

2019

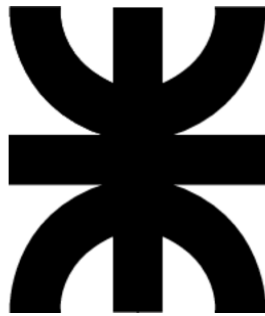
Centro de Convenciones Concepción del Uruguay y Nueva Traza del Tránsito Pesado Larroque



Luciano Dalcol
Gonzalo Della Giustina
Alejandro Pessarini
Agustín Sosa

20-12-2019

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Concepción del Uruguay
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL

Integrantes:

Dalcol, Luciano
Della Giustina, Gonzalo
Pessarini, Alejandro
Sosa, Agustín

Profesores:

Ing. Penon, Luciano
Arq. Mardon, Arturo

AÑO 2019



AGRADECIMIENTOS

La realización del presente Proyecto Final de la carrera es el resultado de largas horas de esfuerzos y trabajo en el cual han participado, directa e indirectamente, distintas personas e instituciones, acompañando y aportando conocimientos y experiencias; es por esto que los integrantes de este equipo queremos expresar nuestro agradecimiento.

En primer lugar, a la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la universidad Tecnológica Nacional, que nos formó no solo como profesionales sino también como personas, destacando la importancia del aprendizaje continuo, el trabajo en equipo y la responsabilidad.

Seguidamente a la Municipalidad de la localidad de Larroque por proporcionarnos información de importancia, para la resolución de las problemáticas.

A todos aquellos profesores y profesionales que nos brindaron su tiempo, especialmente a: Ing. Diego Belvisi, Ing. Pablo Burgos Leuze, Ing. Cesar Razzeto, al Ing. Juan Carlos Piter y Arq. Amarillo, Carina.

A nuestras familias, amigos, compañeros, y a todas las personas que nos acompañaron y nos alentaron desde el comienzo de la carrera, y que hicieron posible que lleguemos a este punto.

A todos ustedes, nuestro mayor reconocimiento y gratitud.





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	RELEVAMIENTO GENERAL	3
2.1	República Argentina.....	3
2.1.1	Ubicación geográfica.....	3
2.1.2	Geografía y clima.....	3
2.1.3	Organización política y división regional.....	4
2.1.4	Demografía	5
2.2	Provincia de Entre Ríos	6
2.2.1	Ubicación geográfica.....	6
2.2.2	Organización política.....	6
2.2.3	Historia	7
2.2.4	Relieve.....	8
2.2.5	Suelo	8
2.2.6	Clima	8
2.2.7	Precipitaciones.....	9
2.2.8	Educación	9
2.2.9	Demografía	10
2.1.1	Infraestructura vial	10
2.1.2	Salud	12
2.1.3	Economía.....	13
2.2	Departamento Gualeguaychú	13
2.2.1	Ubicación geográfica.....	13
2.2.2	Organización política.....	14
2.2.3	Historia	14
2.2.4	Demografía	15
2.3	Ciudad de Larroque	15
2.3.1	Historia	15
2.3.2	Ubicación geográfica.....	15



2.3.3	Demografía	15
2.3.4	Educación	18
2.3.5	Salud	18
2.3.6	Infraestructura y servicios	19
2.4.6.1	Efluentes cloacales	19
2.4.6.2	Provisión de agua potable.....	20
2.4.6.3	Gas natural	21
2.4.6.4	Recolección de residuos, ramas y barrido.....	21
2.3.7	Infraestructura vial	21
2.3.8	Esparcimiento	23
2.3.9	Economía.....	24
2.4	Departamento Uruguay	25
2.4.1	Ubicación geográfica.....	25
2.4.2	Organización política.....	25
2.4.3	Historia	25
2.4.4	Demografía	27
2.5	Ciudad de Concepción del Uruguay	27
2.5.1	Historia	27
2.5.2	Ubicación geográfica.....	28
2.5.3	Demografía	28
2.5.4	Educación	30
2.5.5	Salud	31
2.5.6	Infraestructura y servicios.	32
2.5.6.1	Efluentes cloacales.....	32
2.5.6.2	Provisión de agua potable	33
2.5.6.3	Alumbrado	34
2.5.6.4	Gas natural.....	34
2.5.6.5	Recolección de residuos, ramas y barrido	35
2.5.7	Infraestructura vial	36



2.5.7.1	Transporte urbano.....	37
2.5.8	Turismo.....	38
2.5.8.1	Caminos del Palacio.....	38
2.5.8.2	Complejos termales.....	39
2.5.8.3	Playas	39
2.5.8.4	Carnaval.....	39
2.5.8.5	Paseos	39
2.5.9	Actividad Industrial.....	39
2.5.10	Puerto	40
2.5.11	Actividad Náutica	40
3	RELEVAMIENTO PARTICULAR CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	41
3.1	Breve reseña histórica	41
3.2	Turismo de reuniones	41
3.2.1	¿Qué es el Turismo de Reuniones?.....	41
3.2.2	Clasificación.....	41
3.2.3	Turismo de reuniones en Argentina	42
3.2.3.1	Distribución temporal	42
3.2.3.2	Distribución geográfica.....	43
3.2.3.3	Tipos de reuniones.....	43
3.3	Análisis del agrupamiento de Congresos y Convenciones (C&C)	44
3.3.1	Temáticas de los C&C	44
3.3.2	Duración de los C&C.....	44
3.3.3	Cantidad de asistentes.....	44
3.3.4	Tipos de sedes de las reuniones C&C	45
3.3.5	Gasto realizado durante la estadía.....	46
3.4	Estudio de Demanda en C&C	46
3.4.1	Caracterización de los turistas nacionales en C&C	46
3.4.1.1	Lugar de Residencia	46
3.4.1.2	Medio de transporte utilizado	46



3.4.1.3	Tipo de alojamiento utilizado	47
3.4.1.4	Medio de información	47
3.4.1.5	Frecuencia de visita	47
3.4.1.6	Frecuencia de retorno	47
3.4.1.7	Promedio de estadía	47
3.4.1.8	Tamaño del grupo familiar que acompaña al visitante.....	48
3.4.1.9	Gastos realizados durante una estadía	48
3.4.2	Caracterización de los asistentes extranjeros	49
3.4.2.1	Lugar de procedencia	49
3.4.2.2	Gastos realizados durante la estadía	49
3.5	Conclusión	49
3.6	Entre Ríos y las Convenciones	51
3.7	Concepción del Uruguay	52
3.7.1	Ubicación	52
3.7.1	Ciudad turística	53
3.7.2	Polo académico	53
3.7.3	Relevamiento edilicio	53
3.7.4	Análisis FODA.....	54
3.7.5.1	Fortalezas	54
3.7.5.2	Oportunidades	54
3.7.5.3	Debilidades	55
3.7.5.4	Amenazas.....	55
3.7.5.5	Cuadro de resumen	55
4	DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS.....	57
4.1	Problemáticas detectadas	57
4.2	Objetivo General	58
4.2.1	Objetivos Particulares	58
5	ANTEPROYECTO VIAL.....	59
5.1	Memoria descriptiva	59



5.1.1	Zona de intervención.....	59
5.1.2	Situación inicial	59
5.1.3	Objetivos y tareas	61
5.1.4	Descripción general del proyecto	61
5.2	Composición del tránsito.....	62
5.2.1	Volumen de tránsito	62
5.3	Diseño geométrico	64
5.3.1	Parámetros de diseño.....	64
5.3.2	Diseño de la carretera.....	64
5.3.2.1	Velocidad directriz	64
5.3.2.2	Nivel de servicio	64
5.3.2.3	Sección transversal	65
5.4	Capacidad y nivel de servicio.....	65
5.5	Intersecciones.....	69
5.5.1	Intersección entre ruta provincial N°16 y nuevo tránsito pesado	71
5.5.2	Intersección entre nuevo tránsito pesado y camino vecinal.....	76
5.5.3	Curva del nuevo tránsito pesado, con salida para caminos vecinal.....	77
5.5.4	Intersección entre Ruta Provincial N°51 y nuevo tránsito pesado.....	78
5.5.5	Intersección entre RP N°16 y entrada al parque industrial	80
5.5.6	Intersección entre Calle Tomas Pauletti y entrada al parque industrial	81
5.6	Pavimento rígido.....	83
5.6.1	Predimensionado	83
5.6.1.1	Serviciabilidad	83
5.6.1.2	Tránsito	83
5.6.1.3	Factores de equivalencia de carga	84
5.6.1.4	Factor de crecimiento	84
5.6.1.5	Transferencia de carga (J).....	85
5.6.1.6	Propiedades del hormigón.....	85
5.6.1.7	Resistencia de la subrasante.....	85



5.6.1.8	Resistencia de la sub base.....	86
5.6.1.9	Drenaje.....	86
5.6.1.10	Confiabilidad.....	86
5.6.1.11	Diseño.....	86
5.7	Paquete estructural.....	87
5.7.1	Sub-base.....	87
5.7.2	Subrasante.....	87
5.8	Dimensionamiento final.....	87
5.8.1	Juntas.....	88
5.8.1.1	Juntas transversales.....	88
5.8.1.2	Juntas longitudinales.....	88
5.9	Señalización.....	88
5.9.1	Señalización horizontal.....	88
5.9.2	Señalización vertical.....	90
5.10	Cómputo y presupuesto.....	91
5.10.1	Cómputo métrico.....	91
5.10.2	Presupuesto.....	91
6	ANTEPROYECTO HIDRÁULICO.....	93
6.1	Memoria descriptiva.....	93
6.1.1	Estudio de cuencas en la provincia.....	93
6.1.2	Estudio de cuencas de Larroque.....	94
6.1.3	Análisis de intensidad de precipitaciones.....	94
6.2	Estudio de drenaje superficial.....	97
6.2.1	Drenaje transversal.....	98
6.2.1.1	Cálculo de parámetros de la cuenca.....	99
6.2.1.2	Cálculo de caudales de diseño.....	100
6.2.1.3	Dimensionado de las alcantarillas.....	101
6.2.2	Drenaje longitudinal.....	104
6.3	Cómputo y presupuesto.....	107



