	[kN·m]	--	2.23	3.94
	x [m]	--	1.21	1.81
Cortante mín.	[kN]	--	-0.76	-2.22
	x [m]	--	1.21	1.81

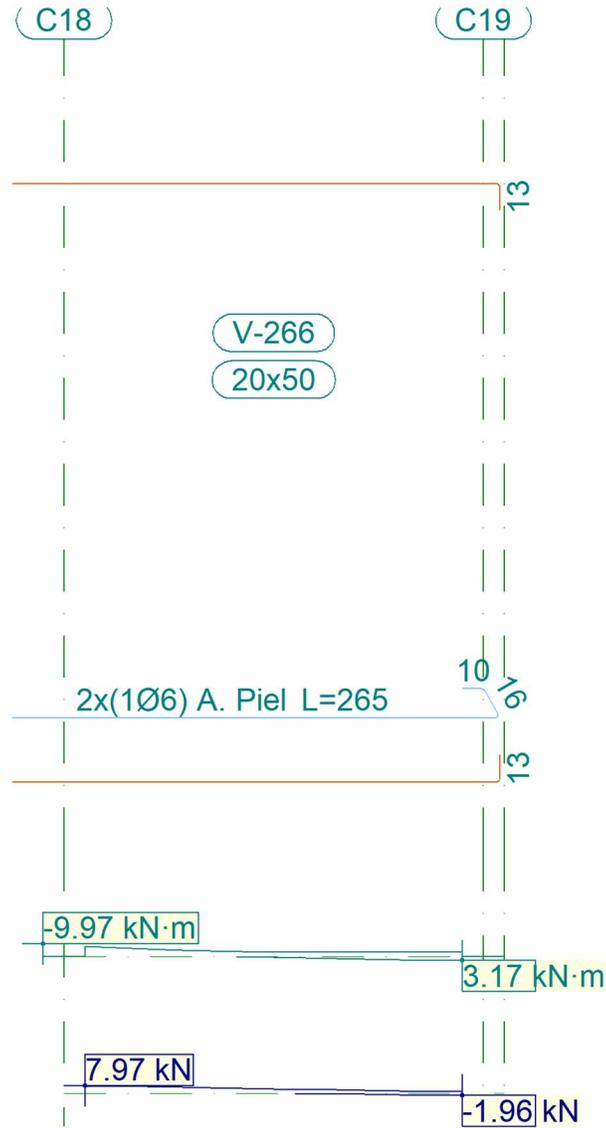
Pórtico 18		Tramo: V-262			
Sección		20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante máx.	[kN]	8.49	6.42	4.35	
	x [m]	0.00	0.60	1.21	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.62	0.46	0.36
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.00	0.24	0.30
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	2.46	2.46	2.46
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.14 mm, L/25810 (L: 3.62 m)			

Pórtico 19



Pórtico 19	Tramo: V-263	Tramo: V-264	Tramo: V-265
Sección	20x50	20x50	20x50

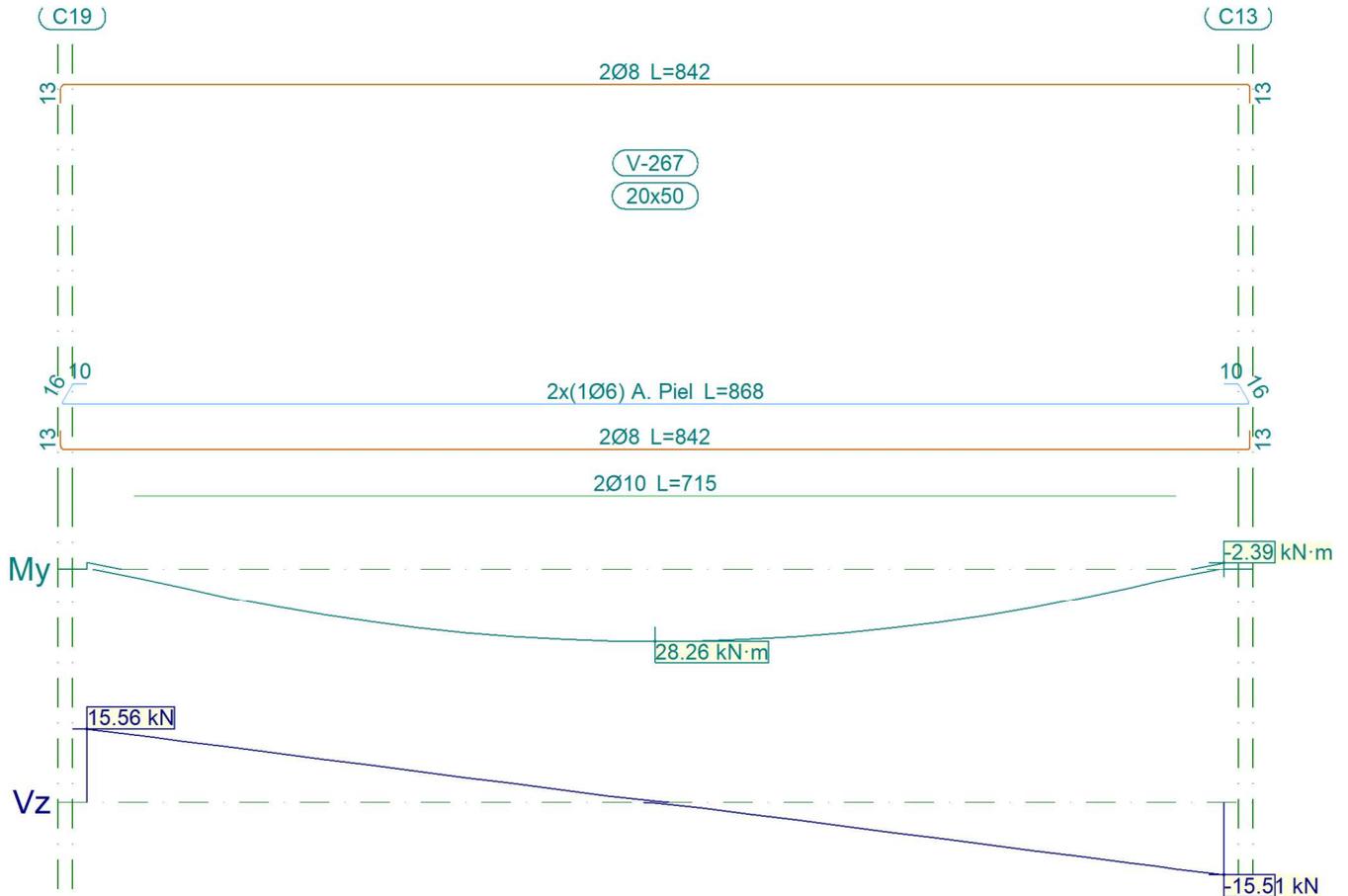
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
<b>Momento mín.</b>	[kN·m]	<b>-8.51</b>	<b>-23.66</b>	<b>-47.28</b>	<b>-66.68</b>	--	<b>-81.14</b>	<b>-57.63</b>	<b>-3.35</b>	<b>-9.97</b>	
	x [m]	0.45	0.90	1.37	0.00	--	5.73	0.00	1.44	4.30	
<b>Momento máx.</b>	[kN·m]	--	--	--	<b>55.61</b>	<b>79.63</b>	<b>56.32</b>	<b>5.22</b>	<b>19.37</b>	<b>19.40</b>	
	x [m]	--	--	--	1.67	2.92	3.92	1.19	2.69	2.94	
<b>Cortante mín.</b>	[kN]	<b>-32.96</b>	<b>-34.74</b>	<b>-53.15</b>	--	<b>-32.58</b>	<b>-106.97</b>	--	<b>-3.91</b>	<b>-31.10</b>	
	x [m]	0.45	0.90	1.37	--	3.67	5.73	--	2.69	4.30	
<b>Cortante máx.</b>	[kN]	--	--	--	<b>97.83</b>	<b>40.57</b>	--	<b>53.64</b>	<b>30.89</b>	<b>2.74</b>	
	x [m]	--	--	--	0.00	1.92	--	0.00	1.44	2.94	
<b>Torsor mín.</b>	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<b>Torsor máx.</b>	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<b>Área Sup.</b>	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>4.15</b>	<b>1.01</b>	<b>6.05</b>	<b>6.05</b>	<b>2.13</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.82	3.10	3.10	3.93	0.00	4.86	3.40	0.69	0.76
<b>Área Inf.</b>	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.26</b>	<b>2.26</b>	<b>2.26</b>	<b>5.40</b>	<b>5.40</b>	<b>5.40</b>	<b>1.13</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	3.88	4.73	3.80	0.63	1.48	1.48
<b>Área Transv.</b>	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.98</b>	<b>2.98</b>	<b>2.46</b>	<b>3.77</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.70	1.63	3.29	1.63	1.63	1.63
<b>F. Activa</b>		<b>0.63 mm, L/4349 (L: 2.73 m)</b>			<b>7.99 mm, L/716 (L: 5.73 m)</b>			<b>0.18 mm, L/7809 (L: 1.41 m)</b>			



Pórtico 19		Tramo: V-266		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.89	-4.18	-3.82
	x [m]	0.00	0.60	1.81
Momento máx.	[kN·m]	--	1.76	3.17
	x [m]	--	1.21	1.81
Cortante mín.	[kN]	--	-0.47	-1.96
	x [m]	--	1.21	1.81

Pórtico 19		Tramo: V-266		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]	<b>7.97</b>	<b>5.90</b>	<b>3.83</b>
	x [m]	0.00	0.60	1.21
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.60	0.44
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.19
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.13 mm, L/27273 (L: 3.62 m)</b>		

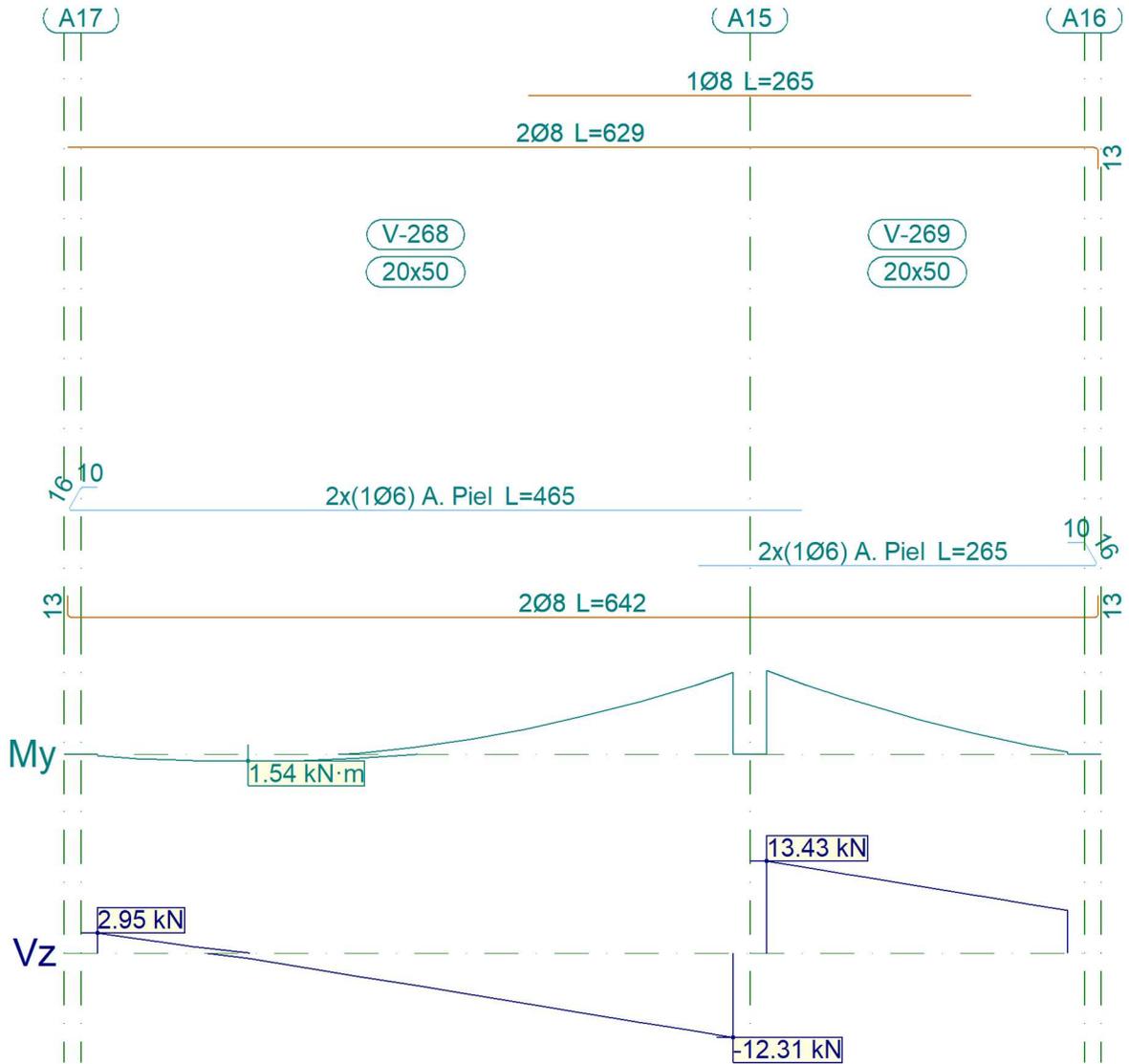
Pórtico 20



Pórtico 20		Tramo: V-267		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-2.61	--	-2.39
	x [m]	0.00	--	7.80
Momento máx.	[kN·m]	24.86	28.26	24.93
	x [m]	2.60	3.90	5.20
Cortante mín.	[kN]	--	-5.15	-15.51
	x [m]	--	5.20	7.80
Cortante máx.	[kN]	15.56	5.21	--
	x [m]	0.00	2.60	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--

Pórtico 20			Tramo: V-267		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.20	0.00	0.18
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.58</b>	<b>2.58</b>	<b>2.58</b>
		Nec.	2.01	2.16	2.02
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>2.65 mm, L/2943 (L: 7.80 m)</b>		