6.3.1	Cómputo métrico.....	107
6.3.2	Presupuesto.....	107
7	ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	109
7.1	Análisis de terrenos.....	109
7.1.1	Matriz de selección	112
7.1.2	Observaciones y selección del terreno.....	113
7.2	Implantación.....	115
7.3	Pautas de diseño	116
7.4	Memoria Descriptiva	117
7.4.1	Distribución de espacios	117
7.4.2	Niveles.....	117
7.4.3	Hall de ingreso.....	120
7.4.4	Auditorio.....	120
7.4.5	Aulas.....	120
7.4.6	Restaurante y salón de eventos.....	120
7.4.7	Sanitarios.....	121
7.4.8	Circulación vertical.....	121
7.4.9	Estacionamiento	121
7.4.10	Estructura	122
7.4.11	Materialidad	124
7.4.11.1	Butacas en Auditorio	124
7.4.11.2	Revestimiento interior del Auditorio	124
7.4.11.3	Puertas acústicas	124
7.4.11.4	Paredes móviles.....	124
7.4.11.5	Contrapisos	125
7.4.11.6	Pisos	125
7.4.11.7	Cerramiento exterior.....	125
7.4.11.8	Cerramiento interior.....	127
7.4.11.9	Cielorraso.....	127



7.4.11.10	Cubierta.....	128
7.4.11.11	Parasoles	128
7.4.12	Instalaciones sanitarias y pluviales	128
7.4.12.1	Agua fría.....	129
7.4.12.2	Desagüe cloacal.....	131
7.4.12.3	Desagüe pluvial.....	131
7.4.12.4	Artefactos sanitarios	131
7.1.1	Instalación eléctrica	132
7.1.1.1	Iluminación	132
7.1.2	Instalación contra incendio.....	132
7.1.3	Acondicionamiento térmico	137
7.1.4	Tecnologías aplicadas	137
7.1.4.1	Inodoros con óptima utilización de agua.....	137
7.1.4.2	Grifería con cierre automático	138
7.2	Diseño del proyecto	138
7.3	Presupuesto.....	151
8	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	153
8.1	Objetivos.....	153
8.2	Marco legal	153
8.2.1	Ámbito Nacional.....	153
8.2.2	Ámbito Provincial	153
8.2.3	Ámbito Municipal.....	153
8.2.4	Otras Normas.....	153
8.3	Diagnóstico ambiental.....	154
8.4	Caracterización del estado previo, en fase de construcción y en operación	154
8.4.1	Fase de obra.....	154
8.4.2	Fase de operación	154
8.5	Matriz de Bejerman	154
8.6	Conclusión	156



9	PROYECTO EJECUTIVO	157
9.1	Memoria Descriptiva	157
9.2	Memoria Técnica	157
9.2.1	Estructura resistente	157
9.2.2	Núcleo de circulación vertical.....	157
9.2.2.1	Escaleras	157
9.2.2.2	Ascensores.....	159
9.3	Pliego de cláusulas particulares.....	159
9.4	Pliego de especificaciones técnicas particulares.....	160
9.4.1	Estructura resistente de hormigón.....	160
9.4.2	Estructura metálica	166
9.5	Memoria de cálculo estructural.....	168
9.5.1	Análisis de cargas.....	168
9.5.1.1	Peso Propio.....	168
9.5.1.2	Cargas muertas.....	168
9.5.1.3	Sobrecargas de uso	168
9.5.2	Estructura resistente	168
9.5.3	Estructura de Hormigón Armado	169
9.5.4	Estructura Metálica.....	169
9.5.4.1	Cálculo de uniones.....	169
9.5.4.2	Punzonamiento en losa de H° A°	177
9.5.4.3	Detalles de uniones.....	179
9.5.5	Cálculo de fundación de ascensores.....	187
9.6	Cómputo y presupuesto	190
9.7	Plan de Trabajo.....	196
10	CONCLUSIÓN.....	199
11	BIBLIOGRAFIA.....	201
	ANEXOS	203





1 INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil, realizado por los alumnos Dalcol Luciano, Della Giustina Gonzalo, Pessarini Alejandro y Sosa Agustín, fue desarrollado conforme a las exigencias marcadas por la cátedra "Proyecto Final".

La realización del mismo es el último requisito necesario para la obtención del título de grado de Ingeniero Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, de la Universidad Tecnológica Nacional. Este tiene como objetivo solucionar una problemática real dentro de la sociedad teniendo en cuenta la viabilidad económica y de ejecución, y que involucre los tres enfoques principales de la Ingeniería Civil: diseño estructural, hidráulico y vial.

Para el desarrollo del proyecto se decide tomar como zona de intervención la ciudad de Larroque y Concepción del Uruguay, en la provincia de Entre Ríos. Como primera instancia se realiza un relevamiento general a nivel nacional, provincial, departamental y, por último, de una manera más detallada, un relevamiento en ambas ciudades.

Seguidamente, se elabora un diagnóstico en base a los datos obtenidos por medio de consultas a diversas autoridades, organismos del municipio y visitas en los distintos lugares de conflicto; a partir de esto, se detectan diferentes falencias a nivel urbano y así se plantean los objetivos con el fin de solucionar los problemas encontrados.

Conjuntamente con la cátedra, y con el fin de cumplir con los objetivos propuestos se desarrollan los diseños preliminares de un tránsito pesado hasta la estimación de un presupuesto tentativo y los desagües correspondientes para dicho camino en la ciudad de Larroque; aportando de esta manera posibles soluciones a las problemáticas encontradas, desde los puntos de vista vial e hidráulico de la Ingeniería Civil, respectivamente.

Luego se desarrolla la propuesta para la problemática arquitectónica en la ciudad de Concepción del Uruguay, consistente en la generación de un nuevo espacio de convención para la comunidad. La misma es elaborada desde la etapa de anteproyecto hasta la etapa de proyecto ejecutivo de la estructura de la misma.

También se realiza un análisis de impacto ambiental a los fines de identificar y evaluar los efectos positivos y negativos más relevantes que puedan surgir debido a la intervención del proyecto en la zona.

Considerando todos los aspectos desarrollados en el anteproyecto y en el análisis ambiental, se procede a la realización del proyecto ejecutivo para establecer todas las disposiciones procedimentales ajustadas a los requisitos técnico-económicos necesarios en cada una de las tareas a realizarse durante el período de ejecución de la obra. Así mismo se cita la documentación legal correspondiente, y se desarrollaron las especificaciones técnicas inherentes al proyecto junto a su documentación gráfica cuyo carácter es meramente indicativo.

En conjunto a lo descripto recientemente se elaboró el cómputo y el presupuesto del proyecto junto con un plan de obra diferenciado en tres (3) etapas. Se detallaron todas las tareas y actividades para determinar el proceso de ejecución en el tiempo, estableciendo la duración completa de la obra y de cada una de sus tareas.

Por último, se realizó un análisis financiero del proyecto a partir de los presupuestos y del cronograma de avance, con el objetivo de calcular el costo financiero de la obra e identificar el/los períodos de mayor exposición. Todo ello se logró a través de la confección de las curvas, de Avance Físico y de Avance Financiero del proyecto.



2 RELEVAMIENTO GENERAL

Con el fin de efectuar un análisis respecto de la situación actual en la Ciudad de Larroque, que permita conocer y evaluar tanto las fortalezas como las problemáticas existentes, se realiza un relevamiento de las condiciones a nivel nacional, provincial y local.

2.1 República Argentina

Se toma como referencia para la elaboración de República Argentina, el relevamiento realizado por Gil, Mauricio Sebastián; Mannise Nerón, María Fernanda; Modernel, Ramiro; Quinteros y María Solana (2018) en su Proyecto Final: Reestructuración Bv. Doctor Uncal (2.Relevamiento), UTN – FRCU, Concepción del Uruguay.

2.1.1 Ubicación geográfica

La República Argentina es un país soberano ubicado en el extremo sur – sudeste de América del Sur.

Limita al norte con Bolivia y Paraguay, al nordeste con Brasil, al este con Uruguay y el océano Atlántico, al oeste con Chile y al sur con parte de Chile y el pasaje de Drake.



Figura 2-1 | Ubicación de la República Argentina.

Nota: Fuente: www.mininterior.gov.ar. Ministerio del Interior de la República Argentina.

Posee una superficie continental sujeta a soberanía efectiva de 2.791.810 km², es el país hispanohablante más extenso del planeta, el segundo más grande de América Latina y octavo en el mundo. Si se tiene en cuenta la superficie del continente antártico y de las islas australes, administradas por el Reino Unido pero de soberanía en litigio, la superficie total es de 3.761.274 km².

2.1.2 Geografía y clima

Su relieve se divide en seis grandes áreas:

- La Cordillera de los Andes en el extremo oeste del país.
- En el norte, y al este de los Andes, se extienden las Sierras Subandinas, y al sur de las mismas se encuentran las Sierras Pampeanas.

- La extensa llanura chacopampeana en el centro – norte con pocas ondulaciones.
- La cuenca del plata y la Mesopotamia al este del país con sierras bajas que hacia el sur van formando cuchillas o lomadas.
- La meseta patagónica al sur del país, con altiplanos y llanuras elevadas y áridas.
- Los territorios insulares en el Atlántico sur.

La hidrografía se clasifica en tres cuencas o vertientes: la del Atlántico, la del Pacífico y las diversas cuencas endorreicas del interior del país. La vertiente del Atlántico es la más extensa y está compuesta por la cuenca del plata, el Sistema Patagónico y una serie de ríos menores; en cambio la vertiente del Pacífico es la de menor extensión y está integrada por ríos cortos alimentados por deshielos y lluvias de los Andes Patagónicos.

El país posee una gran variedad climática debido a su extensa amplitud latitudinal. En general el clima predominante es templado, aunque tiene características de clima tropical en el extremo noreste y clima subpolar en el extremo suroeste.