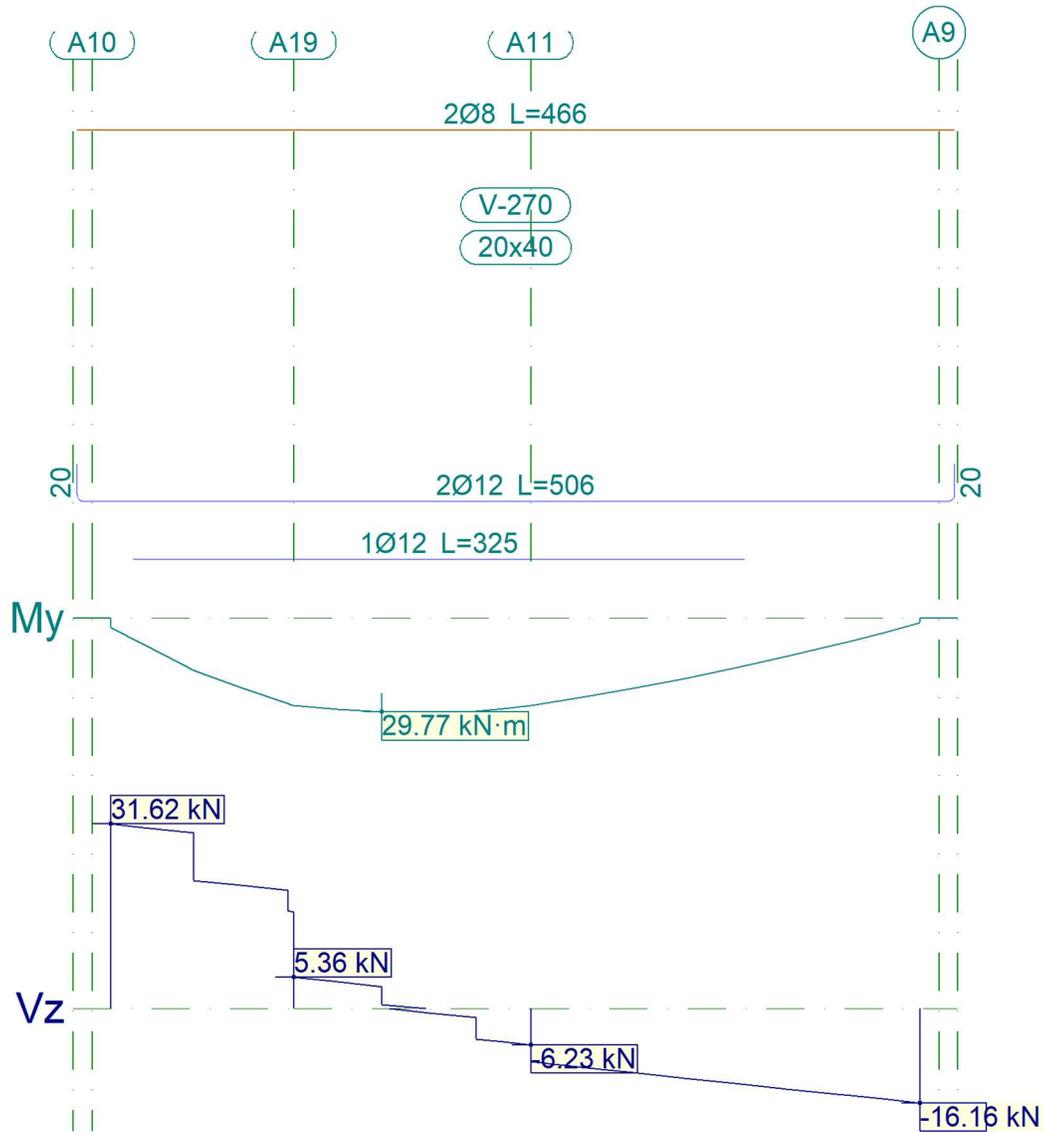
Pórtico 21



Pórtico 21		Tramo: V-268			Tramo: V-269		
Sección		20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	-3.32	-17.76	-18.16	-7.65	-4.59
	x [m]	--	2.23	3.80	0.00	0.90	1.23
Momento máx.	[kN·m]	1.54	--	--	--	--	--
	x [m]	0.90	--	--	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	-2.09	-6.07	-12.31	--	--	--

Pórtico 21			Tramo: V-268			Tramo: V-269		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.23	2.23	3.80	--	--	--
Cortante máx.	[kN]		<b>2.95</b>	--	--	<b>13.43</b>	<b>9.84</b>	<b>8.51</b>
x	[m]		0.00	--	--	0.00	0.90	1.23
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.44</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.42	1.35	1.38	0.93	0.58
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>	<b>2.46</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa			<b>0.96 mm, L/6028 (L: 5.80 m)</b>			<b>0.89 mm, L/6489 (L: 5.80 m)</b>		

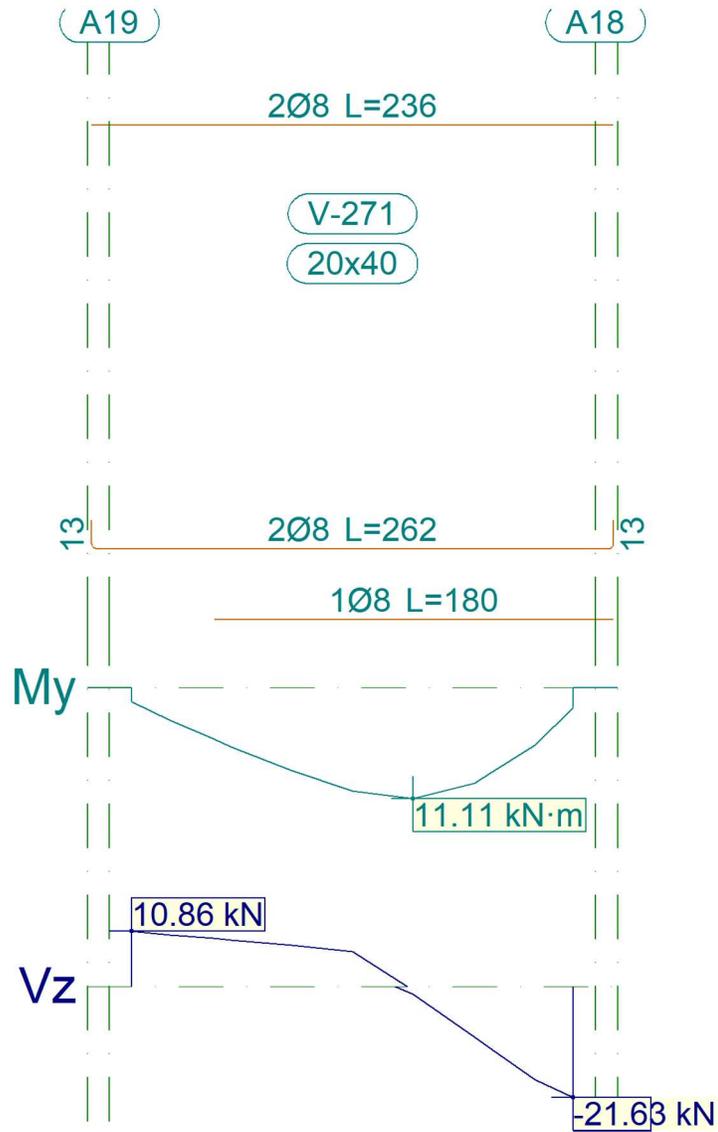
Pórtico 22



Pórtico 22		Tramo: V-270		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	<b>28.79</b>	<b>29.77</b>	<b>19.19</b>
x	[m]	1.21	1.44	3.04
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-10.98</b>	<b>-16.16</b>

Pórtico 22		Tramo: V-270		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	2.77	4.30
Cortante máx.	[kN]	<b>31.62</b>	<b>3.77</b>	--
x	[m]	0.00	1.44	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.39</b>	<b>3.09</b>
		Nec.	2.45	2.18
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63
<b>F. Activa</b>		<b>2.35 mm, L/1830 (L: 4.30 m)</b>		

Pórtico 23

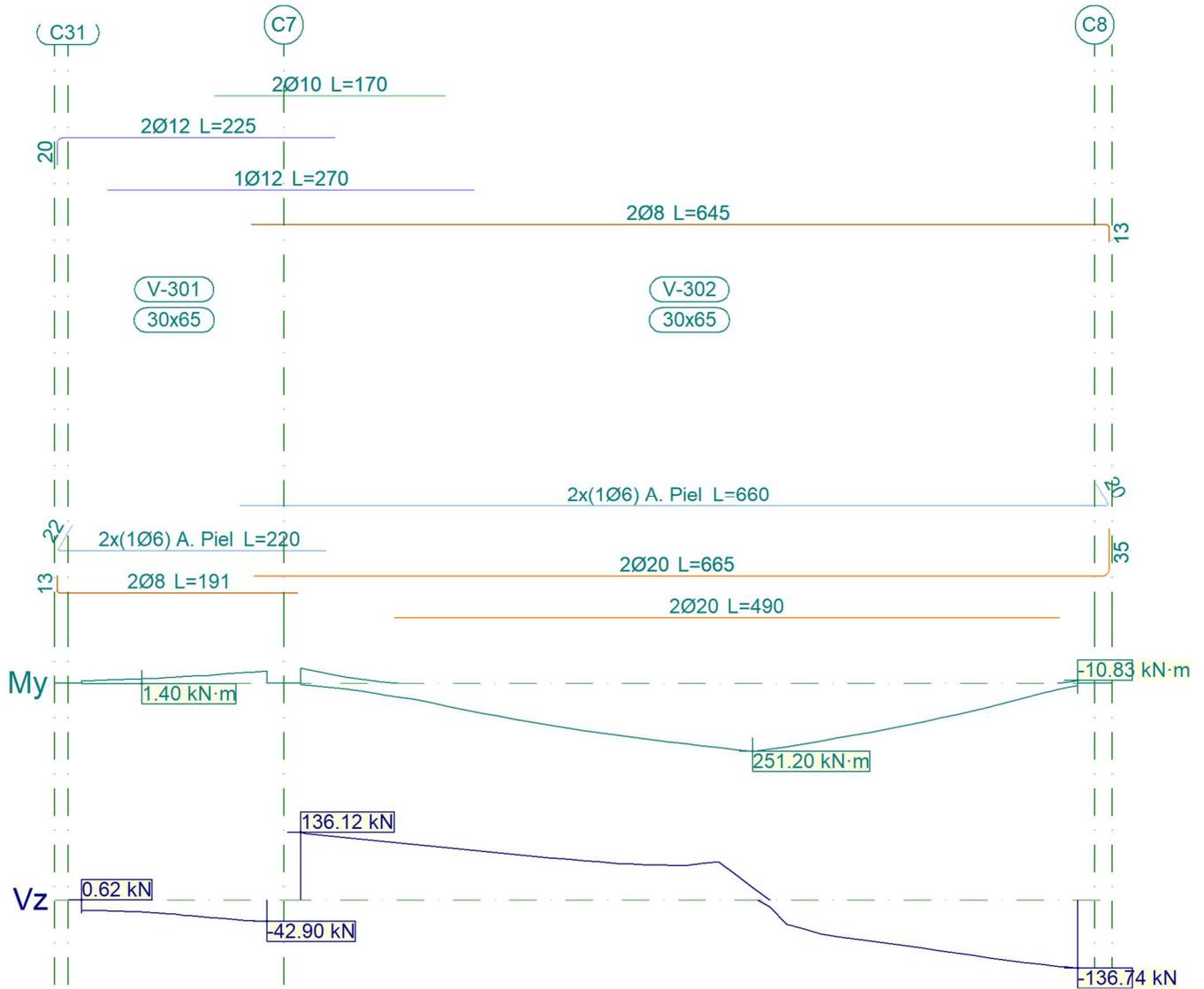


Pórtico 23		Tramo: V-271		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	<b>5.91</b>	<b>11.11</b>	<b>9.58</b>
x	[m]	0.45	1.27	1.55
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-1.44</b>	<b>-21.63</b>

Pórtico 23		Tramo: V-271		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]	--	1.27	2.00
Cortante máx.	[kN]	<b>10.86</b>	<b>8.13</b>	--
x	[m]	0.00	0.72	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.00	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.13</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.80	1.07
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63
<b>F. Activa</b>		<b>0.17 mm, L/11497 (L: 2.00 m)</b>		

3.- S/PA

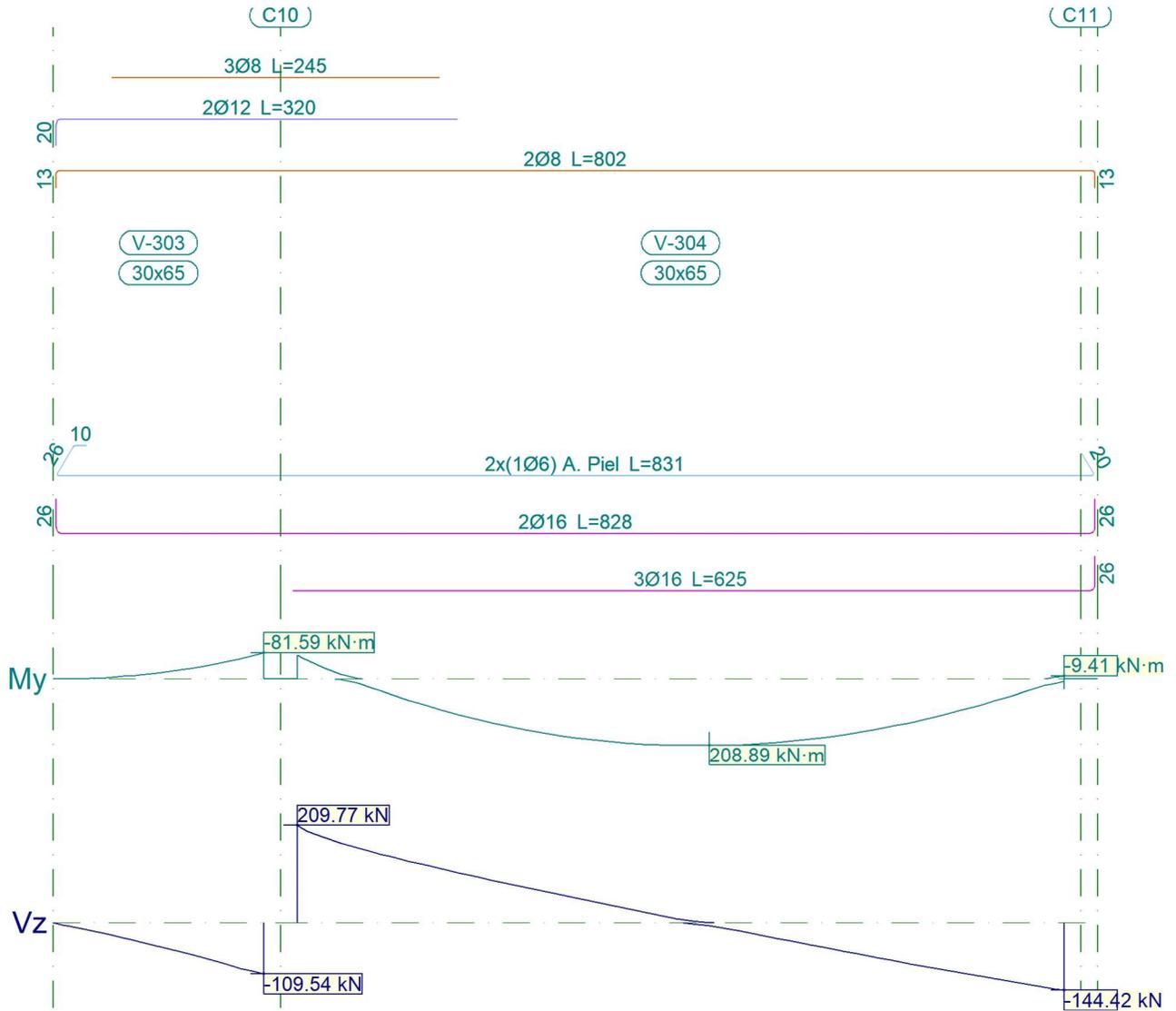
Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: V-301			Tramo: V-302		
Sección		30x65			30x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-17.53</b>	<b>-27.27</b>	<b>-46.79</b>	<b>-56.90</b>	--	<b>-10.83</b>
	[m]	0.44	0.82	1.37	0.00	--	5.73
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>153.68</b>	<b>251.20</b>	<b>213.17</b>
	[m]	--	--	--	1.83	3.33	3.83
Cortante mín.	[kN]	<b>-23.86</b>	<b>-31.61</b>	<b>-42.90</b>	--	<b>-57.97</b>	<b>-136.74</b>