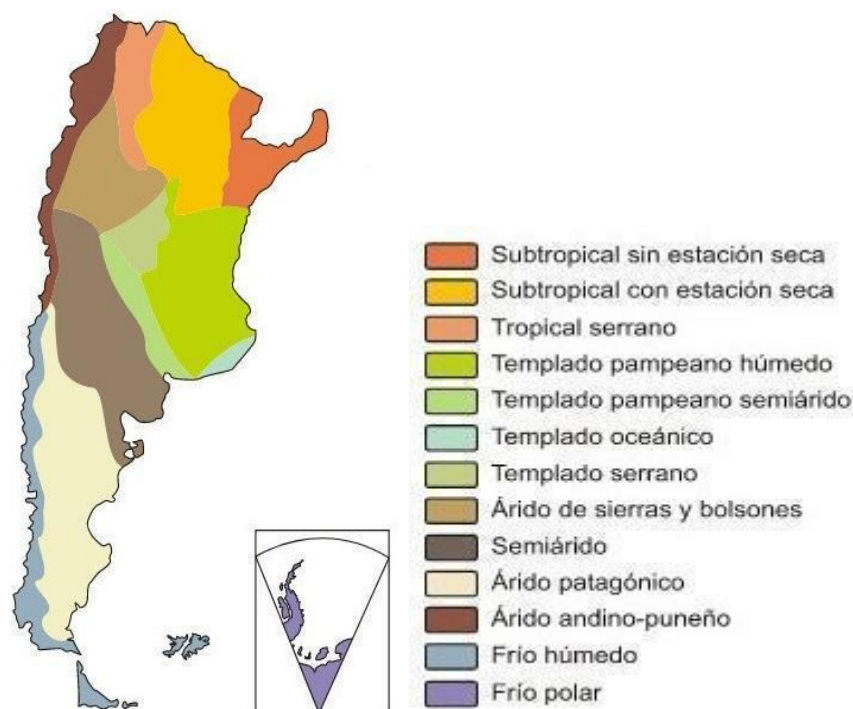


Figura 2-2 | Variación climática de la Argentina.

Nota: Fuente: www.argentina.gob.ar. Gobierno de la República Argentina.

2.1.3 Organización política y división regional

Adopta la forma de gobierno democrática, republicana, representativa y federal. El país está organizado como un Estado federal descentralizado, integrado por un Estado nacional y veinticuatro estados jurisdiccionales con constitución propia y autonomía política (veintitrés provincias y una ciudad autónoma, capital federal del país).

Con excepción de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las demás provincias han firmado tratados interprovinciales de integración, conformando cuatro regiones para diversos fines:

- Región del Norte Grande Argentino, compuesta por las provincias de La Rioja, Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santiago del Estero.

- Región del Nuevo Cuyo, compuesta por las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis.
- Región de la Patagonia, compuesta por las provincias de Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.
- Región Centro, compuesta por las provincias de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe.



Figura 2-3 | Organización regional del país.

Nota: Fuente: www.mininterior.gov.ar. Ministerio del Interior de la República Argentina.

2.1.4 Demografía

La población de la República Argentina, de acuerdo con el censo del 27 de octubre del año 2.010, es de 40.788.453 habitantes, con una densidad media de 14,61 hab/km²; y según estimaciones del INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), al primero de julio del año 2.018 estos valores ascienden a 44.494.50 habitantes, con una densidad media de 15,94 hab/km².

Posee un Índice de Desarrollo Humano que lo ubica en el grupo de países de desarrollo humano muy alto, además posee niveles de renta per cápita y de calidad de vida de entre los más altos de América Latina.

Integra el MERCOSUR (bloque del que fue fundador), la Unión de Naciones Sudamericanas, la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños, la Organización de Estados Americanos y forma parte del Grupo de los 20 debido a su importancia geopolítica y económica.

Tabla 2-1 | Población estimada al 1 de julio de cada año por sexo. República Argentina.

Año	Población		
	Total	Varones	Mujeres
2010	40.788.453	19.940.704	20.847.749
2011	41.261.490	20.180.791	21.080.699
2012	41.733.271	20.420.391	21.312.880
2013	42.202.935	20.659.037	21.543.898
2014	42.669.500	20.896.203	21.773.297
2015	43.131.966	21.131.346	22.000.620
2016	43.590.368	21.364.470	22.225.898
2017	44.044.811	21.595.623	22.449.188
2018	44.494.502	21.824.372	22.670.130
2019	44.938.712	22.050.332	22.888.380

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Proyecciones elaboradas en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

En el año 2.010 fue clasificado por el banco mundial como nación de ingresos medianos altos o como mercado emergente y es reconocido como potencia regional.

2.2 Provincia de Entre Ríos

Se toma como referencia para la elaboración de Ciudad de Concepción del Uruguay, el relevamiento realizado por Gil, Mauricio Sebastián; Mannise Nerón, María Fernanda; Modernel, Ramiro; Quinteros y María Solana (2018) en su Proyecto Final: Reestructuración Bv. Doctor Uncal (2.Relevamiento), UTN – FRCU, Concepción del Uruguay.

2.2.1 Ubicación geográfica

La provincia de Entre Ríos está ubicada en la región centro – este del país; posee una superficie de 78.781 km² y ocupa el 2,82% de la superficie continental del mismo. Limita al norte con la provincia de Corrientes, al oeste con la provincia de Santa Fe, al sur con la provincia de Buenos Aires, y al este con la República Oriental del Uruguay.



Figura 2-4 | Provincia de Entre Ríos en la República Argentina.

Nota: Fuente: www.entrerios.gov.ar. Gobierno de la provincia de Entre Ríos.

Geográficamente forma parte de la Mesopotamia Argentina e integra políticamente junto con las Provincias de Córdoba y Santa Fe, la Región Centro (Figura 2-3). De especial relevancia para el MERCOSUR, Entre Ríos cobra importancia por su posición geográfica estratégica que comprende un paso obligado en el eje norte – sur de la República Argentina con Brasil y en el eje este – oeste comprendido por el Corredor Bioceánico que une Uruguay y Chile.

2.2.2 Organización política

La provincia está organizada en 17 jurisdicciones denominadas departamentos, cada uno con su respectivo municipio de cabecera y una capital provincial, la ciudad de Paraná en el departamento del mismo nombre, la que alguna vez fue también sede del gobierno nacional en tiempos de la Confederación Argentina, entre 1853 y 1861.

Cada uno de los departamentos está dividido en distritos, en los que se encuentran los municipios y las comunas que los componen. Actualmente la misma cuenta con un total de 78 municipios y 194 juntas de gobierno.

La Constitución de Entre Ríos (2008) y la Ley de Juntas de Gobierno en Entre Ríos 7555/85 reconocen, en los siguientes artículos, a los municipios y a las juntas de gobierno como forma de administración.

En la siguiente figura se pueden apreciar los departamentos que conforman la provincia.



Figura 2-5 | Departamentos de la provincia de Entre Ríos.

Nota: Fuente: www.entrerios.gov.ar. Gobierno de la provincia de Entre Ríos.

2.2.3 Historia

El actual territorio entrerriano estaba habitado, antes de la llegada de los conquistadores españoles, por poblaciones aborígenes con culturas propias, particulares y definidas: guaraníes, chanás y charrúas; los que se dividían, a su vez, en subgrupos culturales.

Como parte del imperio español, el territorio entrerriano fue integrante del Virreinato del Perú. En 1.776 pasó a formar parte del Virreinato del Río de la Plata, con la creación de este último; y en el año 1.782 se incluyó dentro de lo que comprendía a la intendencia de Buenos Aires.

El 10 de septiembre de 1.814 se firmó el decreto de creación de la provincia, fijando sus jurisdicciones y separándola de la gobernación de Buenos Aires. "Artículo 1: El territorio de Entre Ríos con todos los pueblos formará desde hoy en adelante una Provincia del Estado con la denominación de Provincia de Entre Ríos (...)". (Decreto de creación de las provincias de Corrientes y de Entre Ríos, 1.814).

El 29 de septiembre de 1.820, el gobernador Francisco Ramírez proclamó la República de Entre Ríos, un Estado provincial semi independiente que integraba también a Corrientes y parte del territorio de Misiones. La misma se mantuvo hasta poco después de su muerte en 1.821, recuperando sus individualidades como provincias en noviembre de ese año.

La capital de Entre Ríos fue la ciudad de Concepción del Uruguay desde la creación de la provincia hasta el año 1.883, en el que fue trasladada definitivamente a la ciudad de Paraná, dónde hoy residen los tres poderes del Estado entrerriano.

2.2.4 Relieve

El relieve entrerriano presenta un paisaje de llanura sedimentaria levemente ondulada, originado en la erosión y de alturas no superiores a los 100 metros.

Estas alturas, mal llamadas cuchillas, son en realidad lomadas que constituyen una prolongación del relieve de Corrientes y que al ingresar a la provincia se divide en dos brazos: el occidental o de Montiel y el oriental o Grande, que determinan la divisoria de aguas, es decir, las pendientes hacia el río Paraná y hacia los ríos Uruguay y Gualeguay. En la Figura 2-6 se observa la morfometría de la provincia de Entre Ríos, teniendo las mayores alturas en algunas zonas de Paraná, Diamante, Nogoyá y Victoria.

2.2.5 Suelo

Según la clasificación de tipos de suelo emitidas por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), se distinguen en la provincia seis grandes tipos de suelo, que además se pueden apreciar en la Figura 2-6:

- Molisoles: abarcan el 24,30% del territorio provincial, principalmente sobre la costa del Paraná. Están caracterizados por su color oscuro y por ser un horizonte fértil
- Alfisoles: forman el 10,90% del territorio provincial, en áreas elevadas y onduladas de los departamentos de Feliciano, Federal, La Paz, Paraná, Tala y Villaguay. Son suelos formados en superficies jóvenes.
- Vertisoles: forman el 30,10% del territorio provincial, desde los departamentos de Tala y Uruguay hacia el norte. Son generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocidas como montmorillonita.
- Inceptisoles: ocupan el 5,77% del territorio provincial, en los valles de los ríos Gualeguay, Gualeguaychú y Feliciano. Tienen características poco definidas y similares a la de suelos arcillosos, además de un alto contenido de materia orgánica.
- Entisoles: constituyen el 8,33% del territorio provincial, sobre la costa del río Uruguay hasta Concepción del Uruguay y en el delta inferior. Suelen ser suelos arenosos rojizos o arenosos pardos.
- Mezcla de Entisoles e Inceptisoles: ocupan el 20,51% del territorio provincial, en el Delta del Paraná.

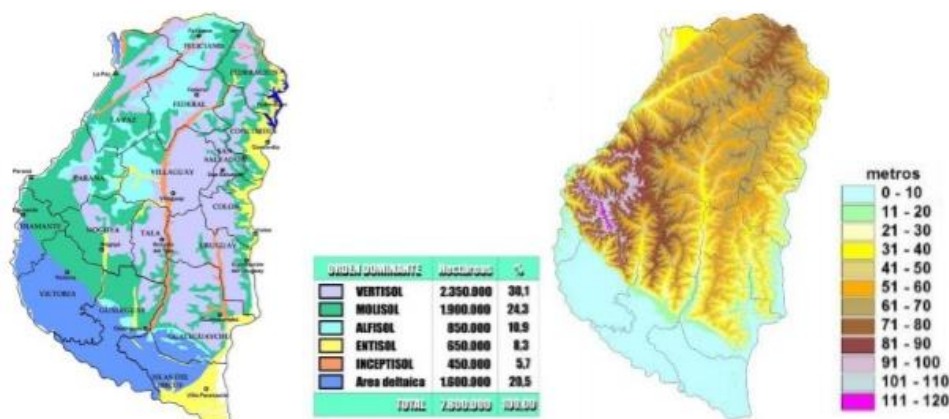


Figura 2-6 | Tipos de suelo y morfometría de la provincia.