Pórtico 1			Tramo: V-301			Tramo: V-302		
Sección			30x65			30x65		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		0.44	0.82	1.37	--	3.70	5.73
Cortante máx.	[kN]		<b>0.62</b>	--	--	<b>136.12</b>	<b>82.75</b>	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	1.95	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.76</b>	<b>3.39</b>	<b>4.73</b>	<b>4.68</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.80	2.72	2.72	3.32	0.00	0.62
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.59</b>	<b>12.57</b>	<b>12.57</b>	<b>12.57</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.61	11.47	11.47
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
F. Activa			<b>0.15 mm, L/17747 (L: 2.73 m)</b>			<b>9.88 mm, L/580 (L: 5.73 m)</b>		

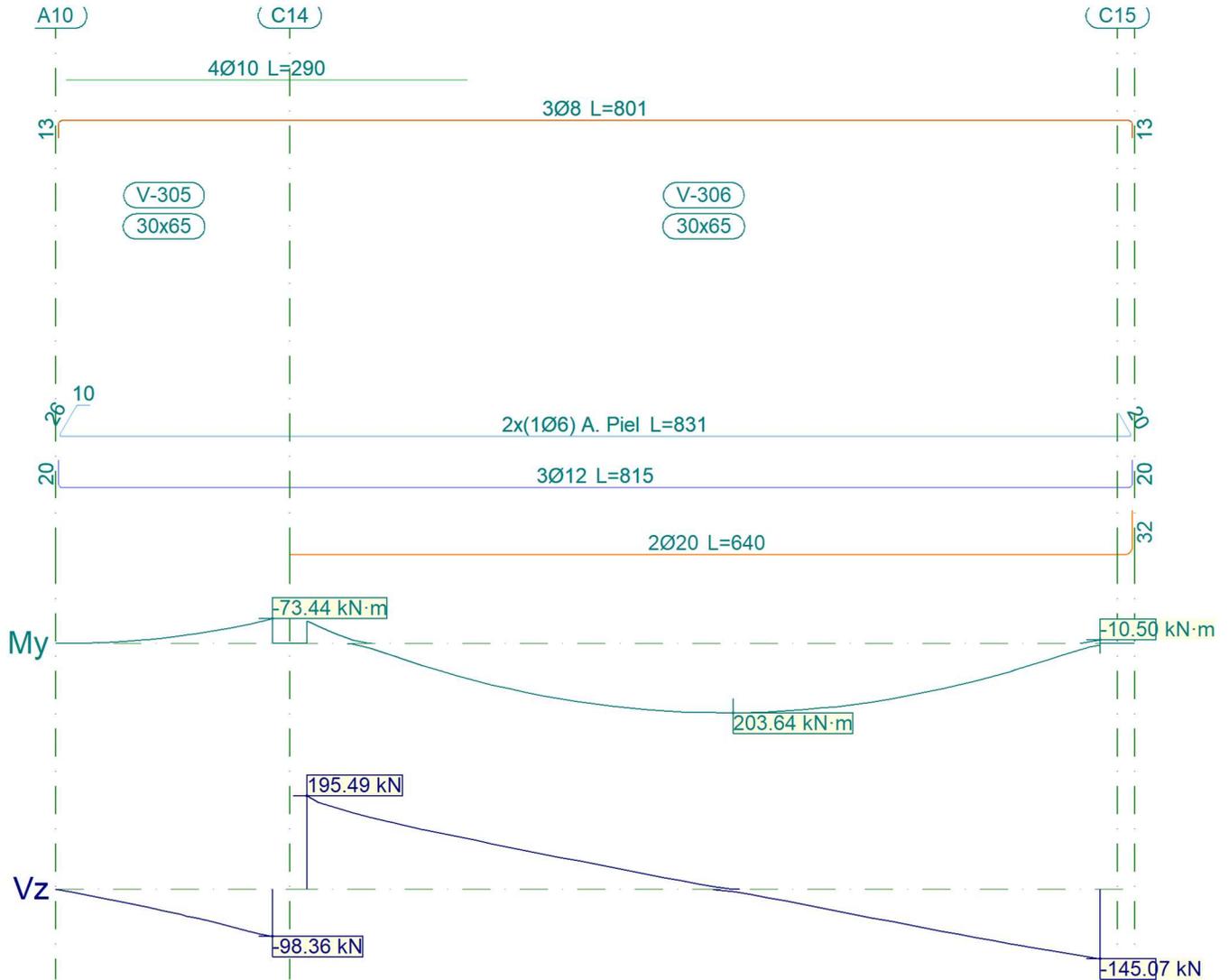
Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: V-303			Tramo: V-304		
Sección		30x65			30x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.77	-32.45	-81.59	-73.05	--	-9.41
	x [m]	0.52	1.02	1.57	0.00	--	5.73
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	168.74	208.89	188.96
	x [m]	--	--	--	1.83	3.08	3.83
Cortante mín.	[kN]	-31.83	-66.98	-109.54	--	-39.59	-144.42

Pórtico 2		Tramo: V-303			Tramo: V-304			
Sección		30x65			30x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.52	1.02	1.57	--	3.70	5.73	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>209.77</b>	<b>61.25</b>	--	
x	[m]	--	--	--	0.00	1.95	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.62</b>	<b>4.78</b>	<b>4.78</b>	<b>4.78</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.88	4.76	4.77	4.27	0.00	0.54
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.02</b>	<b>4.02</b>	<b>4.02</b>	<b>10.06</b>	<b>10.06</b>	<b>10.06</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.84	9.45	9.27
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>5.23</b>	<b>5.23</b>	<b>5.23</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	4.68	2.45	2.45
F. Activa		<b>0.31 mm, L/10197 (L: 3.14 m)</b>			<b>8.92 mm, L/642 (L: 5.73 m)</b>			

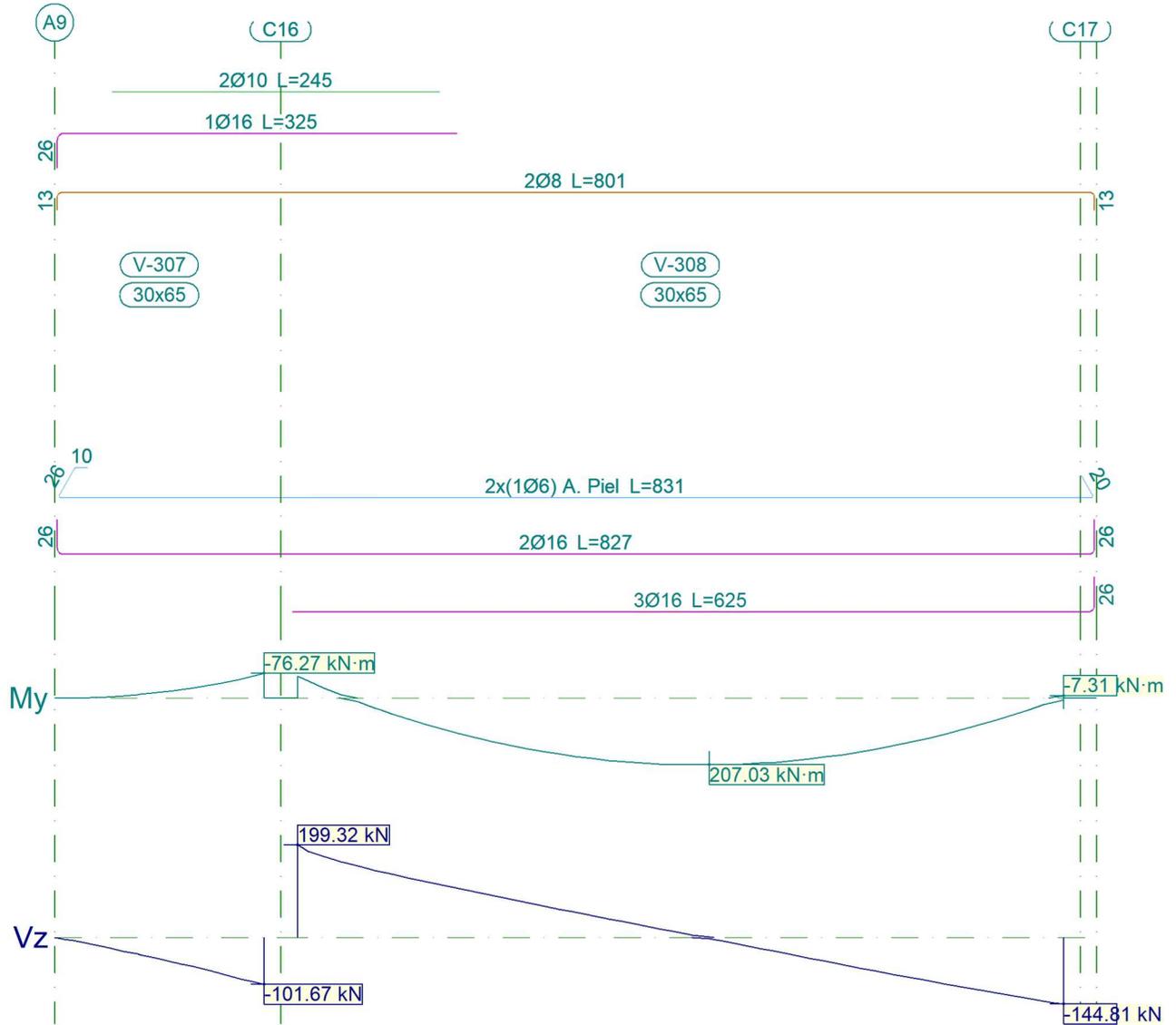
Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: V-305			Tramo: V-306		
Sección		30x65			30x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	<b>-7.08</b>	<b>-29.32</b>	<b>-73.44</b>	<b>-66.88</b>	--	<b>-10.50</b>
	x [m]	0.52	1.02	1.57	0.00	--	5.73
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>162.68</b>	<b>203.64</b>	<b>184.99</b>
	x [m]	--	--	--	1.83	3.08	3.83
Cortante mín.	[kN]	<b>-28.76</b>	<b>-60.24</b>	<b>-98.36</b>	--	<b>-38.23</b>	<b>-145.07</b>
	x [m]	0.52	1.02	1.57	--	3.70	5.73

Pórtico 3			Tramo: V-305			Tramo: V-306		
Sección			30x65			30x65		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]		--	--	--	<b>195.49</b>	<b>60.17</b>	--
	[m]	x	--	--	--	0.00	1.95	--
Torsor mín.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--	--	--	--
	[m]	x	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.47</b>	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.69	4.27	4.27	3.89	0.00	0.60
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>9.68</b>	<b>9.68</b>	<b>9.68</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.53	9.17	9.05
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>4.37</b>	<b>4.37</b>	<b>4.37</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	3.91	2.45	2.45
F. Activa			<b>0.28 mm, L/11284 (L: 3.13 m)</b>			<b>8.62 mm, L/664 (L: 5.73 m)</b>		

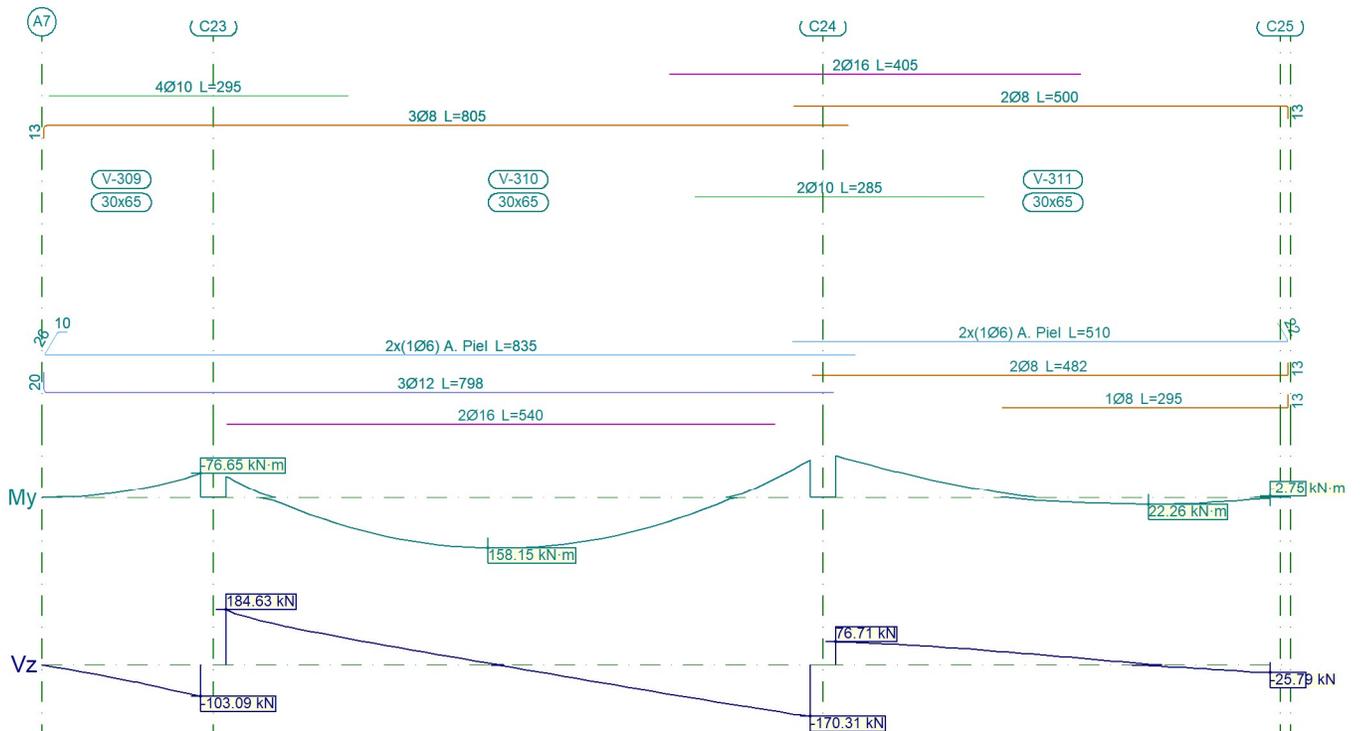
Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-307			Tramo: V-308		
Sección		30x65			30x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.45	-30.58	-76.27	-68.30	--	-7.31
	[m]	0.52	1.02	1.57	0.00	--	5.73
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	165.30	207.03	188.49
	[m]	--	--	--	1.83	3.08	3.83
Cortante mín.	[kN]	-29.97	-62.43	-101.67	--	-38.13	-144.81

Pórtico 4		Tramo: V-307			Tramo: V-308			
Sección		30x65			30x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.52	1.02	1.57	--	3.70	5.73	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>199.32</b>	<b>61.19</b>	--	
x	[m]	--	--	--	0.00	1.95	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.31</b>	<b>4.59</b>	<b>4.59</b>	<b>4.59</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.77	4.45	4.45	3.98	0.00	0.42
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.02</b>	<b>4.02</b>	<b>4.02</b>	<b>10.06</b>	<b>10.06</b>	<b>10.06</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.66	9.32	9.20
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>4.57</b>	<b>4.57</b>	<b>4.57</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	4.14	2.45	2.45
F. Activa		<b>0.29 mm, L/10844 (L: 3.13 m)</b>			<b>8.84 mm, L/648 (L: 5.73 m)</b>			