Nota: Fuente: www.entrierios.gov.ar. Gobierno de la provincia de Entre Ríos.

2.2.6 Clima

Por su situación geográfica, en Entre Ríos la temperatura disminuye de norte a sur, con dos regiones climáticas:

- Subtropical sin estación seca: 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 y predominan los vientos norte, este y noreste.
- Cálida: 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.

2.2.7 Precipitaciones

En la provincia de Entre Ríos se registran precipitaciones relativamente altas durante todo el año. Es considerada una de las provincias con mayor precipitación anual del país, tal es así que alcanzan los 1.300 milímetros anuales en la región subtropical y decrece progresivamente hacia el sur, en la zona templada, hasta los 1.000 milímetros anuales.

Existen dos estaciones bien diferenciadas: una lluviosa (primavera-verano) y otra menos lluviosa (otoño-invierno). El ciclo pluvial comienza en julio, aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el verano, y termina en junio.

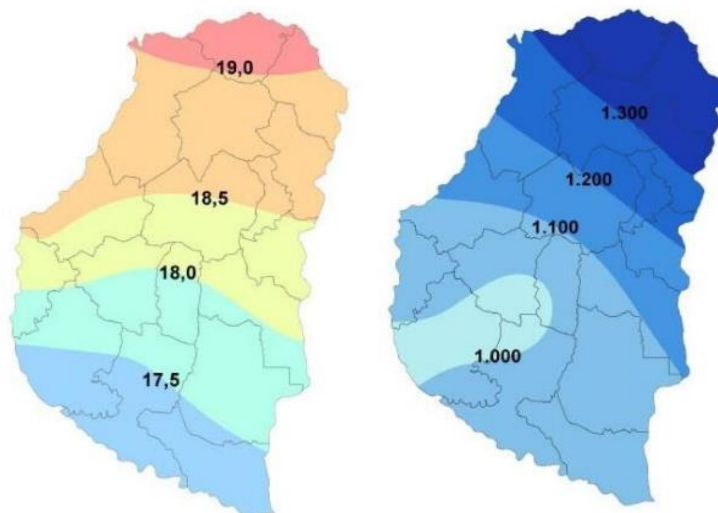


Figura 2-7 | Temperatura y precipitación media anual en la provincia.

Nota: Fuente: www.entreríos.gov.ar. Gobierno de la provincia de Entre Ríos.

2.2.8 Educación

La provincia de Entre Ríos ha tenido un papel preponderante en la historia de la educación del país. El primer colegio laico y gratuito fue fundado por Urquiza en 1.849, en la ciudad de Concepción del Uruguay, conocido como el Colegio del Uruguay; además fueron inauguradas las dos primeras escuelas normales del país, una en Paraná y la otra en Concepción del Uruguay durante la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento.

En la actualidad, la tasa de alfabetización de la provincia alcanza el 97,90 %, con una oferta educativa amplia en todos los niveles, tanto en el sector público como en el privado; y con una serie de instituciones universitarias que ofrecen la posibilidad de formación profesional en distintos ámbitos, como son la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU), la Universidad Católica Argentina (UCA) y la Universidad Adventista del Plata (UAP).

En la Tabla 2-2 se puede ver en forma aproximada la cantidad de estudiantes y de unidades que brindan servicios educativos para la provincia en el año 2.016.



Tabla 2-2 | Datos de alumnos y unidades de servicio de educación común. Entre Ríos.

Nivel	Alumnos	Unidades de servicio
Total	394.612	3.227
Inicial	51.026	1.219
Primario	140.615	1.288
Secundario	127.937	545
Superior no universitario	26.857	122
Universitario	48.177	53

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Relevamiento anual 2016. Ministerio de Educación de la Nación. Secretaría de Innovación y Calidad Educativa.

2.2.9 Demografía

De acuerdo con el censo del año 2.010, la provincia de Entre Ríos contaba con una población de 1.255.574 habitantes y una densidad media de 15,94 hab/km². Para el año 2.018, según estimaciones del INDEC, estos valores ascienden a 1.373.270 habitantes y una densidad media de 17,43 hab/km².

Es la séptima provincia más poblada del país con una tendencia marcada a la concentración de la población en los departamentos Paraná y Concordia, donde la densidad llega a los 69,45 hab/km² y los 52,96 hab/km² respectivamente.

En las Tablas 2-3 y 2-4 se pueden apreciar los valores de proyección poblacional, y de distribución según los departamentos que componen la provincia.

Tabla 2-3 | Población estimada al primero de julio de cada año por sexo. Provincia de Entre Ríos.

Año	Población		
	Total	Varones	Mujeres
2010	1.255.574	615.107	640.467
2011	1.268.744	621.717	647.027
2012	1.281.931	628.346	653.585
2013	1.295.121	634.985	660.136
2014	1.308.290	641.619	666.671
2015	1.321.415	648.236	673.179
2016	1.334.489	654.832	679.657
2017	1.347.508	661.403	686.105
2018	1.360.443	667.934	692.509
2019	1.373.270	674.412	698.858

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Proyecciones elaboradas en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.1.1 Infraestructura vial

La provincia de Entre Ríos posee 3.536 kilómetros de ruta pavimentada entre la red nacional y la provincial. Siendo las principales vías nacionales, la 12, 14, 18 y 127; y las provinciales, la 11, 6 y 39. La red nacional en la provincia cuenta con 1.608 kilómetros pavimentados y el resto corresponde a caminos de jurisdicción provincial, de los cuales 1.928 kilómetros son pavimentados, 1.831 kilómetros de ripio y 9.857 kilómetros de tierra. La red de ferrocarriles actualmente ha disminuido notablemente su importancia, prestando servicios en forma muy limitada y sólo de carga. El ramal que recorre la provincia corresponde al FFCC Mesopotámico Gral. Urquiza S.A., y comunica a Entre ríos con Corrientes y Uruguay.



Tabla 2-4 | Datos del Censo Nacional. Provincia de Entre Ríos.

Departamentos	Población			Superficie (Km ²)	Densidad (Hab/Km ²)
	Total	Varones	Mujeres		
Total	1.255.574	615.107	640.467	78.761	15,94
Colón	62.929	31.287	31.642	2.890	21,77
Concordia	172.660	85.217	87.443	3.259	52,98
Diamante	47.112	22.880	24.232	2.774	16,98
Federación	69.640	34.997	34.643	3.760	18,52
Federal	26.298	13.104	13.194	5.060	5,20
Feliciano	15.332	7.668	7.664	3.143	4,88
Guaaleguay	52.692	25.741	26.951	7.178	7,34
Guaaleguaychú	111.146	54.368	56.778	7.066	15,73
Islas del Ibicuy	12.273	6.358	5.915	4.500	2,73
La Paz	68.082	33.408	34.674	6.500	10,47
Nogoyá	39.721	19.562	20.159	4.282	9,28
Paraná	345.428	166.357	179.071	4.974	69,45
San Salvador	17.622	8.800	8.822	1.282	13,75
Tala	26.139	12.839	13.300	2.663	9,82
Uruguay	102.315	50.178	52.137	5.855	17,47
Victoria	36.347	17.879	18.468	6.822	5,33
Villaguay	49.838	24.464	25.374	6.753	7,38

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de población, Hogares y Viviendas 2010. Entre Ríos.

Por otro lado, la comunicación de la provincia con sus limítrofes se realiza a través de puentes y un túnel subfluvial, debido a que se encuentra rodeada de cursos hídricos de importancia. Entre ellos se destacan:

- Túnel subfluvial Hernandarias. Bajo el lecho del Paraná, comunica con la provincia de Santa Fe.
- Puente Rosario – Victoria. Comunica con la provincia de Santa Fe.
- Complejo ferroviario Zárate – Brazo Largo. Dos puentes que comunican con la provincia de Buenos Aires.
- Puente internacional Gral. San Martín, Guaaleguaychú – Fray Bentos. Comunica con la República Oriental del Uruguay.
- Puente internacional Gral. J. G. Artigas, Colón – Paysandú. Comunica con la República Oriental del Uruguay.
- Puente ferroviario Represa Salto Grande. Comunica con la República Oriental del Uruguay por las ciudades de Concordia – Salto.



Figura 2-8 | Infraestructura vial en Entre Ríos.

Nota: Fuente: Consejo Vial Federal.

2.1.2 Salud

El organismo que regula el área de salud es el Ministerio de Salud, y los indicadores más importantes son los establecimientos asistenciales, el acceso a la salud y la cobertura médica para la población. La red de servicios de la provincia está compuesta por:

- 206 centros de salud hasta nivel II.
- 57 hospitales nivel III y IV.
- Dos centros de salud nivel V.
- Ocho hospitales nivel VI.

Tabla 2-5 | Número de establecimientos asistenciales. Provincia de Entre Ríos.

Departamento	Hospitales	Centros de salud
Total	65	208
Colón	4	9
Concordia	4	15
Diamante	4	15
Federación	3	7
Federal	3	7
Feliciano	1	9
Gualeguay	2	9
Gualeguaychú	5	7
Islas del Ibicuy	3	6
La Paz	5	16
Nogoyá	2	14
Paraná	13	51
San Salvador	1	1
Tala	4	10
Uruguay	5	13
Victoria	2	7
<i>Villaguay</i>	4	12

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Registro Ministerio de Salud. Secretaría de Gestión Sanitaria.



En el caso de la Provincia de Entre Ríos, el 64,20% de la población tiene cobertura de salud. En la Tabla 2-6 se encuentra el número de población en viviendas particulares, discretizado por tipo de cobertura.

Tabla 2-6 | Cobertura de salud. Provincia de Entre Ríos.

Cobertura	Obra social	Prepaga a través de obra social	Prepaga sólo por contratación voluntaria	Programas y planes estatales de salud	No tiene obra social, prepaga o plan estatal	Mujeres sin cobertura	Varones sin cobertura	Total
Población en viviendas particulares	648.548	73.293	46.540	18.121	437.129	210.989	226.471	1.223.631
Porcentaje sin cobertura ¹					35,8	33,7	37,9	
Brecha de género ²							0,9	

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Dirección de Estadísticas Sectoriales.

1 Los porcentajes están referidos a los totales de población general y por sexos.

2 Brecha de género: calculada como el cociente entre el porcentaje de mujeres sin cobertura de salud y de varones sin cobertura de salud. Expresa en cuánto más o en menos están afectadas las mujeres por la falta de cobertura en salud que los varones.

2.1.3 Economía

La provincia de Entre Ríos se desarrolla principalmente en base a las actividades agrícolas y ganaderas, e industrias relacionadas a ellas. Se han conformado empresas importantes en el sector agroalimentario, que producen con valor agregado y exportan el 90% de su producción. En la ganadería se destacan la producción bovina, porcina y la avicultura; mientras que en la agricultura se destacan la producción de arroz, cítricos y de oleaginosas.

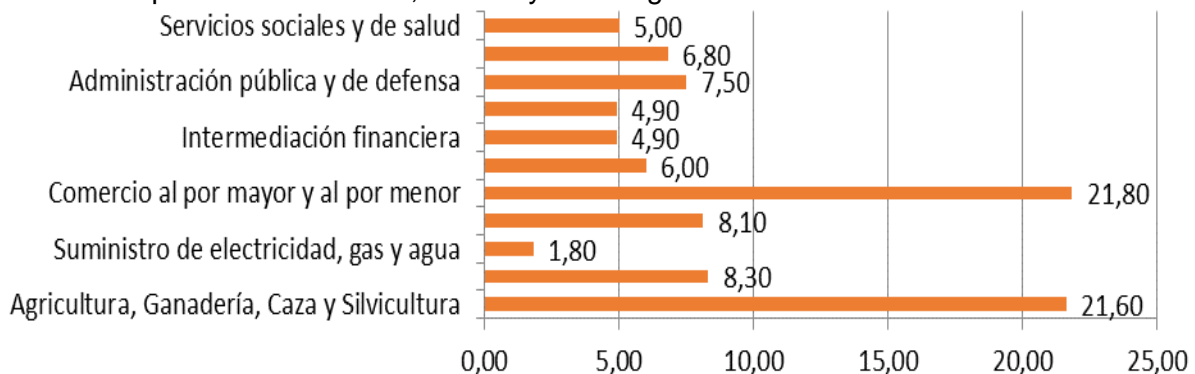


Figura 2-10 | Porcentajes en el Producto Bruto de la provincia.

Nota: Fuente: www.entrerios.gov.ar. Gobierno de la provincia de Entre Ríos.

2.2 Departamento Gualeguaychú

En el presente apartado se estudian las diferentes áreas del departamento Gualeguaychú como la ubicación, su organización política y su población.

2.2.1 Ubicación geográfica

Gualeguaychú es un departamento del sudeste de la provincia de Entre Ríos en la República Argentina. Su cabecera es la ciudad de Gualeguaychú. Es el segundo más extenso de la provincia con una superficie de 7.086 km².

Limita al oeste con los departamentos Tala y Gualeguay, al norte con el departamento Uruguay, al sur con el departamento Islas del Ibicuy y al este con la República Oriental del Uruguay.

2.2.2 Organización política

El departamento está dividido en once distritos, dentro de los que se puede encontrar cada uno de los municipios y comunas que lo conforman. Las localidades que fueron reconocidas autónomas, y están gobernadas por municipalidades y juntas de gobierno son:

- Aldea San Antonio.
- Aldea San Juan.
- Enrique Carbó.
- Faustino M. Parera.
- General Almada.
- Gilbert.
- Gualeguaychú.
- Irazusta.
- Larroque.
- Pueblo General Belgrano.
- Urdinarrain.

2.2.3 Historia

Gualeguaychú fue cabecera del 1° Departamento Subalterno del 2° Principal del Uruguay cuando el gobernador Lucio Norberto Mansilla presentó el Plan de división de los Departamentos de la Provincia de Entre Ríos el 6 de diciembre de 1.821.

Para la administración de justicia había un alcalde mayor en Gualeguaychú y uno de hermandad en la campaña.

El censo poblacional realizado en 1.825 menciona que en la jurisdicción de la Villa de Gualeguaychú se hallaban los partidos de: 1) Costa y Puntas del Gená; 2) San Antonio y Costa de Gualeguay; 3) Puntas y Costa de Alarcón; 4) Ñancay y costa del Uruguay; 5) Estancia del Carmen de herederos de Esteban García.

Mediante la sanción del Reglamento de Administración de Justicia del 13 de abril de 1.849, Justo José de Urquiza realizó una nueva división administrativa de la provincia, creando el departamento Gualeguaychú.

Tras la desfederalización de Entre Ríos, el 21 de septiembre de 1.860 fue sancionada la ley que creó las jefaturas políticas en cada departamento, siendo el jefe político un representante del poder ejecutivo a cuyas órdenes estaban los comisarios policiales y los alcaldes de distrito en sus funciones políticas. El 16 de enero de 1.861 a propuesta del jefe político el gobernador Urquiza decretó para el departamento Gualeguaychú el nombramiento de dos jueces de paz, 7 alcaldes de los cuarteles y 13 alcaldes de los distritos divididos en Al Norte y Al Sud. Para los nombramientos del 18 de enero de 1.862 el 7° distrito de campaña es dividido en Al Sud y Al Norte.

De acuerdo a un decreto de nombramientos del 18 de mayo de 1.868 el departamento Gualeguaychú tenía un juez de paz en las secciones 1° y 2° respectivamente, 8 alcaldes de cuartel en la ciudad de Gualeguaychú. Otro decreto de nombramientos del 9 de febrero de 1.872 dice que el departamento Gualeguaychú tenía: un juez de paz y 7 alcaldes de cuartel en la ciudad de Gualeguaychú, y 13 alcaldes de los distritos de campaña de: Sarandí al Sud, Sarandí al Norte, Costa del Uruguay, Dos Hermanas, Cuchilla Redonda, Talitas, Alarcón, San Antonio, Pehuajó al Sud, Pehuajó al Norte, Perdices, Ceibas, Ibicuy.



2.2.4 Demografía

De acuerdo con el censo del año 2.010, el departamento contaba con una población de 111.146 habitantes y una densidad media de 15,68 hab/km² (Tabla 2-3), siendo el cuarto más poblado de la provincia. Para el año 2.018, según estimaciones del INDEC, estos valores ascienden a 122.948 habitantes y una densidad media de 17,45 hab/km².

Tabla 2-7 | Población estimada al primero de julio de cada año por ambos sexos. Departamento Gualeguaychú.

Departamento	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gualeguaychú	111.146	112.462	113.779	115.098	116.416	117.732	119.044	120.352	121.655	122.948

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de población, Hogares y Viviendas 2010. Entre Ríos.

2.3 Ciudad de Larroque

En el presente apartado se estudian las diferentes áreas de la ciudad en estudio, Larroque, tales como su ubicación, su población, su infraestructura y sus servicios públicos.

2.3.1 Historia

La ciudad de Larroque, antiguamente denominado paraje km 23, surgió y progresó en torno a la estación del ferrocarril. Éste tenía por objetivo comunicar Buenos Aires, el Litoral y Paraguay, a través del tendido de un ramal que atravesara Entre Ríos por la costa del Uruguay.

Los trabajos se iniciaron en 1.907, dando movilidad a las chacras del lugar la llegada de obreros, el trabajo de las máquinas y la propia expectativa de ir viendo como los rieles llegaba para luego alejarse tejiendo el futuro para muchos progresistas y generando dudas en los conservadores. Para noviembre de 1.909 las obras finalizaron y se hacen los preparativos para la inauguración del nuevo ramal y del edificio de la estación.

La ciudad se fundó así conjuntamente con la inauguración del ramal del ferrocarril, el 1 de diciembre de 1.907. Toma ese nombre de su estación de ferrocarril en homenaje al Dr. Alberto Larroque (1.819 - 1.881), a quien el Gral. Justo José de Urquiza lo nombra Rector del Colegio Nacional de Concepción del Uruguay.

2.3.2 Ubicación geográfica

Larroque es un municipio ubicado en el sur de la provincia, a 50 km de Gualeguaychú, a 30 km de Gualeguay y a 43 km de Urdinarrain, estando comunicada con las dos primeras por la ruta provincial N°16 y con la última ciudad por la ruta provincial N°51.

Se encuentra distribuido entre los distritos Pehuajó al Sud, Talitas y Cuchilla Redonda del departamento Gualeguaychú, en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. El municipio comprende la ciudad del mismo nombre y un área rural.

Además, dista 257 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, está a 607 kilómetros de la ciudad de Córdoba, a 288 kilómetros de la ciudad de Santa Fe y a 258 kilómetros de Paraná. En cuanto a los países vecinos, la ciudad está emplazada a 100 kilómetros de Fray Bentos, a 400 kilómetros de Montevideo, a 1.100 kilómetros de Asunción del Paraguay, a 1.150 kilómetros de Porto Alegre y a 1.450 kilómetros de Santiago de Chile.

2.3.3 Demografía

En la ciudad hay un total de 1.950 hogares y 2.239 viviendas censadas en el año 2010. Los materiales predominantes de los componentes constitutivos de la vivienda (pisos, paredes y techos),

se evalúan y categorizan de acuerdo con el índice Calmat (acrónimo con que se reconoce la calidad de los materiales). El cual tiene en cuenta la solidez, resistencia y capacidad de aislamiento térmico, hidrófugo y sonoro; además considera la presencia de determinados detalles de terminación:

- Calmat I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, paredes y techos) e incorpora todos los elementos de aislamiento y terminación.
- Calmat II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislamiento y/o terminación por lo menos en uno de sus componentes.
- Calmat III: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislamiento y/o terminación en todos sus componentes; o bien, presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento.
- Calmat IV: la vivienda presenta materiales no resistentes al menos en uno de los componentes constitutivos, pero no en todos.
- Calmat V: la vivienda presenta materiales no resistentes en todos los componentes constitutivos.

A continuación, se expresan los porcentajes de los hogares del municipio, provincia y país según la calidad de los materiales y los indicadores de hacinamiento agrupado.

Tabla 2-8 | Caracterización de hogares según CALMAT.