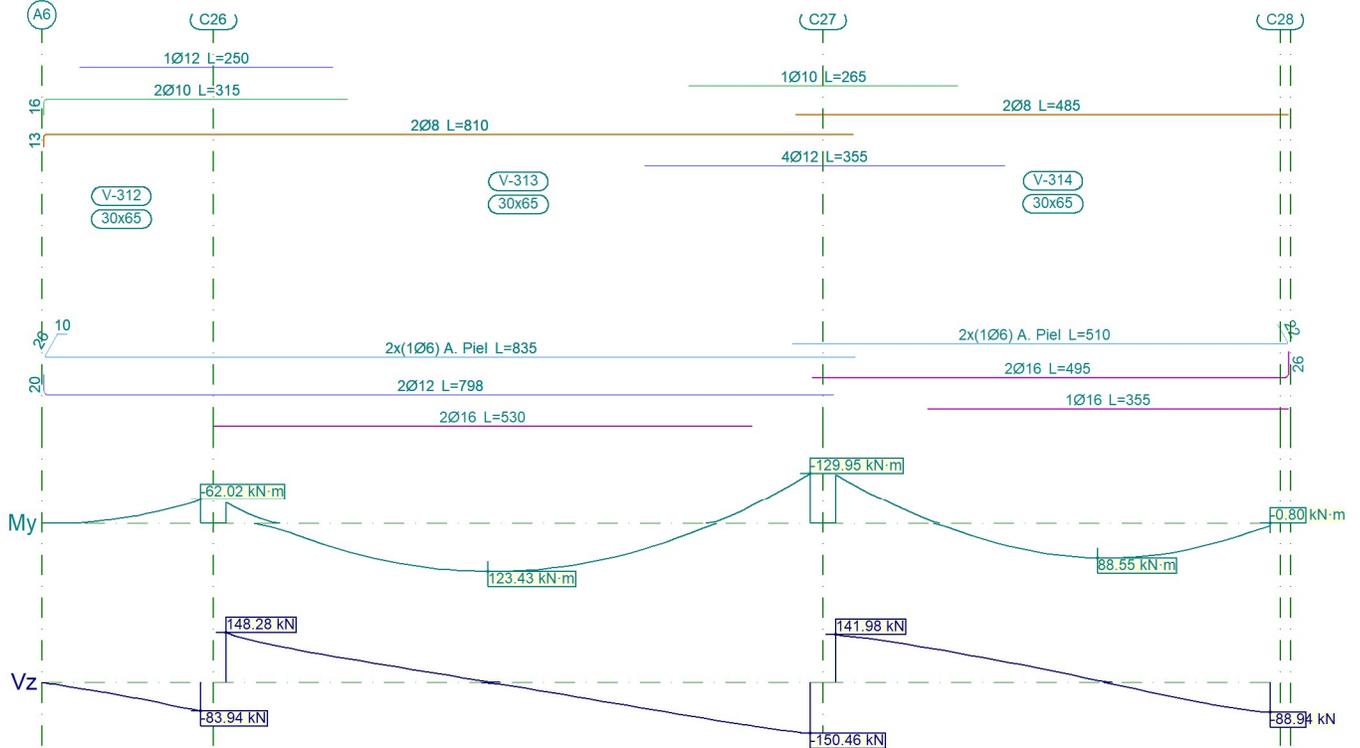
Pórtico 5



Pórtico 5	Tramo: V-309	Tramo: V-310	Tramo: V-311
Sección	30x65	30x65	30x65

Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
<b>Momento mín.</b>	[kN·m]	<b>-7.29</b>	<b>-30.46</b>	<b>-76.65</b>	<b>-67.16</b>	--	-	-	<b>-24.32</b>	<b>-2.75</b>	
	x [m]	0.52	1.02	1.57	0.00	--	5.75	0.00	1.45	4.28	
<b>Momento máx.</b>	[kN·m]	--	--	--	<b>136.46</b>	<b>158.15</b>	<b>110.13</b>	--	<b>21.07</b>	<b>22.26</b>	
	x [m]	--	--	--	1.83	2.58	3.95	--	2.83	3.08	
<b>Cortante mín.</b>	[kN]	<b>-29.89</b>	<b>-62.95</b>	-	--	<b>-66.13</b>	-	--	--	<b>-25.79</b>	
	x [m]	0.52	1.02	1.57	--	3.83	5.75	--	--	4.28	
<b>Cortante máx.</b>	[kN]	--	--	--	<b>184.63</b>	<b>43.21</b>	--	<b>76.71</b>	<b>49.89</b>	<b>7.21</b>	
	x [m]	--	--	--	0.00	1.95	--	0.00	1.45	2.95	
<b>Torsor mín.</b>	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<b>Torsor máx.</b>	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
<b>Área Sup.</b>	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.52</b>	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>1.51</b>	<b>7.52</b>	<b>7.09</b>	<b>5.06</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.76	4.46	4.46	3.90	0.00	6.16	6.15	3.23	0.16
<b>Área Inf.</b>	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>7.42</b>	<b>7.42</b>	<b>7.42</b>	<b>1.01</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	6.88	7.04	6.23	0.21	1.28	1.28
<b>Área Transv.</b>	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.73</b>	<b>3.73</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	3.38	2.45	2.76	2.45	2.45	2.45
<b>F. Activa</b>		<b>0.29 mm, L/10822 (L: 3.13 m)</b>			<b>4.15 mm, L/1384 (L: 5.75 m)</b>			<b>0.31 mm, L/9057 (L: 2.77 m)</b>			

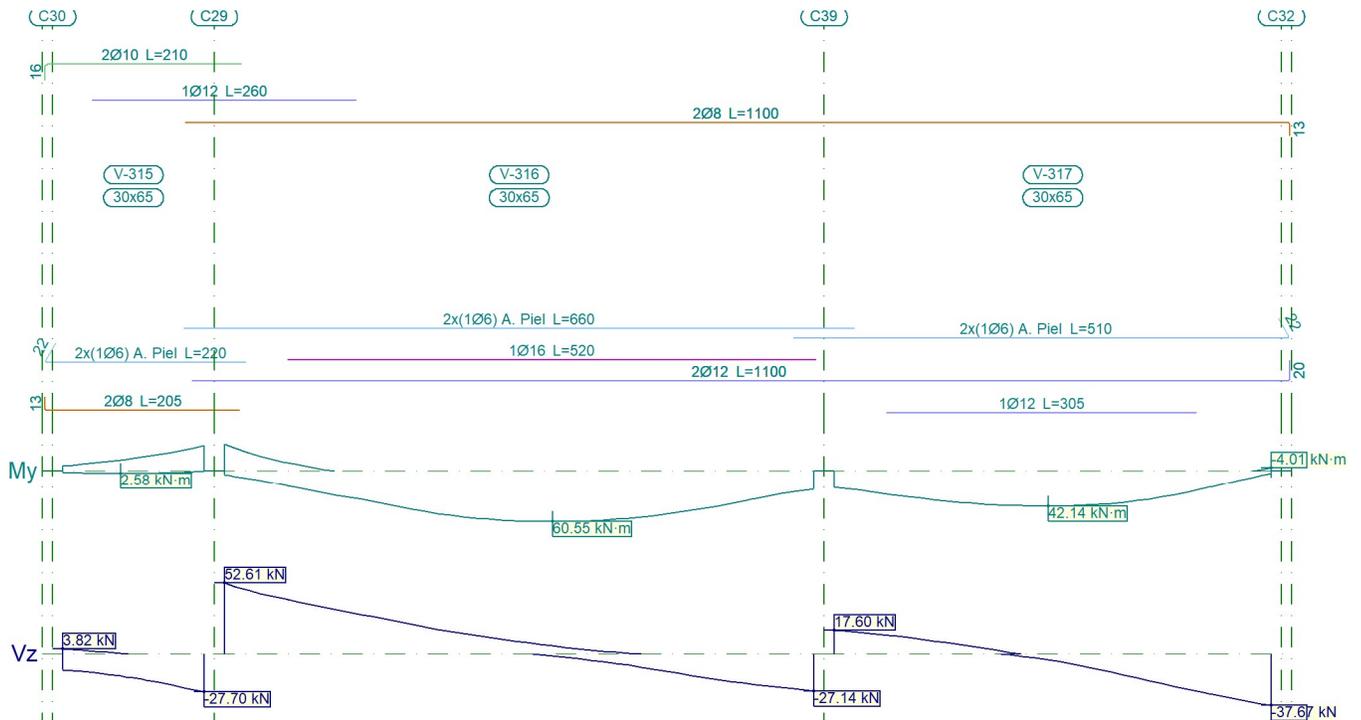
Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-312			Tramo: V-313			Tramo: V-314			
Sección		30x65			30x65			30x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-5.78</b>	<b>-24.47</b>	<b>-62.02</b>	<b>-54.80</b>	--	<b>129.95</b>	<b>126.33</b>	--	--	
	x [m]	0.52	1.02	1.57	0.00	--	5.75	0.00	--	--	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	<b>107.67</b>	<b>123.43</b>	<b>76.82</b>	<b>30.64</b>	<b>88.55</b>	<b>85.65</b>	
	x [m]	--	--	--	1.83	2.58	3.95	1.33	2.58	2.95	
Cortante mín.	[kN]	<b>-24.04</b>	<b>-51.07</b>	<b>-83.94</b>	--	<b>-61.41</b>	<b>150.46</b>	--	<b>-10.37</b>	<b>-88.94</b>	
	x [m]	0.52	1.02	1.57	--	3.83	5.75	--	2.83	4.28	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>148.28</b>	<b>32.83</b>	--	<b>141.98</b>	<b>73.82</b>	--	
	x [m]	--	--	--	0.00	1.95	--	0.00	1.45	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>2.87</b>	<b>3.71</b>	<b>3.71</b>	<b>3.71</b>	<b>1.01</b>	<b>6.70</b>	<b>6.78</b>	<b>2.69</b>	<b>1.01</b>
	Nec.	1.41	3.60	3.60	3.18	0.00	6.16	6.16	0.21	0.00	

Pórtico 6			Tramo: V-312			Tramo: V-313			Tramo: V-314		
Sección			30x65			30x65			30x65		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	2.26	2.26	2.26	6.28	6.28	6.28	5.49	6.03	6.03
		Nec.	0.00	0.00	0.00	6.15	6.15	6.15	3.81	5.19	5.19
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
		Nec.	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
F. Activa			0.23 mm, L/13493 (L: 3.13 m)			1.94 mm, L/2963 (L: 5.75 m)			0.80 mm, L/5311 (L: 4.28 m)		

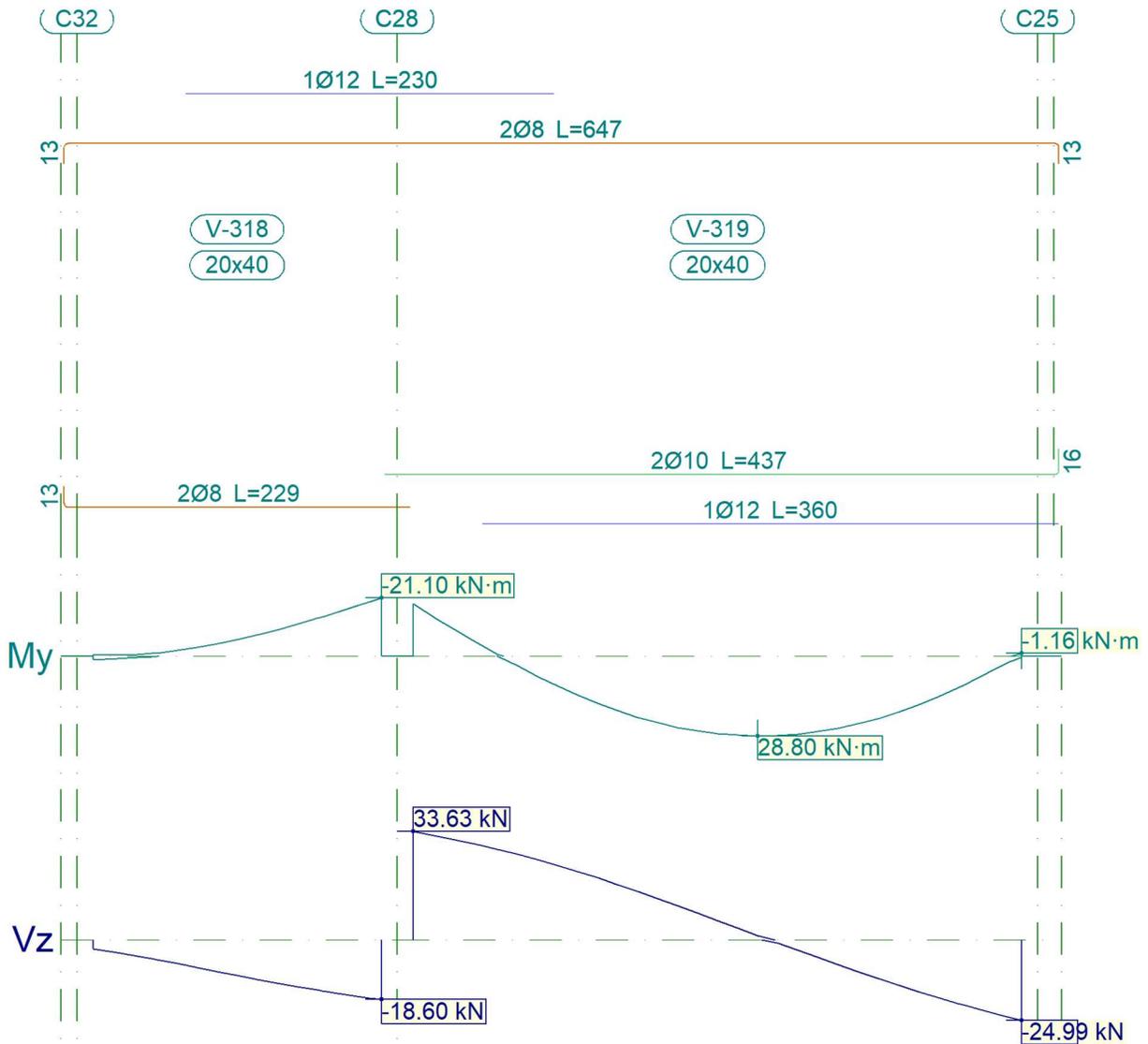
Pórtico 7



Pórtico 7			Tramo: V-315			Tramo: V-316			Tramo: V-317		
Sección			30x65			30x65			30x65		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-11.45	-17.55	-30.60	-31.95	--	--	--	--	-4.01
	x	[m]	0.44	0.82	1.39	0.00	--	--	--	--	4.30
Momento máx.	[kN·m]		2.54	2.58	2.11	46.10	60.55	56.35	38.59	42.14	35.60
	x	[m]	0.44	0.57	0.94	1.85	3.23	3.98	1.35	2.10	2.98
Cortante mín.	[kN]		-14.78	-19.08	-27.70	--	-6.85	-27.14	--	-15.36	-37.67
	x	[m]	0.44	0.82	1.39	--	3.85	5.80	--	2.85	4.30

Pórtico 7		Tramo: V-315			Tramo: V-316			Tramo: V-317			
Sección		30x65			30x65			30x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante máx.	[kN]	<b>3.82</b>	<b>0.51</b>	--	<b>52.61</b>	<b>20.08</b>	<b>0.72</b>	<b>17.60</b>	<b>4.37</b>	--	
	[m]	0.00	0.57	--	0.00	1.98	3.98	0.00	1.48	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.88</b>	<b>2.62</b>	<b>2.94</b>	<b>2.70</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.15	1.77	1.78	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.62</b>	<b>4.27</b>	<b>4.27</b>	<b>4.27</b>	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>
		Nec.	0.15	0.15	0.15	3.19	3.53	3.50	2.42	2.44	2.38
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45
F. Activa		<b>0.07 mm, L/38444 (L: 2.78 m)</b>			<b>1.12 mm, L/5196 (L: 5.80 m)</b>			<b>0.50 mm, L/8686 (L: 4.30 m)</b>			

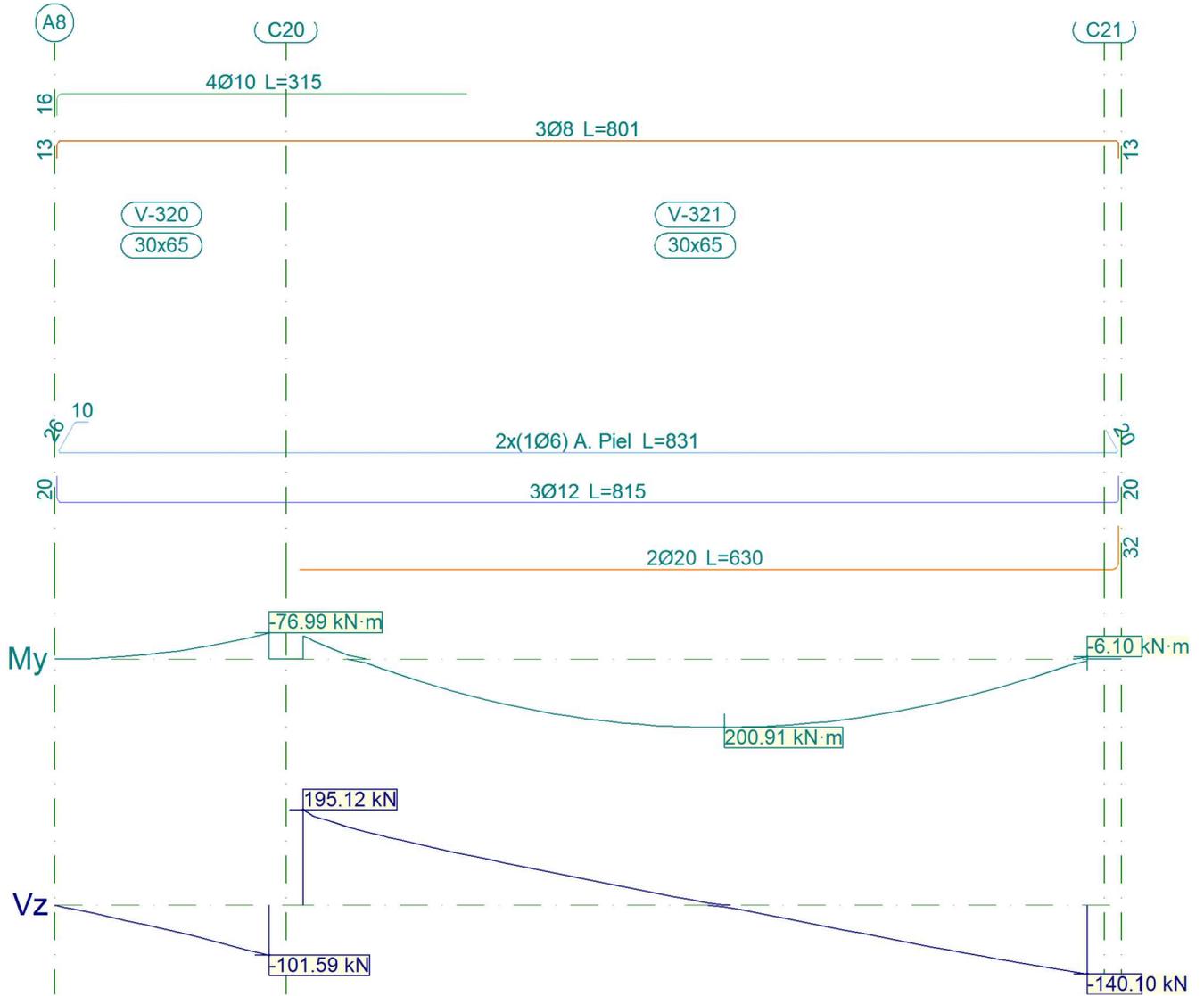
Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-318			Tramo: V-319		
Sección		20x40			20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-2.12	-9.51	-21.10	-18.90	--	-1.16
	[m]	0.53	1.15	1.80	0.00	--	3.80
Momento máx.	[kN·m]	1.21	--	--	17.05	28.80	26.03
	[m]	0.00	--	--	1.15	2.15	2.65
Cortante mín.	[kN]	-7.41	-13.47	-18.60	--	-5.53	-24.99

Pórtico 8		Tramo: V-318			Tramo: V-319			
Sección		20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.53	1.15	1.80	--	2.53	3.80	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>33.63</b>	<b>17.13</b>	--	
x	[m]	--	--	--	0.00	1.28	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>2.14</b>	<b>2.14</b>	<b>2.14</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	0.43	1.38	2.06	1.84	0.00	0.11
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>2.70</b>	<b>2.70</b>	<b>2.70</b>
		Nec.	0.12	0.00	0.00	2.16	2.46	2.46
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.73 mm, L/4944 (L: 3.60 m)</b>			<b>1.41 mm, L/2687 (L: 3.80 m)</b>			

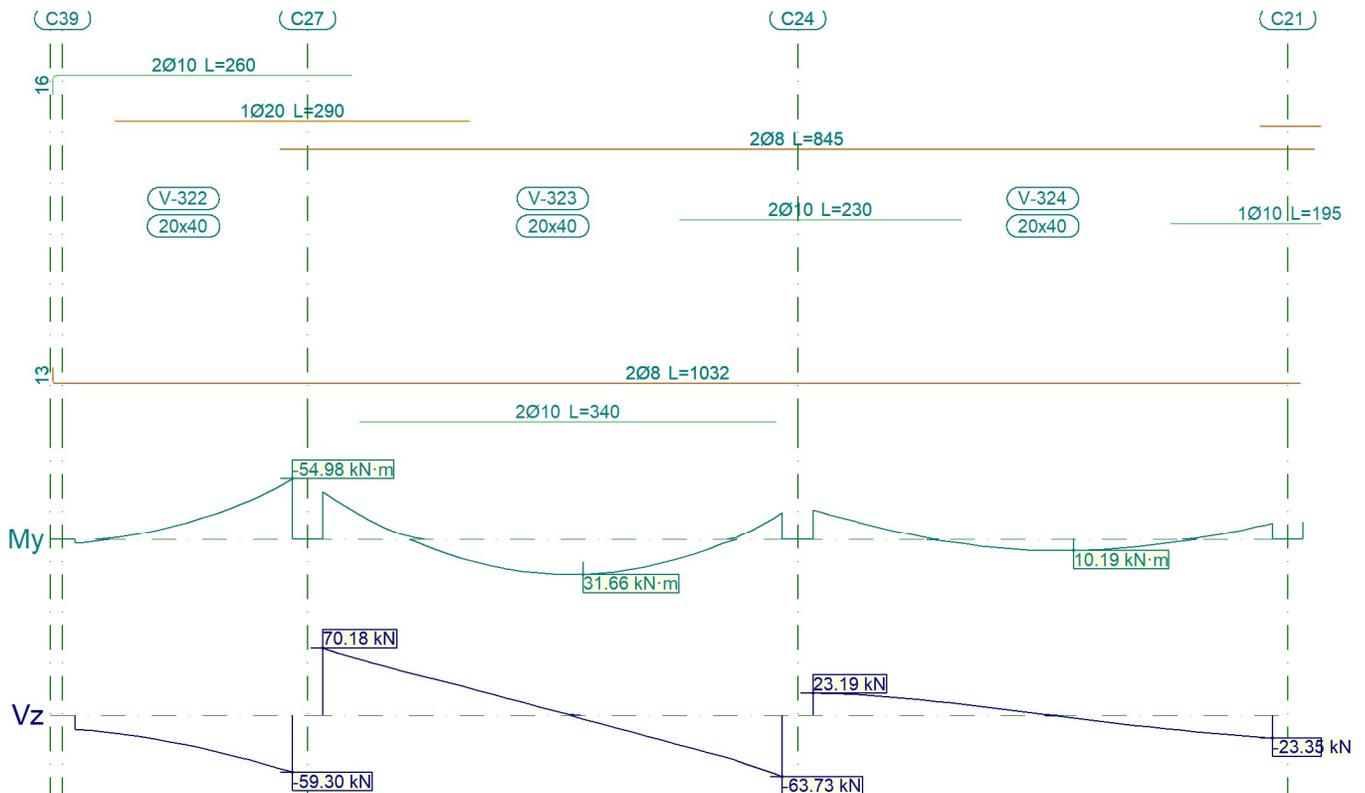
Pórtico 9



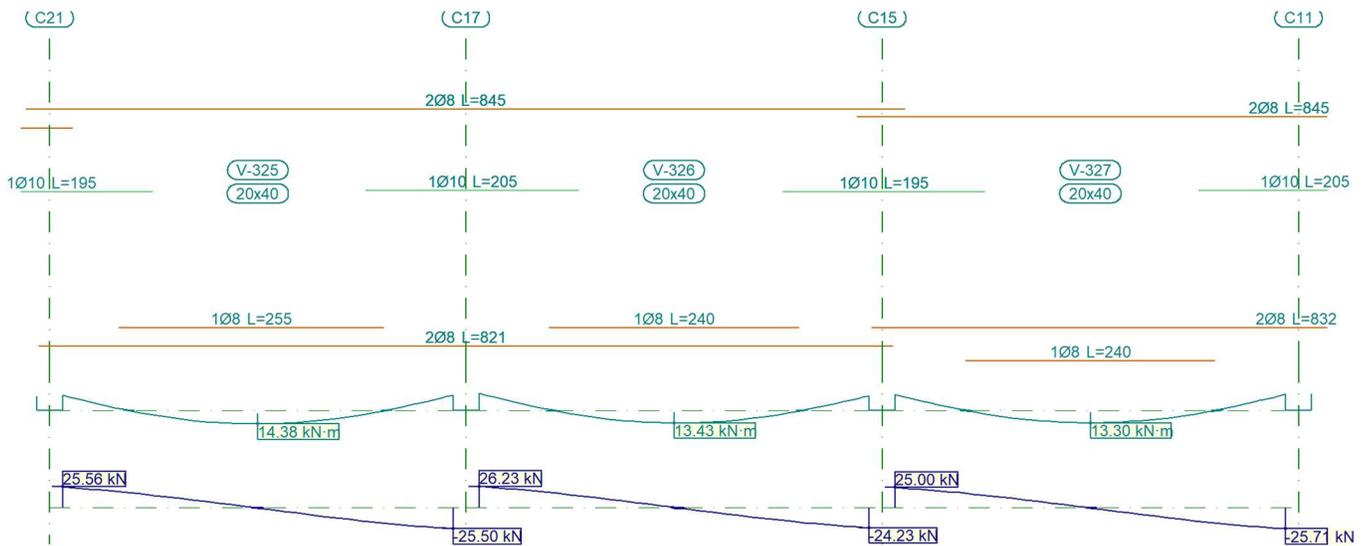
Pórtico 9		Tramo: V-320			Tramo: V-321		
Sección		30x65			30x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-7.73	-31.18	-76.99	-68.47	--	-6.10
	x [m]	0.52	1.02	1.57	0.00	--	5.73
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	159.84	200.91	183.29
	x [m]	--	--	--	1.83	3.08	3.83
Cortante mín.	[kN]	-30.50	-62.77	-101.59	--	-36.52	-140.10

Pórtico 9		Tramo: V-320			Tramo: V-321			
Sección		30x65			30x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
x	[m]	0.52	1.02	1.57	--	3.70	5.73	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	<b>195.12</b>	<b>59.90</b>	--	
	[m]	--	--	--	0.00	1.95	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	
	[m]	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>4.65</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.80	4.48	4.48	3.98	0.00	0.35
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>3.39</b>	<b>9.68</b>	<b>9.68</b>	<b>9.68</b>
		Nec.	0.00	0.00	0.00	8.39	9.05	8.94
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.35</b>	<b>3.35</b>	<b>4.37</b>	<b>4.37</b>	<b>4.37</b>	<b>3.35</b>
		Nec.	2.45	2.45	2.45	3.90	2.45	2.45
F. Activa		<b>0.29 mm, L/10707 (L: 3.13 m)</b>			<b>8.45 mm, L/678 (L: 5.73 m)</b>			

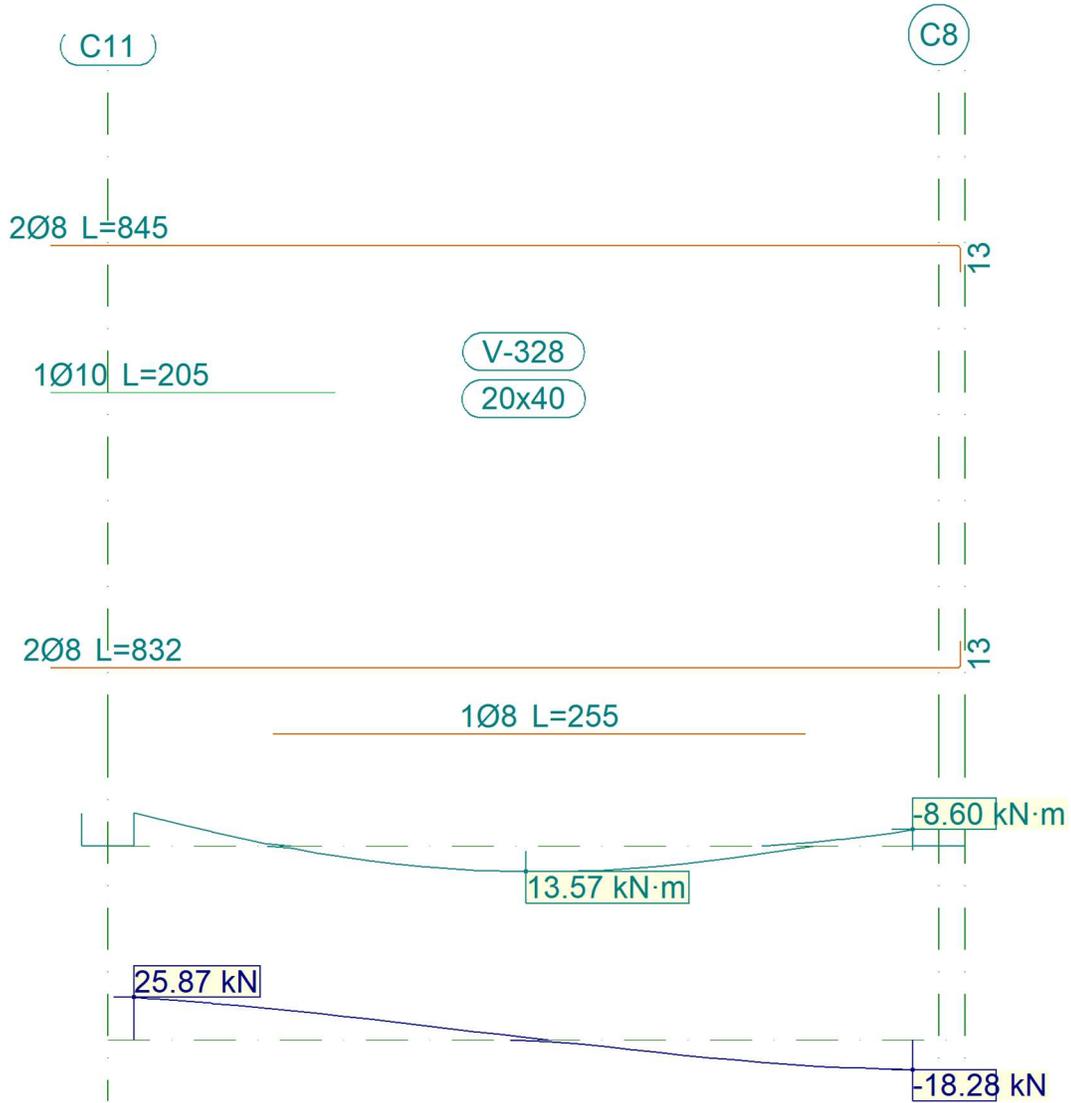
Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-322			Tramo: V-323			Tramo: V-324			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-5.33	-23.50	-54.98	-43.50	--	-24.43	-26.91	--	-14.91	
	x [m]	0.53	1.15	1.78	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[kN·m]	3.59	--	--	16.89	31.66	27.35	2.18	10.19	8.04	
	x [m]	0.00	--	--	1.13	2.13	2.50	1.13	2.13	2.50	
Cortante mín.	[kN]	-21.80	-37.14	-59.30	--	-12.21	-63.73	--	-6.24	-23.35	
	x [m]	0.53	1.15	1.78	--	2.38	3.75	--	2.38	3.75	
Cortante máx.	[kN]	--	--	--	70.18	26.64	--	23.19	11.32	--	
	x [m]	--	--	--	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	2.23	4.30	4.99	4.86	1.01	2.58	2.58	1.01	1.98
		Nec.	1.12	2.57	4.20	3.28	0.00	2.39	2.46	0.00	1.46
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	1.01	1.01	1.01	2.58	2.58	2.58	1.01	1.01	1.01
		Nec.	0.34	0.00	0.00	2.35	2.46	2.46	0.58	0.98	0.94
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
		Nec.	1.63	1.63	1.63	2.06	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		0.53 mm, L/3333 (L: 1.78 m)			1.27 mm, L/2962 (L: 3.75 m)			0.12 mm, L/9686 (L: 1.13 m)			