CALMAT	Municipio	Provincia	País
CALMAT I	76,21%	64,83%	56,20%
CALMAT II	13,69%	15,90%	21,34%
CALMAT III	7,79%	12,21%	11,54%
CALMAT IV	0,62%	2,14%	3,81%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

A su vez según la Secretaria de Desarrollo Social, Lic. Taffarel Gisela, se encuentran 400 familias pre-inscriptas en programas de viviendas tales como:

- 170 familias inscriptas en IAPV.
- 200 familias están inscriptas para acceder a una vivienda realizada por cooperativas de trabajo.
- 30 personas están inscriptas para la construcción de viviendas en terreno propio.

El último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 arrojó los siguientes datos:

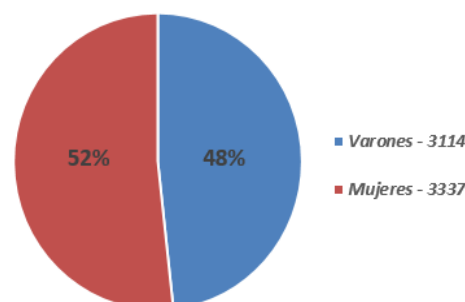


Figura 2-11 | Distribución poblacional por sexo.

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.



Tabla 2-9 | Propietarios de viviendas.

Área de Gobierno Local	Fracción	Radio Censal	Régimen de tenencia					Otra situación	Total
			Propietario de la vivienda y del terreno	Propietario sólo de la vivienda	Inquilino	Ocupante por préstamo	Ocupante por trabajo		
LARROQUE	17	1	20				1		21
		2	42			15	3	5	65
		3	121	1	19	13		5	159
		4	209		41	10	1	1	262
		5	191	4	31	17		3	246
		6	100	1	19	10	1	3	134
		7	161	22	16	11		11	221
		8	120	2	18	21		14	175
		9	135	1	16	9	1	4	166
		10	115		19	11		9	154
		11	134		15	17		7	173
		12	133	2	25	12		2	174
		Total		1.481	33	234	135	8	59

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 2-10 | Población de Larroque.

Jurisdicción	2001	2010	Variación Absoluta	Variación Relativa (%)
Larroque	5.764	6.451	687	11,92

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

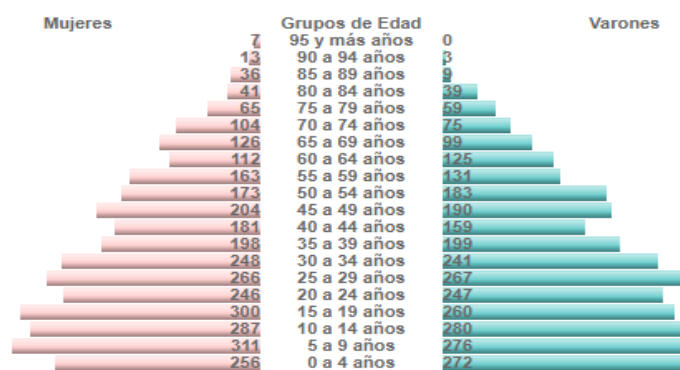


Figura 2-12 | Distribución poblacional etaria por sexo.

Nota: Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

Tabla 2-11 | Hacinamiento agrupado.

Indicador (Personas por cuarto)	Cantidad de hogares	%
Hasta 0,50	512	26%
0,51 a 0,99	397	20%
1,00 a 1,49	596	31%
1,50 a 1,99	209	11%
2,00 a 3,00	209	11%
Más de 3,00	27	1%
Total de hogares	1.950	100%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.3.4 Educación

En la Tabla 2-12 se aprecian los porcentajes de población que asiste los establecimientos de la ciudad, la misma cuenta con:

- 2 jardines públicos.
- 2 escuelas primarias estatales.
- colegios secundarios estatales.
- 1 establecimiento de Educación Terciaria.

Tabla 2-12 | Asistencia de la población a establecimientos educativos.

Grupos de Edad	Municipio	Provincia	País
3 a 4 años	51,16%	30,60%	39,13%
5 años	91,23%	77,27%	78,80%
6 a 11 años	99,85%	98,72%	98,20%
12 a 14 años	94,12%	94,18%	95,11%
15 a 17 años	67,21%	74,86%	79,40%
18 a 24 años	30,15%	33,50%	36,86%
25 a 29 años	10,05%	10,51%	14,41%
30 y más años	1,29%	2,03%	3,01%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 2-13 | Población según el nivel educativo.

Nivel	Población	%
Inicial	281	4%
Primario	738	11%
EGB	222	3%
Secundario	323	5%
Polimodal	155	2%
Superior No Universitario	92	1%
Universitario	85	1%
Post Universitario	2	0,03%
Educación Especial	35	0,50%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 2-14 | Nivel de instrucción alcanzado por la población de 15 años y más.

Nivel de Instrucción	Municipio	Provincia	País
Sin Instrucción o primaria incompleta	22,16%	22,48%	17,90%
Primaria completa y secundaria incompleta	52,35%	48,51%	48,87%
Secundaria completa y terciario o universitario incompleto	17,38%	21,20%	24,49%
Terciario o universitario completo	8,12%	7,82%	8,73%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.3.5 Salud

La cobertura de salud, como indicador de acceso al derecho a la salud y al de inserción en el mercado de trabajo formal, no es la deseada.

El principal punto de atención al público de la ciudad es el Hospital San Isidro Labrador. También se encuentra en funcionamiento una sala de primeros auxilios, llamada Santiago Bognard, ubicada en la zona sur de la ciudad.

Tabla 2-15 | Nivel de cobertura social.

Nivel de Instrucción	Municipio	Provincia	País
Porcentaje de población con cobertura de obra social o plan privado de salud o mutual.	52,71%	51,34%	51,95%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Por otro lado, se cuenta con establecimientos privados como PREMEDI y cuatro consultorios médicos particulares. Destacando que no se cuentan con ningún servicio de emergencia médica privada.

También, cuenta con dos farmacias, las cuales en conjunto cuentan con un servicio de guardia para poder brindar medicamentos las 24 horas.

A continuación, se presenta un esquema de la ciudad con la ubicación de cada uno de ellos.



Figura 2-13 | Nivel de cobertura social.

2.3.6 Infraestructura y servicios

2.4.6.1 Efluentes cloacales

El sistema cloacal conduce los efluentes en dirección sureste, donde el emisario de 180 mm recorre parte del tránsito pesado para luego llegar a las piletas de tratamiento de efluentes cloacales domiciliarios. Dichas piletas se encuentran actualmente desbordadas, funcionando fuera de su capacidad, como se puede verificar al realizar una visita al lugar y dialogar con los encargados de la misma. Para mejorar el tratamiento de los efluentes, se agrega en diferentes bocas de calle un aditivo bioquímico con microorganismos naturales de alta performance, con el objetivo de reducir el trabajo de las piletas de tratamiento.

A su vez, se extrae información adicional a la brindada por el municipio, consultándose el trabajo final de carrera “Evaluación de la efectividad del tratamiento de efluentes cloacales de Larroque” de la Lic. Ernestina Fiorotto, el cual brinda valores determinantes para dictar el juicio sobre su funcionamiento. Tal como se puede citar la conclusión del mismo:

“El trabajo revela un impacto negativo del sistema de depuración y su efluente sobre el arroyo Las Flores”

“Los valores de oxígeno disuelto en el arroyo son muy bajos”

“En cuanto a los valores de coliformes totales, estos exceden los límites establecidos para propagación de peces y vida silvestre”

En la figura 2-14 se esquematiza la zona de la ciudad que cuenta con el servicio de red cloacal.

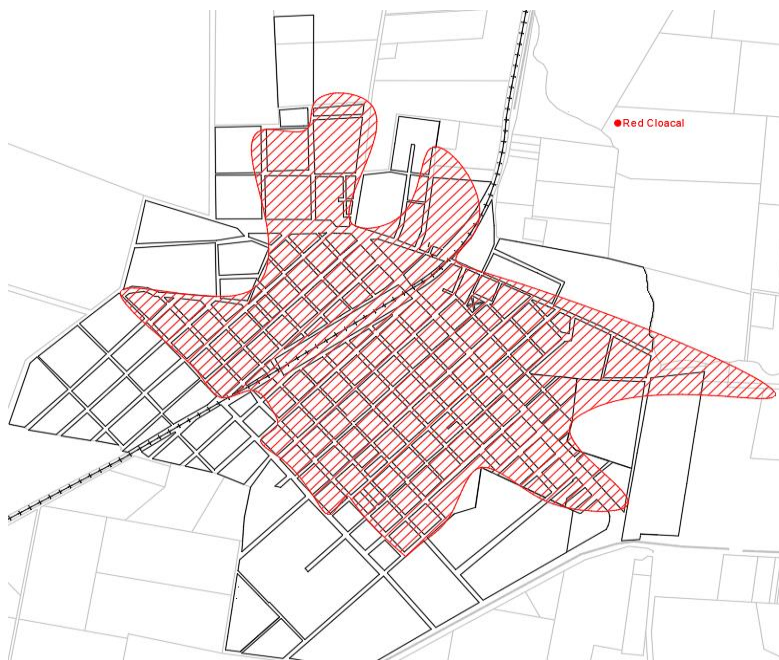


Figura 2-14 | Red cloacal.

2.4.6.2 Provisión de agua potable

La ciudad cuenta con 2.975 conexiones activas de la red pública de agua y es suministrada por la Cooperativa de Agua Potable. El agua es de origen subterráneo obtenida mediante 4 perforaciones.

En la figura 2-15 se ilustra la zona servida por el servicio de agua potable.

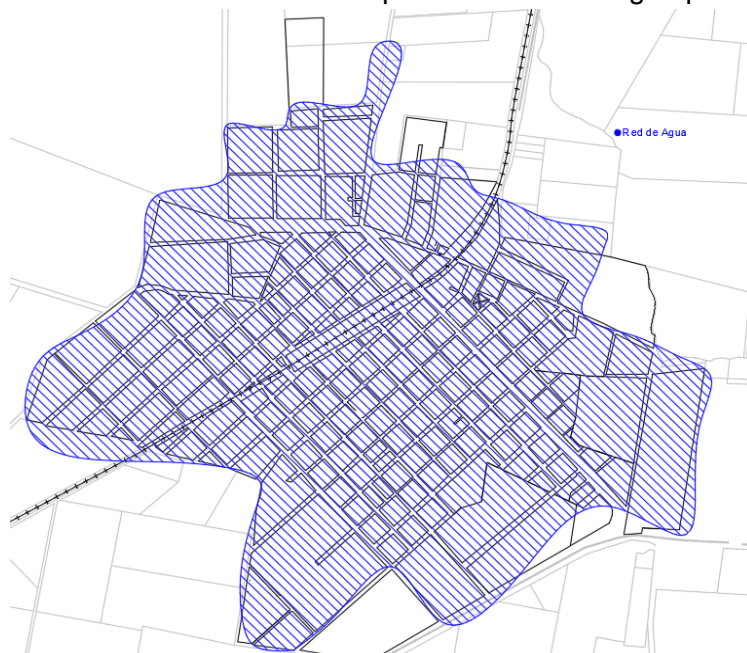


Figura 2-15 | Agua potable.