Pórtico 10		Tramo: V-325			Tramo: V-326			Tramo: V-327			
Sección		20x40			20x40			20x40			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	<b>-15.91</b>	--	<b>-16.27</b>	<b>-17.96</b>	--	<b>-15.56</b>	<b>-16.63</b>	--	<b>-17.05</b>	
	x [m]	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	0.00	--	3.75	
Momento máx.	[kN·m]	<b>9.14</b>	<b>14.38</b>	<b>10.35</b>	<b>7.68</b>	<b>13.43</b>	<b>9.89</b>	<b>7.99</b>	<b>13.30</b>	<b>9.42</b>	
	x [m]	1.13	1.88	2.50	1.13	1.88	2.50	1.13	1.88	2.50	
Cortante mín.	[kN]	--	<b>-8.31</b>	<b>-25.50</b>	--	<b>-7.41</b>	<b>-24.23</b>	--	<b>-8.22</b>	<b>-25.71</b>	
	x [m]	--	2.38	3.75	--	2.38	3.75	--	2.38	3.75	
Cortante máx.	[kN]	<b>25.56</b>	<b>9.78</b>	--	<b>26.23</b>	<b>10.57</b>	--	<b>25.00</b>	<b>9.80</b>	--	
	x [m]	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	0.00	1.25	--	
Torsor mín.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[kN]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	x [m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.98</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>	<b>2.01</b>	<b>2.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.79</b>
		Nec.	1.56	0.00	1.58	1.75	0.00	1.52	1.63	0.00	1.66
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.17	1.39	1.24	1.04	1.30	1.17	1.06	1.29	1.14
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63
F. Activa		<b>0.41 mm, L/9145 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.34 mm, L/10997 (L: 3.75 m)</b>			<b>0.34 mm, L/11016 (L: 3.75 m)</b>			



Pórtico 10		Tramo: V-328		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-17.48	--	-8.60
x	[m]	0.00	--	3.73
Momento máx.	[kN·m]	7.77	13.57	10.68
x	[m]	1.13	1.88	2.50
Cortante mín.	[kN]	--	-5.90	-18.28
x	[m]	--	2.38	3.73

Pórtico 10		Tramo: V-328		
Sección		20x40		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx.	[kN]	<b>25.87</b>	<b>10.74</b>	--
	x [m]	0.00	1.25	--
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Área Sup.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.79</b>	<b>1.01</b>
		Nec.	1.70	0.00
Área Inf.	[cm <sup>2</sup> ]	Real	<b>1.51</b>	<b>1.51</b>
		Nec.	1.05	1.31
Área Transv.	[cm <sup>2</sup> /m]	Real	<b>3.14</b>	<b>3.14</b>
		Nec.	1.63	1.63
<b>F. Activa</b>		<b>0.39 mm, L/9555 (L: 3.73 m)</b>		

#### LOSAS

##### LOSAS ALIGERADAS DE VIGUETAS

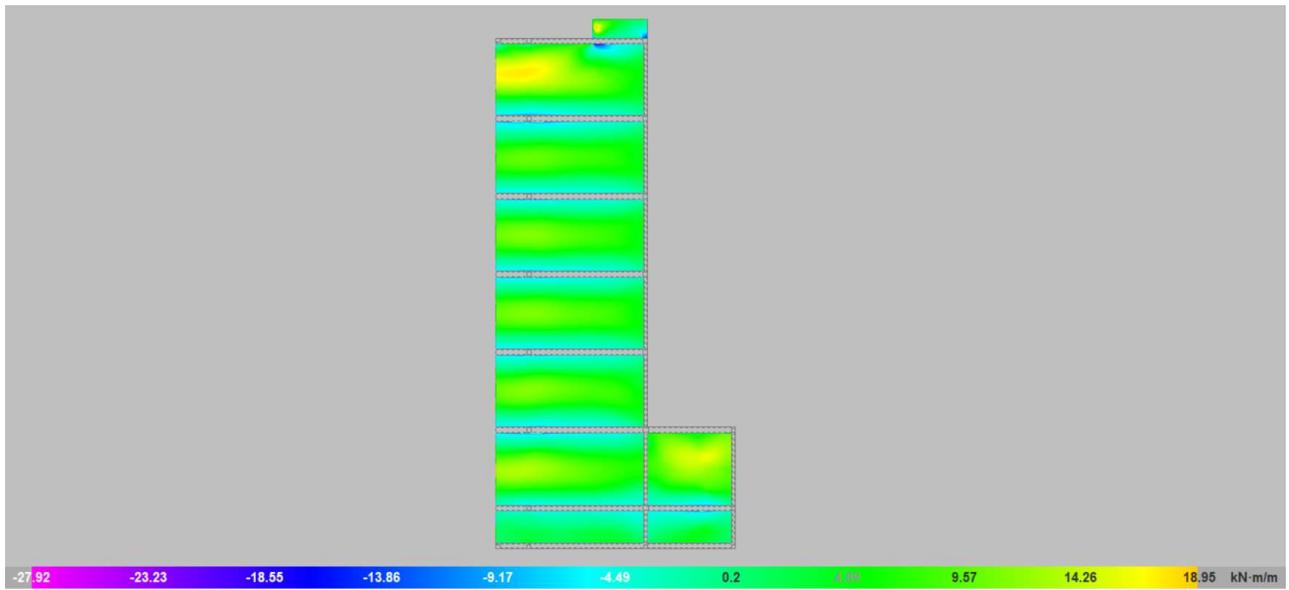
Estas losas fueron modeladas de acuerdo a sus propiedades geométricas para luego del cálculo obtener los momentos actuantes en cada vigueta, el cual fue posteriormente comparado con el valor de momento admisible proporcionado por el fabricante.

Por otra parte, también fueron verificadas las condiciones de servicio tal como se explicó anteriormente en la memoria de cálculo.

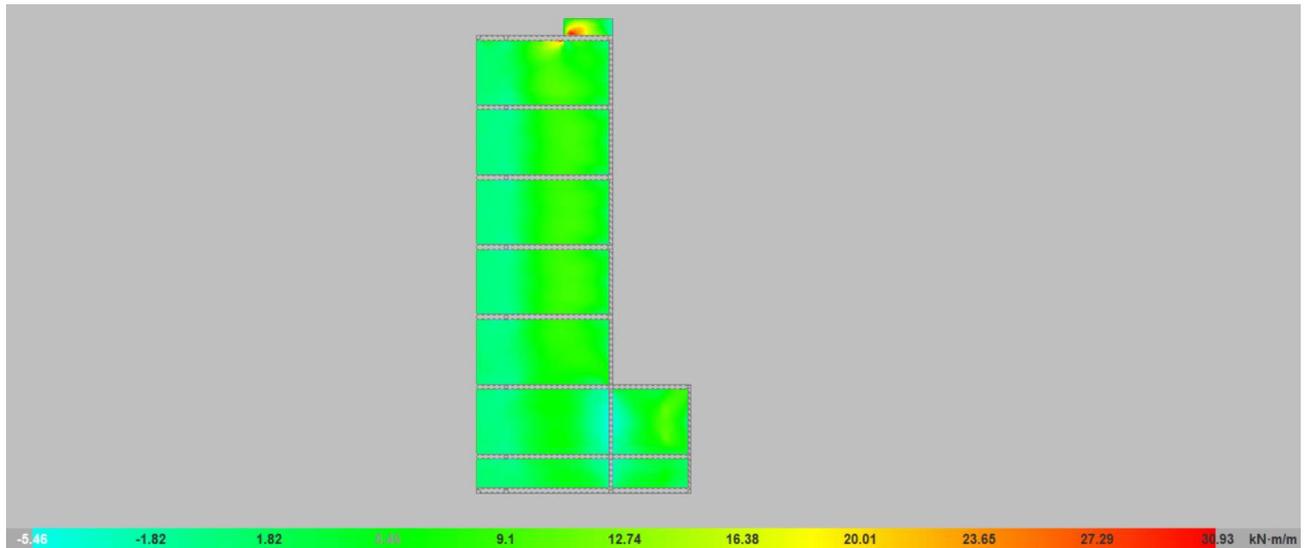
##### LOSAS MACIZAS

Fueron creadas con un espesor de 0.15m en la planta S/PA. Luego del cálculo obtuvimos los momentos que se detallan a continuación, que nos permitieron asignar armadura a las mismas. Los detalles de armado pueden ser consultado en los planos correspondientes.

MOMENTOS EN Y



MOMENTOS EN X



COLUMNAS  
 ARMADO DE COLUMNAS

Armado de pilares															
Hormigón: H-30															
Columna	Geometría			Armaduras				Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos		Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)			Qy (kN)
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)								
C1	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, V	16.5	0.9	-9.9	-4.9	-0.3	65.9	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	8	G	67.5	-6.3	15.6	-20.5	-8.4	90.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	64.7	3.0	-12.9	-22.7	-7.0	67.2	Cumple
C2	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	29.2	1.0	9.4	4.7	-0.5	56.6	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	97.0	2.5	11.7	18.8	-5.7	86.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	97.0	2.5	11.7	18.8	-5.7	54.2	Cumple
C3	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	14.4	0.6	8.6	4.4	-0.2	56.9	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	53.3	-5.3	-8.5	15.6	-6.8	78.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	54.7	2.8	10.3	15.6	-6.8	54.0	Cumple
C4	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	62.6	-0.8	-9.2	-5.5	0.4	46.1	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	62.6	-0.8	-9.2	-5.5	0.4	46.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	113.4	-1.1	-5.1	-6.0	1.9	27.1	Cumple
C5	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	102.5	-0.5	9.4	5.3	0.2	51.4	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	102.5	-0.5	9.4	5.3	0.2	51.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	146.1	-0.5	8.4	12.0	0.9	41.2	Cumple
C6	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, V	12.4	-1.1	6.1	3.1	0.5	39.7	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	66.9	-1.4	7.3	9.5	2.4	43.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	66.9	-1.4	7.3	9.5	2.4	33.5	Cumple
C7	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	208.2	8.2	-27.0	-13.9	-6.7	68.4	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	324.6	2.5	38.6	-22.3	1.6	99.4	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	330.0	-2.2	-27.2	-22.3	1.6	78.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	473.2	0.3	3.6	6.4	-0.7	47.6	Cumple
C8	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	142.2	-0.9	30.7	16.7	0.5	71.2	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø20	2.01	1eØ8	24	G, Q, V	348.2	-0.1	-38.6	22.8	0.1	91.2	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	353.6	-0.4	28.7	22.8	0.1	84.0	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	510.6	-0.3	-1.5	-5.0	0.4	51.4	Cumple
C9	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	16.5	-1.2	6.8	3.5	0.8	42.7	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	69.2	-0.1	7.5	10.3	-0.5	46.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	69.2	-0.1	7.5	10.3	-0.5	34.0	Cumple
C10	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	351.8	-2.9	-17.4	-9.7	1.9	59.0	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	365.0	1.7	23.4	-14.3	1.2	74.4	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	520.4	0.3	-7.5	-7.0	-0.3	69.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	571.5	-0.1	1.1	0.9	0.2	57.5	Cumple
C11	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	139.5	-0.4	21.4	12.4	0.4	47.9	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	324.2	-1.1	-26.9	16.4	-0.4	76.8	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	329.6	0.2	21.6	16.4	-0.4	66.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	498.9	-0.6	0.4	-0.7	1.2	50.2	Cumple
C12	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	124.0	0.6	7.5	3.9	-1.0	47.0	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, V	89.8	-3.5	9.0	14.2	7.0	62.3	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	140.3	-4.7	9.5	15.1	9.7	53.6	Cumple
C13	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	15.3	4.6	-5.2	-2.7	-2.5	42.6	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	45.5	-9.0	-5.3	10.6	-11.5	72.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	46.9	4.9	7.4	10.6	-11.5	47.5	Cumple