2.4.6.3 Gas natural

El gas natural es suministrado por la empresa privada Gas Nea y abarca la zona céntrica y alrededores, como se muestra en la figura 2-16.

Actualmente existe un proyecto de ampliación de ésta.

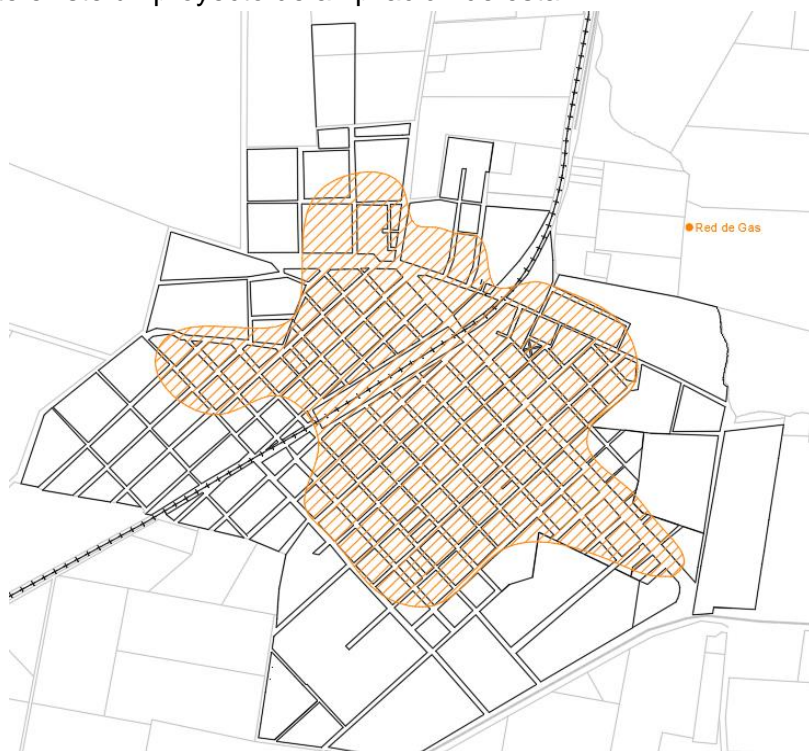


Figura 2-16 | Gas natural.

2.4.6.4 Recolección de residuos, ramas y barrido

La basura domiciliaria de la ciudad es recogida por la municipalidad de Larroque por medio de camiones recolectores, y desde hace tres años se conduce a la planta de tratamiento sólidos urbanos. Desde entonces se ha destinado a centros de reciclaje más de 850 toneladas que hace unos años se quemaban y enterraban en el antiguo basural. Para el reciclaje antes mencionado, en la ciudad se realiza la separación de residuos entre orgánicos e inorgánicos y por ello la recolección se alterna en tres días para cada tipo respectivamente.

2.3.7 Infraestructura vial

El acceso principal a la ciudad de Larroque se realiza desde la Ruta Provincial N°16 y el acceso secundario por la Ruta Provincial N°51.

El primer acceso se encuentra al sur de la ciudad y su dirección es Este-Oeste conectando la Ruta Nacional N°14 y la Ciudad de Gualeguaychú con la Ruta Nacional N°12 a la altura de la Ciudad de Gualeguay. Se vincula a la ciudad por medio de una rotonda de acceso derivando el tránsito hacia la Av. Gral. Urquiza, que consiste en una vía de dos carriles separados atravesando la ciudad de Sur a Norte.

El segundo conduce a la ciudad de Urdinarrain pasando por Irazusta, Parera y Basavilbaso. Se conecta a la localidad con la calle 25 de mayo, la cual consiste en dos carriles separados y es una de las principales arterias viales de la ciudad.

En la figura 2-17 se muestra la localización del tránsito pesado, el cual está delimitado por las calles 25 de mayo (noreste) y Tomás Pauletti (suroeste). El mismo queda dentro de la trama urbana debido al crecimiento demográfico, causando sustanciales problemas de circulación y de seguridad.

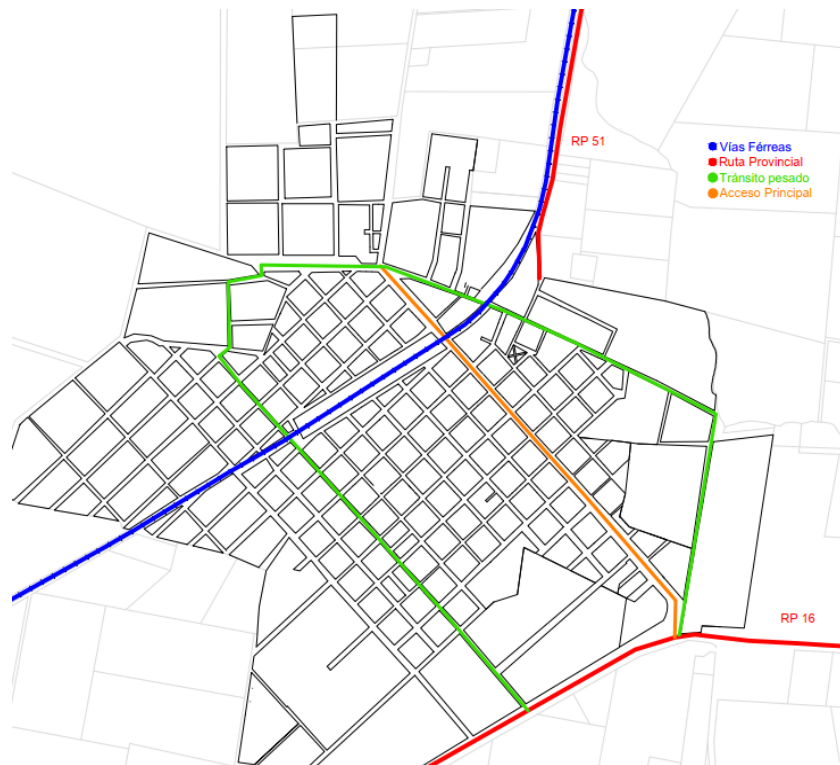


Figura 2-17 | Accesos principales.

En el municipio se encuentran calles pavimentadas y calles sin pavimentar como se observa en la imagen posterior. Considerando que, en las calles pavimentadas centrales, próximas a la Av. Gral. Urquiza se produce el colapso de los sumideros cuando hay grandes precipitaciones en corta duración. A su vez se origina el aumento del pelo de agua provocando inundaciones en zona estación ferroviaria (barrio Las Ranas). Esto se basa en reiteradas observaciones in-situ.

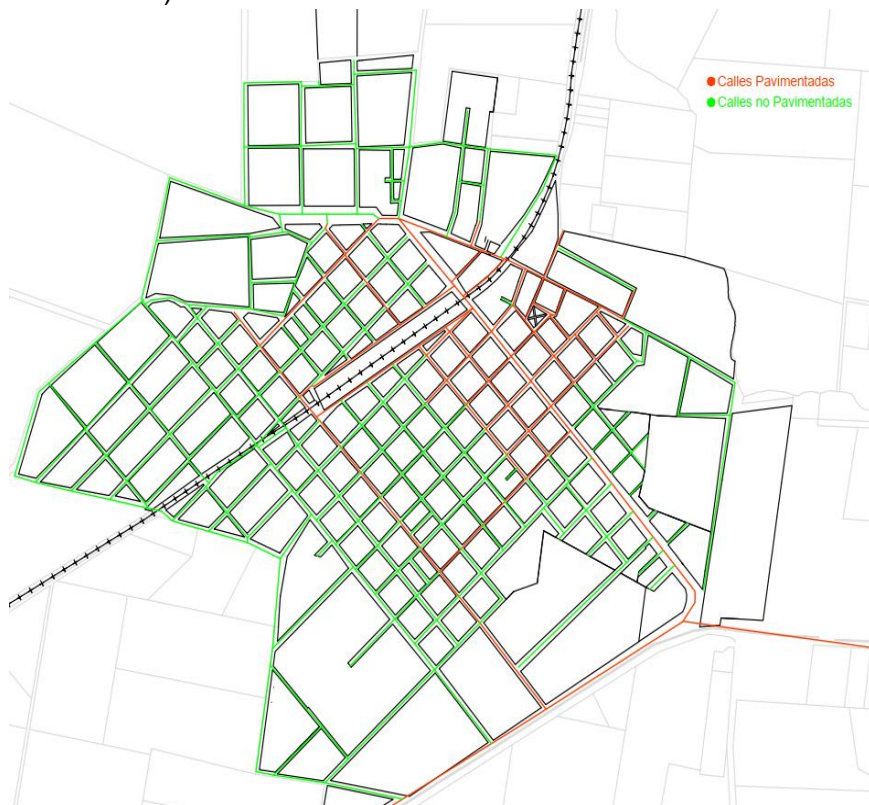


Figura 2-18 | Calles pavimentadas.

Por otra parte, se encuentra la vía férrea que comunica las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires. En ésta circulan tanto trenes de carga como de pasajeros.



Figura 2-19 | Red ferroviaria.

Nota: Fuente: Trenes argentinos.

2.3.8 Esparcimiento

En el siguiente esquema se muestran los espacios verdes y los espacios de recreación y deporte que posee la ciudad de Larroque.

La misma cuenta con dos clubes, un predio deportivo en la estación ferroviaria y un centro de deportes recientemente inaugurado. Así como también, plazas de diferentes envergaduras repartidas aleatoriamente por todo el ejido urbano.



Figura 2-20 | Espacios recreativos.

2.3.9 Economía

Larroque es una localidad donde su principal actividad económica es la agropecuaria, siendo los principales cultivos el maíz y el sorgo.