Armado de pilares															
Hormigón: H-30															
Columna	Geometría			Armaduras				Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos		Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)			Qy (kN)
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)								
C14	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	323.4	-1.4	-19.2	-10.4	0.6	60.0	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	370.8	2.2	26.7	-16.3	1.5	82.1	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	376.3	-2.1	-21.2	-16.3	1.5	70.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	584.1	0.0	-1.9	-5.6	0.0	58.8	Cumple
C15	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	198.6	-1.7	27.3	14.6	0.9	63.8	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	334.1	1.1	-33.0	18.9	0.7	89.9	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	339.6	-1.1	22.8	18.9	0.7	70.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	513.3	-0.2	-4.9	-12.3	0.2	51.7	Cumple
C16	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	331.3	-1.7	-16.4	-9.2	0.8	55.1	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	498.6	0.1	13.7	-8.1	0.1	70.3	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	504.0	-0.2	-10.1	-8.1	0.1	67.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	571.6	-0.1	-4.7	-11.9	0.1	57.5	Cumple
C17	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	201.0	-3.6	17.1	10.4	1.7	44.9	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	326.4	3.1	-23.2	14.3	1.8	69.7	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	331.8	-2.2	18.9	14.3	1.8	61.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	533.4	0.2	2.2	3.6	-0.7	53.7	Cumple
C18	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	126.6	-2.4	6.8	3.4	1.9	44.0	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	156.7	-7.3	-10.0	16.4	-10.1	64.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	158.1	4.8	9.7	16.4	-10.1	54.9	Cumple
C19	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	19.4	-5.0	4.9	2.6	2.7	41.9	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q	34.6	10.7	-0.3	0.8	14.5	70.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	43.2	-6.0	6.0	8.4	12.3	46.7	Cumple
C20	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	326.7	-1.7	-14.8	-8.5	0.9	51.8	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	497.5	-0.1	-6.4	-5.8	0.1	66.2	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	497.5	-0.1	-6.4	-5.8	0.1	66.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	548.7	-0.1	0.3	-0.6	0.1	55.2	Cumple
C21	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	134.5	-0.6	15.5	9.5	0.4	36.2	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	326.2	-1.3	-19.7	12.3	-0.7	62.3	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	452.1	0.4	3.3	2.8	-0.4	59.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	502.8	-0.2	1.2	1.5	0.3	50.6	Cumple
C22	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	39.6	0.3	6.3	3.6	-0.4	31.1	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, V	61.9	-0.5	5.9	7.8	1.7	33.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	85.4	-2.7	5.4	7.5	5.2	30.8	Cumple
C23	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	314.6	-1.1	-13.3	-7.1	0.4	48.0	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	343.5	-1.4	21.2	-13.2	-0.9	67.4	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	488.5	-0.2	-8.3	-7.1	0.2	64.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	550.3	0.1	-1.9	-5.3	-0.3	55.4	Cumple
C24	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	344.2	0.0	8.2	4.6	-0.6	43.3	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	595.5	-1.7	2.6	2.9	1.1	82.6	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	595.5	-1.7	2.6	2.9	1.1	82.6	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	653.5	-1.7	-2.5	-6.7	3.6	65.8	Cumple
C25	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	41.8	2.1	6.5	3.2	-1.4	35.7	Cumple
	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	126.2	5.9	11.3	8.2	-3.4	77.8	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q	288.9	-17.9	-6.1	8.4	-23.9	93.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	256.9	9.3	8.6	13.2	-20.0	69.1	Cumple
C26	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	253.8	-4.9	-11.9	-6.2	3.1	39.8	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	279.1	-0.8	23.7	-14.4	-0.3	65.5	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q, V	284.5	0.1	-18.9	-14.4	-0.3	56.6	Cumple

Armado de pilares															
Hormigón: H-30															
Columna	Geometría			Armaduras				Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos		Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)			Qy (kN)
				Esquina	Cuantía (%)	Descripción <sup>(1)</sup>	Separación (cm)								
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	434.2	-2.4	-0.4	-2.0	5.2	43.7	Cumple
C27	S/PA	25x25	3.45/6.25	4Ø16	1.29	1eØ6	19	G, Q	436.9	6.0	7.7	3.7	-2.4	55.9	Cumple
	S/PB	25x25	0.00/2.95	4Ø20	2.01	1eØ8	24	G, Q	690.7	5.2	4.7	4.6	-5.2	91.5	Cumple
	S/fundación	25x25	-1.50/-0.30	4Ø20	2.01	1eØ8	24	G, Q	690.7	5.2	4.7	4.6	-5.2	91.5	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø16	1.29	1eØ6	-	G, Q	747.4	-1.9	-1.4	-4.0	3.9	75.2	Cumple
C28	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	105.1	-1.9	5.7	3.2	1.1	35.2	Cumple
	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	169.6	1.8	-11.1	7.3	1.5	72.9	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	173.0	-2.7	10.5	7.3	1.5	70.9	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	255.4	-4.7	9.2	14.2	10.8	58.6	Cumple
C29	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	71.7	-1.3	-8.0	-4.1	0.7	39.6	Cumple
	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	138.3	-0.1	12.2	-6.9	-0.1	71.0	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	141.8	0.2	-8.1	-6.9	-0.1	52.7	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q	183.9	-0.4	1.5	2.9	0.8	29.5	Cumple
C30	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	-4.3	-1.9	-6.4	-3.4	0.8	50.4	Cumple
	S/PB	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	-4.3	-1.9	-6.4	-3.4	0.8	50.4	Cumple
C31	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	-5.3	3.1	-10.2	-5.4	-1.8	79.2	Cumple
	S/PB	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	-5.3	3.1	-10.2	-5.4	-1.8	79.2	Cumple
C32	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	32.3	-0.7	8.9	4.7	0.3	51.1	Cumple
	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	76.2	-0.6	-12.9	7.2	-0.5	70.5	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	79.7	0.9	8.5	7.2	-0.5	43.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q	95.1	0.4	-1.3	-3.2	-1.1	15.3	Cumple
C33	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	52.0	1.3	-7.3	-4.1	-0.7	36.0	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	97.2	2.4	-7.0	-9.6	-4.8	36.2	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	97.2	2.4	-7.0	-9.6	-4.8	36.2	Cumple
C34	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	106.9	-1.5	7.0	3.8	1.2	41.8	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	106.9	-1.5	7.0	3.8	1.2	41.8	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	153.3	0.5	8.1	11.5	-1.0	39.1	Cumple
C35	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	49.4	1.6	6.9	3.4	-0.8	35.0	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	104.9	2.3	9.7	15.0	-4.6	61.0	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	104.9	2.3	9.7	15.0	-4.6	46.4	Cumple
C36	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	48.7	-1.8	-10.3	-5.4	0.9	58.7	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	8	G	106.2	6.4	15.3	-20.4	8.6	83.4	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	97.9	-2.9	-13.5	-23.4	7.0	62.0	Cumple
C37	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	73.9	0.3	8.6	4.4	-0.3	42.9	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, V	96.8	-0.6	10.7	16.8	1.4	75.0	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	132.9	-1.0	11.6	18.7	2.2	53.8	Cumple
C38	S/PB	20x20	0.00/2.95	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	36.4	-1.7	7.7	4.0	0.9	43.8	Cumple
	S/fundación	20x20	-1.50/-0.30	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	78.0	-3.0	10.3	15.9	7.0	75.1	Cumple
	Fundación	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	78.0	-3.0	10.3	15.9	7.0	50.0	Cumple
C39	S/PA	20x20	3.45/6.25	4Ø12	1.13	1eØ6	14	G, Q, V	27.0	1.3	6.9	3.5	-1.1	39.5	Cumple
	S/PB	-	-	4Ø12	1.13	1eØ6	-	G, Q, V	27.0	1.3	6.9	3.5	-1.1	39.5	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> e = estribo, r = rama

### 13 DESPLAZAMIENTO EN COLUMNAS

#### Situaciones persistentes o transitorias

Columna	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
C1	S/PB	3.20	4.85	0.63	0.05
	S/fundación	-0.15	0.65	0.07	0.03
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C2	S/PB	3.20	4.85	0.67	0.09
	S/fundación	-0.15	0.65	0.08	0.05
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C3	S/PB	3.20	4.85	0.75	0.04
	S/fundación	-0.15	0.65	0.09	0.03
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C4	S/PB	3.20	4.50	0.63	0.15
	S/fundación	-0.15	0.61	0.07	0.06
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C5	S/PB	3.20	4.50	0.67	0.23
	S/fundación	-0.15	0.61	0.08	0.08
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C6	S/PB	3.20	4.50	0.75	0.05
	S/fundación	-0.15	0.61	0.09	0.03
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C7	S/PA	6.58	6.49	1.35	0.58
	S/PB	3.20	4.16	0.63	0.44
	S/fundación	-0.15	0.57	0.07	0.14
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C8	S/PA	6.58	6.48	1.39	0.60
	S/PB	3.20	4.15	0.67	0.47
	S/fundación	-0.15	0.57	0.08	0.15
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C9	S/PB	3.20	4.16	0.75	0.05
	S/fundación	-0.15	0.57	0.09	0.03
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C10	S/PA	6.58	5.92	1.35	0.74
	S/PB	3.20	3.81	0.63	0.52
	S/fundación	-0.15	0.53	0.07	0.16
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C11	S/PA	6.58	5.92	1.39	0.58
	S/PB	3.20	3.81	0.67	0.45
	S/fundación	-0.15	0.53	0.08	0.14
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C12	S/PB	3.44	3.81	0.75	0.26
	S/fundación	-0.15	0.53	0.09	0.09
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C13	S/PB	3.20	3.81	0.78	0.04

<b>Situaciones persistentes o transitorias</b>					
Columna	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	S/fundación	-0.15	0.53	0.09	0.02
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C14	S/PA	6.58	5.35	1.35	0.73
	S/PB	3.20	3.46	0.63	0.53
	S/fundación	-0.15	0.49	0.07	0.17
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C15	S/PA	6.58	5.35	1.39	0.59
	S/PB	3.20	3.46	0.67	0.46
	S/fundación	-0.15	0.49	0.08	0.15
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C16	S/PA	6.58	4.78	1.35	0.72
	S/PB	3.20	3.11	0.63	0.51
	S/fundación	-0.15	0.46	0.07	0.16
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C17	S/PA	6.58	4.78	1.39	0.59
	S/PB	3.20	3.11	0.67	0.46
	S/fundación	-0.15	0.46	0.08	0.15
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C18	S/PB	3.44	3.11	0.75	0.27
	S/fundación	-0.15	0.46	0.09	0.09
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C19	S/PB	3.20	3.11	0.78	0.04
	S/fundación	-0.15	0.46	0.09	0.02
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C20	S/PA	6.58	4.92	1.35	0.70
	S/PB	3.20	3.27	0.63	0.50
	S/fundación	-0.15	0.49	0.07	0.16
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C21	S/PA	6.58	4.92	1.39	0.58
	S/PB	3.20	3.27	0.67	0.45
	S/fundación	-0.15	0.49	0.08	0.14
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C22	S/PB	3.20	3.27	0.75	0.10
	S/fundación	-0.15	0.49	0.09	0.05
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C23	S/PA	6.58	5.27	1.35	0.69
	S/PB	3.20	3.51	0.63	0.49
	S/fundación	-0.15	0.52	0.07	0.16
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C24	S/PA	6.58	5.27	1.39	0.81

<b>Situaciones persistentes o transitorias</b>					
Columna	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	S/PB	3.20	3.51	0.67	0.59
	S/fundación	-0.15	0.52	0.08	0.18
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C25	S/PA	6.58	5.27	1.49	0.36
	S/PB	3.20	3.51	0.75	0.30
	S/fundación	-0.15	0.52	0.09	0.14
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C26	S/PA	6.58	5.61	1.35	0.56
	S/PB	3.20	3.75	0.63	0.39
	S/fundación	-0.15	0.55	0.07	0.12
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C27	S/PA	6.58	5.61	1.39	0.97
	S/PB	3.20	3.75	0.67	0.68
	S/fundación	-0.15	0.55	0.08	0.21
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C28	S/PA	6.58	5.61	1.49	0.52
	S/PB	3.20	3.75	0.75	0.37
	S/fundación	-0.15	0.55	0.09	0.14
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C29	S/PA	6.58	5.78	1.35	0.36
	S/PB	3.20	3.86	0.63	0.27
	S/fundación	-0.15	0.57	0.07	0.09
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C30	S/PA	6.58	5.78	1.35	0.90
	S/PB	3.45	3.86	0.62	0.91
C31	S/PA	6.58	6.49	1.35	1.73
	S/PB	3.45	4.16	0.62	1.74
C32	S/PA	6.58	5.78	1.49	0.19
	S/PB	3.20	3.86	0.75	0.15
	S/fundación	-0.15	0.57	0.09	0.04
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C33	S/PB	3.20	3.98	0.63	0.11
	S/fundación	-0.15	0.58	0.07	0.05
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C34	S/PB	3.20	3.98	0.67	0.23
	S/fundación	-0.15	0.58	0.08	0.08
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C35	S/PB	3.20	3.98	0.75	0.11
	S/fundación	-0.15	0.58	0.09	0.05
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00

Situaciones persistentes o transitorias					
Columna	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
C36	S/PB	3.20	4.22	0.63	0.11
	S/fundación	-0.15	0.62	0.07	0.05
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C37	S/PB	3.20	4.22	0.67	0.16
	S/fundación	-0.15	0.62	0.08	0.07
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C38	S/PB	3.20	4.22	0.75	0.08
	S/fundación	-0.15	0.62	0.09	0.04
	Fundación	-1.50	0.00	0.00	0.00
C39	S/PA	6.58	5.78	1.39	2.48
	S/PB	3.45	3.86	0.67	2.45

## CIMENTACIONES

### GEOMETRÍA Y ARMADO

Referencias	Geometría	Armado
C1	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Altura: 35.0 cm	X: 5Ø12c/17 Y: 5Ø12c/17
C2, C3, C5, C29, C33	Zapata cuadrada Ancho: 90.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 4Ø12c/20 Y: 4Ø12c/20
C4, C6, C9, C22	Zapata cuadrada Ancho: 80.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 4Ø12c/20 Y: 4Ø12c/20
C7, C26	Zapata cuadrada Ancho: 135.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 6Ø12c/20 Y: 6Ø12c/20
C8	Zapata cuadrada Ancho: 140.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 7Ø12c/20 Y: 7Ø12c/20

Referencias	Geometría	Armado
C10, C14, C16, C20, C23	Zapata cuadrada Ancho: 155.0 cm Altura: 35.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 9Ø12c/17
C11, C15, C17, C21	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Altura: 35.0 cm	X: 8Ø12c/17 Y: 8Ø12c/17
C12, C25, C34	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 5Ø12c/20 Y: 5Ø12c/20
C13, C19	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 5Ø12c/20 Y: 5Ø12c/20
C18	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 5Ø12c/20 Y: 5Ø12c/20
C24	Zapata cuadrada Ancho: 165.0 cm Altura: 35.0 cm	X: 9Ø12c/17 Y: 9Ø12c/17
C27	Zapata cuadrada Ancho: 185.0 cm Altura: 40.0 cm	X: 7Ø16c/27 Y: 7Ø16c/27
C28	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 10.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Altura: 50.0 cm	X: 13Ø12c/12 Y: 6Ø12c/12
C32, C35	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 75.0 cm Ancho final X: 10.0 cm Ancho final Y: 75.0 cm Ancho zapata X: 60.0 cm Ancho zapata Y: 150.0 cm Altura: 30.0 cm	Sup X: 7Ø16c/20 Sup Y: 3Ø16c/20 Inf X: 7Ø16c/20 Inf Y: 3Ø16c/20
C36, C37	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 10.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 60.0 cm Altura: 30.0 cm	X: 4Ø10c/14 Y: 10Ø10c/14

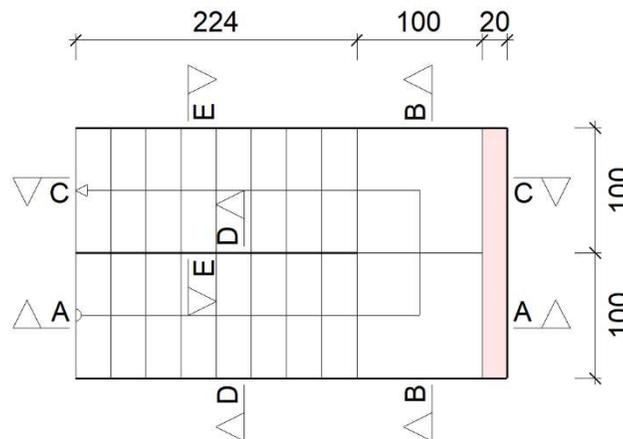
Referencias	Geometría	Armado
C38	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 10.0 cm Ancho final X: 10.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Altura: 40.0 cm	X: 6Ø10c/14 Y: 6Ø10c/14

## ESCALERAS

### ESCALERA S/FUNCIÓN A S/PB

#### GEOMETRÍA

- Planta final: S/PB
- Planta inicial: S/fundación
- Espesor: 0.20 m
- Huella: 0.280 m
- Contrahuella: 0.182 m
- N° de escalones: 19
- Desnivel que salva: 3.45 m



- Apoyo de los descansos: Muro de hormigón (Ancho: 0.20 m)

#### ESFUERZOS

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.612 m	1.223 m	1.835 m	2.446 m	3.058 m	3.669 m
A-A	Peso propio	N	0.178	-1.399	-2.987	-4.551	-6.403	-0.493	0.017
		M	-0.194	-4.666	-7.641	-9.119	-9.072	-6.451	-0.262
		V	9.568	6.505	4.004	0.815	-1.397	-8.458	-13.190
	Cargas permanentes	N	-1.224	-2.952	-4.716	-6.433	-8.529	-0.634	0.021
		M	-0.211	-4.880	-7.890	-9.247	-8.915	-6.180	-0.235
		V	10.070	6.714	3.942	0.475	-2.006	-8.707	-11.970
	Sobrecarga de uso	N	-0.160	-1.506	-2.867	-4.201	-5.798	-0.448	0.015
		M	-0.165	-3.887	-6.328	-7.490	-7.345	-5.230	-0.211
		V	7.995	5.386	3.245	0.538	-1.373	-6.894	-10.667

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.612 m	1.223 m	1.835 m	2.446 m	3.058 m	3.669 m
A-A	1.4·PP+1.4·CM	N	-1.465	-6.091	-10.783	-15.377	-20.905	-1.578	0.054
		M	-0.567	-13.364	-21.744	-25.713	-25.182	-17.682	-0.695
		V	27.493	18.507	11.125	1.807	-4.765	-24.031	-35.225
	1.2·PP+1.2·CM	N	-1.255	-5.221	-9.242	-13.180	-17.919	-1.353	0.046
		M	-0.486	-11.455	-18.637	-22.039	-21.585	-15.156	-0.596
		V	23.565	15.863	9.536	1.549	-4.084	-20.598	-30.193
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	-1.511	-7.631	-13.829	-19.902	-27.196	-2.069	0.070
		M	-0.750	-17.675	-28.763	-34.023	-33.336	-23.524	-0.934
		V	36.358	24.481	14.727	2.409	-6.281	-31.629	-47.260
	0.9·PP+0.9·CM	N	-0.941	-3.916	-6.932	-9.885	-13.439	-1.015	0.034
		M	-0.365	-8.591	-13.978	-16.530	-16.189	-11.367	-0.447
		V	17.674	11.897	7.152	1.161	-3.063	-15.449	-22.644

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.333 m	0.667 m	1.000 m	1.333 m	1.667 m	2.000 m
B-B	Peso propio	N	-0.567	-0.866	-0.363	1.374	-0.568	-0.130	-0.310
		M	-0.033	-0.512	-0.858	-0.956	-0.789	-0.491	-0.098
		V	0.056	0.143	0.634	-0.861	-0.589	-0.202	-0.933
	Cargas permanentes	N	-0.584	-0.749	-0.171	1.554	-0.734	-0.233	-0.431
		M	-0.030	-0.498	-0.873	-1.000	-0.774	-0.464	-0.094
		V	-0.282	0.059	0.497	-1.334	-0.866	-0.301	-0.884
	Sobrecarga de uso	N	-0.448	-0.646	-0.217	1.046	-0.461	-0.101	-0.283
		M	-0.026	-0.419	-0.713	-0.795	-0.641	-0.394	-0.076
		V	-0.030	0.082	0.407	-1.016	-0.634	-0.230	-0.761

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.333 m	0.667 m	1.000 m	1.333 m	1.667 m	2.000 m
B-B	1.4·PP+1.4·CM	N	-1.611	-2.261	-0.748	4.100	-1.823	-0.508	-1.037
		M	-0.088	-1.413	-2.424	-2.737	-2.187	-1.337	-0.268
		V	-0.316	0.283	1.583	-3.073	-2.037	-0.704	-2.543
	1.2·PP+1.2·CM	N	-1.381	-1.938	-0.641	3.514	-1.563	-0.436	-0.889
		M	-0.075	-1.212	-2.078	-2.346	-1.875	-1.146	-0.230
		V	-0.271	0.243	1.357	-2.634	-1.746	-0.604	-2.180
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	-2.098	-2.971	-0.989	5.188	-2.299	-0.597	-1.342
		M	-0.116	-1.882	-3.219	-3.618	-2.900	-1.777	-0.351
		V	-0.319	0.373	2.009	-4.259	-2.760	-0.972	-3.397
0.9·PP+0.9·CM	N	-1.036	-1.454	-0.481	2.636	-1.172	-0.327	-0.667	
	M	-0.056	-0.909	-1.558	-1.760	-1.406	-0.860	-0.172	
	V	-0.203	0.182	1.018	-1.976	-1.309	-0.453	-1.635	

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.642 m	1.284 m	1.925 m	2.567 m	3.209 m	3.851 m
C-C	Peso propio	N	-0.017	0.683	6.753	4.942	3.189	1.567	-0.066
		M	-0.259	-6.514	-8.580	-8.925	-7.602	-4.684	-0.188
		V	-13.100	-7.924	-2.461	0.456	3.706	6.315	9.378
	Cargas permanentes	N	-0.021	0.884	8.840	6.853	4.929	3.128	1.341
		M	-0.232	-6.276	-8.377	-9.034	-7.848	-4.901	-0.204
		V	-11.880	-8.325	-3.083	0.096	3.619	6.515	9.874
	Sobrecarga de uso	N	-0.015	0.621	6.069	4.532	3.038	1.648	0.255
		M	-0.209	-5.305	-6.919	-7.317	-6.291	-3.901	-0.159
		V	-10.596	-6.522	-2.239	0.236	2.989	5.224	7.834

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.642 m	1.284 m	1.925 m	2.567 m	3.209 m	3.851 m
C-C	1.4·PP+1.4·CM	N	-0.053	2.195	21.831	16.513	11.365	6.572	1.785
		M	-0.688	-17.906	-23.739	-25.142	-21.630	-13.419	-0.549
		V	-34.972	-22.748	-7.762	0.773	10.255	17.961	26.952
	1.2·PP+1.2·CM	N	-0.045	1.881	18.712	14.154	9.741	5.633	1.530
		M	-0.589	-15.348	-20.347	-21.550	-18.540	-11.502	-0.471
		V	-29.976	-19.498	-6.653	0.663	8.790	15.396	23.102
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	-0.069	2.874	28.423	21.406	14.601	8.270	1.938
		M	-0.924	-23.836	-31.417	-33.258	-28.606	-17.743	-0.726
		V	-46.930	-29.934	-10.235	1.040	13.572	23.754	35.636

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.642 m	1.284 m	1.925 m	2.567 m	3.209 m	3.851 m
	0.9·PP+0.9·CM	N	-0.034	1.411	14.034	10.616	7.306	4.225	1.147
		M	-0.442	-11.511	-15.261	-16.163	-13.905	-8.626	-0.353
		V	-22.482	-14.624	-4.990	0.497	6.593	11.547	17.326

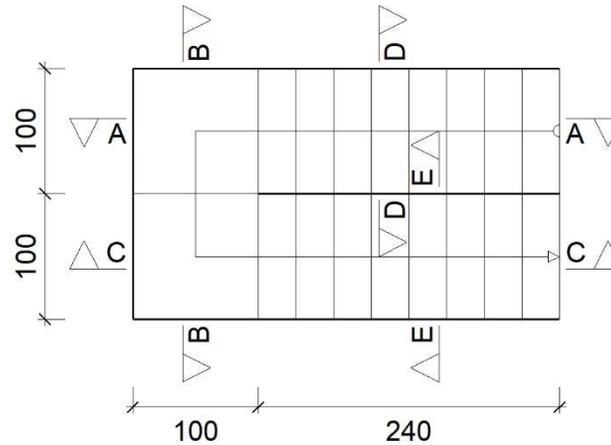
RESULTADOS

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
B-B	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
C-C	Longitudinal	Ø8c/20	Ø16c/20
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20

ESCALERA S/PB A S/PA

GEOMETRÍA

- Planta final: S/PA
- Planta inicial: S/PB
- Espesor: 0.20 m
- Huella: 0.300 m
- Contrahuella: 0.182 m
- N° de escalones: 19
- Desnivel que salva: 3.46 m
- Descanso sin apoyos



**ESFUERZOS**

- N: Axil (kN)
- M: Flector (kN·m)
- V: Cortante (kN·m)

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.635 m	1.269 m	1.904 m	2.538 m	3.173 m	3.807 m
A-A	Peso propio	N	29.592	27.582	26.067	24.540	22.932	3.265	-0.064
		M	-0.185	-3.100	-4.361	-3.990	-1.937	1.154	-0.012
		V	6.664	3.519	0.886	-1.960	-4.670	3.853	-0.039
	Cargas permanentes	N	25.510	23.391	21.695	20.012	18.155	2.769	-0.052
		M	-0.206	-3.520	-5.003	-4.681	-2.498	0.696	-0.008
		V	7.516	4.048	1.128	-2.060	-5.014	2.429	-0.034
	Sobrecarga de uso	N	23.887	22.163	20.837	19.509	18.085	2.615	-0.051
		M	-0.161	-2.689	-3.775	-3.439	-1.636	0.918	-0.009
		V	5.782	3.047	0.751	-1.734	-4.092	3.062	-0.029

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.635 m	1.269 m	1.904 m	2.538 m	3.173 m	3.807 m
A-A	1.4·PP+1.4·CM	N	77.142	71.362	66.867	62.373	57.521	8.448	-0.163
		M	-0.547	-9.269	-13.110	-12.140	-6.209	2.590	-0.027
		V	19.852	10.593	2.820	-5.629	-13.558	8.795	-0.101
	1.2·PP+1.2·CM	N	66.122	61.168	57.315	53.463	49.304	7.241	-0.140
		M	-0.469	-7.945	-11.237	-10.405	-5.322	2.220	-0.023
		V	17.016	9.080	2.417	-4.825	-11.621	7.539	-0.087
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	104.341	96.629	90.653	84.677	78.240	11.426	-0.221

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.635 m	1.269 m	1.904 m	2.538 m	3.173 m	3.807 m
		M	-0.726	-12.248	-17.276	-15.908	-7.940	3.689	-0.038
		V	26.267	13.955	3.619	-7.600	-18.168	12.438	-0.133
	0.9·PP+0.9·CM	N	49.591	45.876	42.986	40.097	36.978	5.431	-0.105
		M	-0.352	-5.959	-8.428	-7.804	-3.991	1.665	-0.017
		V	12.762	6.810	1.813	-3.619	-8.716	5.654	-0.065

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.333 m	0.667 m	1.000 m	1.333 m	1.667 m	2.000 m
B-B	Peso propio	N	1.366	-0.690	-1.899	-4.914	3.335	2.078	1.794
		M	-0.095	0.066	0.623	1.104	0.503	0.099	-0.048
		V	3.078	0.174	-0.014	3.948	1.899	0.948	-0.121
	Cargas permanentes	N	1.169	-0.594	-1.570	-4.164	2.811	1.773	1.480
		M	-0.086	0.026	0.471	0.870	0.399	0.071	-0.048
		V	2.470	0.086	-0.092	3.040	1.384	0.741	-0.149
	Sobrecarga de uso	N	1.127	-0.509	-1.475	-4.079	2.722	1.702	1.432
		M	-0.076	0.047	0.488	0.878	0.407	0.083	-0.036
		V	2.435	0.106	-0.117	2.910	1.386	0.706	-0.107

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.333 m	0.667 m	1.000 m	1.333 m	1.667 m	2.000 m
B-B	1.4·PP+1.4·CM	N	3.549	-1.798	-4.856	-12.710	8.604	5.392	4.584
		M	-0.253	0.128	1.532	2.763	1.262	0.238	-0.134
		V	7.767	0.364	-0.149	9.784	4.596	2.365	-0.377
	1.2·PP+1.2·CM	N	3.042	-1.541	-4.163	-10.894	7.375	4.622	3.929
		M	-0.217	0.110	1.313	2.369	1.082	0.204	-0.115
		V	6.657	0.312	-0.128	8.386	3.940	2.027	-0.323
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	4.846	-2.355	-6.522	-17.421	11.730	7.345	6.220
		M	-0.339	0.185	2.094	3.773	1.733	0.337	-0.172
		V	10.553	0.481	-0.315	13.042	6.157	3.156	-0.494
	0.9·PP+0.9·CM	N	2.281	-1.156	-3.122	-8.171	5.531	3.466	2.947
		M	-0.162	0.082	0.985	1.776	0.812	0.153	-0.086
		V	4.993	0.234	-0.096	6.289	2.955	1.520	-0.242

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.665 m	1.330 m	1.995 m	2.659 m	3.324 m	3.989 m
C-C	Peso propio	N	0.054	-3.346	-22.824	-24.396	-26.090	-27.630	-29.700

Hipótesis									
Sección	Hipótesis	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.665 m	1.330 m	1.995 m	2.659 m	3.324 m	3.989 m
		M	-0.010	1.547	-2.166	-4.259	-4.656	-3.293	-0.181
		V	0.025	4.626	-4.877	-2.114	0.891	3.656	6.854
	Cargas permanentes	N	0.044	-2.750	-18.054	-19.821	-21.688	-23.412	-25.595
		M	-0.006	1.010	-2.611	-4.887	-5.265	-3.701	-0.201
		V	0.022	3.006	-5.311	-2.257	1.080	4.146	7.667
	Sobrecarga de uso	N	0.043	-2.656	-18.004	-19.375	-20.848	-22.196	-23.972
		M	-0.008	1.212	-1.792	-3.643	-4.011	-2.847	-0.157
		V	0.018	3.623	-4.276	-1.874	0.738	3.151	5.930

Combinaciones									
Sección	Combinación	Esfuerzos	Posiciones						
			0.000 m	0.665 m	1.330 m	1.995 m	2.659 m	3.324 m	3.989 m
C-C	1.4·PP+1.4·CM	N	0.137	-8.533	-57.230	-61.904	-66.889	-71.460	-77.414
		M	-0.022	3.579	-6.688	-12.804	-13.889	-9.792	-0.534
		V	0.066	10.684	-14.262	-6.120	2.759	10.923	20.330
	1.2·PP+1.2·CM	N	0.117	-7.314	-49.055	-53.061	-57.334	-61.251	-66.354
		M	-0.019	3.068	-5.732	-10.975	-11.905	-8.393	-0.458
		V	0.057	9.158	-12.225	-5.245	2.365	9.363	17.426
	1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa	N	0.186	-11.565	-77.860	-84.061	-90.691	-96.764	-104.709
		M	-0.032	5.007	-8.600	-16.804	-18.322	-12.947	-0.710
		V	0.086	14.954	-19.067	-8.244	3.546	14.404	26.914
	0.9·PP+0.9·CM	N	0.088	-5.486	-36.791	-39.796	-43.000	-45.938	-49.766
		M	-0.014	2.301	-4.299	-8.231	-8.929	-6.295	-0.344
		V	0.043	6.868	-9.169	-3.934	1.774	7.022	13.069

## RESULTADOS

Armadura			
Sección	Tipo	Superior	Inferior
A-A	Longitudinal	Ø8c/15	Ø12c/15
B-B	Longitudinal	Ø8c/15	Ø12c/15
C-C	Longitudinal	Ø8c/15	Ø12c/15
D-D	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20
E-E	Transversal	Ø8c/20	Ø8c/20