Cuenta, además, con un área industrial importante. Entre las principales empresas se destacan: fábricas de aberturas de aluminio, planta procesadora de aves, fábrica de chacinados, estructuras metálicas, tinglados, fábrica de maquinarias agrícolas y confecciones textiles.

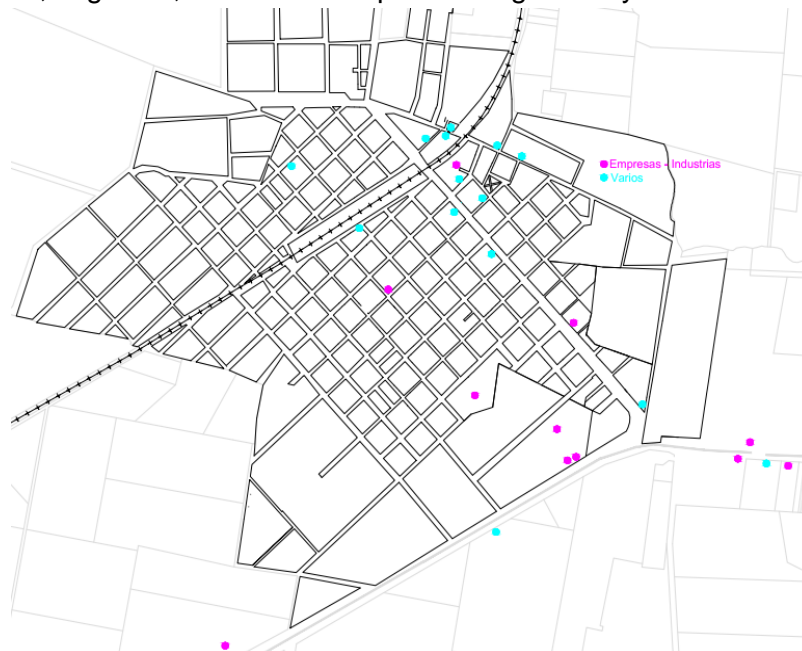


Figura 2-21 | Actividad económica.

Según la Secretaria de Desarrollo Social, Lic. Taffarel, Gisela se detecta una escasa oferta de trabajo formal, quedando un gran porcentaje de la población dentro del mercado informal de trabajo o desocupados. Dicha población se encuentra en situación de vulnerabilidad social: bajos recursos, familias numerosas en espacios habitacionales reducidos, además de las condiciones precarias que presenta cada unidad habitacional.

Tabla 2-16 | Condiciones de actividades laborales.

Área de Gobierno Local LARROQUE	Fracción 17	Radio Censal	Condición de actividad			Total
			Ocupado	Desocupado	Inactivo	
		1	19	-	28	47
		2	93	5	73	171
		3	246	13	159	418
		4	383	14	215	612
		5	353	15	213	581
		6	207	10	117	334
		7	350	14	202	566
		8	279	10	195	484
		9	198	4	190	392
		10	221	8	176	405
		11	235	7	177	419
		12	276	3	169	448
		Total	2.860	103	1.914	4.877

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.4 Departamento Uruguay

Se toma como referencia para la elaboración de Departamento Uruguay, el relevamiento realizado por Gil, Mauricio Sebastián; Mannise Nerón, María Fernanda; Modernel, Ramiro; Quinteros y María Solana (2018) en su Proyecto Final: Reestructuración Bv. Doctor Uncal (2.Relevamiento), UTN – FRCU, Concepción del Uruguay. Actualizando el informe al 2019.

2.4.1 Ubicación geográfica

Uruguay es un departamento ubicado al este de la provincia de Entre Ríos, cuya cabecera es la ciudad de Concepción del Uruguay. Limita al oeste con del departamento Tala, al norte con los departamentos Villaguay y Colón, al sur con el departamento Gualeguaychú y al este con la República Oriental del Uruguay. Tiene una superficie de 5855 km², siendo el sexto departamento más extenso de la provincia.

2.4.2 Organización política

El departamento está dividido en seis distritos, dentro de los que se puede encontrar cada uno de los municipios y comunas que lo conforman. Las localidades que fueron reconocidas autónomas, y están gobernadas por municipalidades y juntas de gobierno son:

- Basavilbaso.
- Caseros.
- Colonia Elía.
- Concepción del Uruguay.
- Herrera o San Miguel.
- Las Moscas.
- Líbaros.
- Primero de Mayo.
- Pronunciamiento.
- Rocamora.
- San Justo.
- Santa Anita.
- Villa Mantero.
- Villa San Marcial.
- San Cipriano.

2.4.3 Historia

En el año 1820 Francisco Ramírez creó el departamento del Uruguay, uno de los 4 que integraban la República de Entre Ríos, un estado provincial semi independiente dentro de las Provincias Unidas del Río de la Plata que fue fundado por él pero disuelto poco después de su muerte el año 1821 con la asunción de Lucio Norberto Mansilla como gobernador de la provincia de Entre Ríos.

Mediante el Plan de división de los Departamentos de la Provincia de Entre Ríos, ley sancionada por el congreso el 17 de febrero de 1822, el gobernador Mansilla dividió la provincia en dos departamentos principales:

Para la mejor administración y gobierno de esta Provincia de Entre-Ríos en lo civil, militar y político, se divide toda ella en dos Departamentos principales, de los que cada uno tendrá bajo de sí cuatro Departamentos subalternos, a saber:



- Departamento principal N° 1 del Paraná.
- Departamento principal N° 2 del Uruguay.

Estos dos Departamentos serán gobernados por dos Comandantes Generales, de los que el uno residirá en la Villa del Paraná y el otro en la Villa de la Concepción.

Las referidas dos villas con sus respectivos ejidos quedan separadas de los territorios de todo otro Departamento, bajo el inmediato Gobierno de los dos Gefes [sic] principales.

El Comandante General del Paraná tiene bajo de sí los Departamentos siguientes con los territorios que se les designan, a saber:

- Departamento N° 1. Se compone de todo el territorio y poblaciones comprendidas desde el arroyo de las Conchas, Paraná arriba hasta el arroyo de la Mula.
- Departamento N° 2. Comprende desde las Tunas hasta María Grande, incluso el Sauce, Espinillo, Quebracho y el Tala.
- Departamento N° 3. Comprende desde el Paracao, Paraná abajo, hasta la barra del Nogoyá, y desde allí por sus fondos hasta las puntas de dicho Nogoyá, incluso el pago de D. Cristóbal.
- Departamento N° 4. Comprende desde la barra del Nogoyá, Paraná abajo, hasta la barra de Gualeguay, y por sus fondos hasta dar con el arroyo de las Raíces.

Departamentos Subalternos del Comandante General del Uruguay.

El Comandante General del Uruguay tiene bajo de sí los Departamentos siguientes con los territorios que se les designan, a saber:

- Departamento N° 1. Comprende desde la barra del Gualeguay, Paraná abajo, hasta la barra del Gualeguaychú, y por sus fondos hasta el Arroyo del Gená.
- Departamento N° 2. Comprende desde la barra de Gualeguaychú, Uruguay arriba, hasta la barra del Yerúa, y por sus fondos, hasta las puntas del dicho Gualeguaychú.
- Departamento N° 3. Comprende desde las Raíces hasta el Sauce de Luna; y desde los fondos de Villaguay hasta el Tigrecito.
- Departamento N° 4. Comprende desde la barra del Yerúa, Uruguay arriba, hasta el Mocoretá; y por sus fondos hasta las Banderas, incluso el Chañar, Moreira, Las Yeguas y Ortiz.

(Plan de división de los Departamentos, 1822).

Mediante la sanción del Reglamento de Administración de Justicia de 1849, Urquiza realizó una nueva división administrativa de la provincia, reduciendo el departamento Uruguay:

Art. 9°: Departamento del Uruguay: su territorio desde la barra del Gualeguaychú, Uruguay arriba, hasta el arroyo Grande, comprendiendo la Ciudad y suburbios, y los distritos Arroyo Molino, Arroyo Urquiza, Arroyo Perucho Berna y Pospos, Arroyo Grande y Palmar, Puente de Gualeguaychú, Arroyo Gená, Arroyo Potrero, Arroyo Cesteada, Arroyo Cupalen.”

(Reglamento de Administración de Justicia, 1849).

Los límites del departamento se vuelven a fijar por segunda vez en el año 1869, con la creación del departamento Colón, y por tercera vez en el año 1979, con la intervención militar de la provincia, donde se modificó el límite entre los departamentos Gualeguaychú y Uruguay.

Este último cambio perdió eficacia en el año 1987 al no ser prorrogada su vigencia y los límites quedaron legalmente retrotraídos a los existentes al año 1976, sin embargo los organismos públicos provinciales y nacionales continuaron utilizando los límites dispuestos en 1979 sin revertir a los límites previos.

2.4.4 Demografía

De acuerdo con el censo del año 2010, el departamento contaba con una población de 102.315 habitantes y una densidad media de 17,47 hab/km² (Tabla 2-17), siendo el cuarto más poblado de la provincia. Para el año 2018, según estimaciones del INDEC, estos valores ascienden a 111.048 habitantes y una densidad media de 18,97 hab/km².

Tabla 2-17 | Población estimada al primero de julio de cada año por sexo. Departamento Uruguay.

Año	Población		
	Total	Varones	Mujeres
2010	102.315	50.178	52.137
2011	103.416	50.727	52.689
2012	104.516	51.277	53.239
2013	105.617	51.828	53.789
2014	106.714	52.377	54.337
2015	107.807	52.924	54.883
2016	108.894	53.468	55.426
2017	109.975	54.009	55.966
2018	111.048	54.546	56.502

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Proyecciones elaboradas en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.5 Ciudad de Concepción del Uruguay

Se toma como referencia para la elaboración de Ciudad de Concepción del Uruguay, el relevamiento realizado por Gil, Mauricio Sebastián; Mannise Nerón, María Fernanda; Modernel, Ramiro; Quinteros y María Solana (2018) en su Proyecto Final: Reestructuración Bv. Doctor Uncal(2.Relevamiento), UTN – FRCU, Concepción del Uruguay

2.5.1 Historia

La ciudad se fundó luego de la creación del Virreinato del Río de la Plata cuando, para consolidar la autoridad real, cuando se inició la creación de diversos pueblos. La presencia del río Uruguay y sus afluentes constituyeron el entorno apropiado para su fundación en 1783.

La fundación propiamente dicha de Concepción del Uruguay se remonta al año 1783, cuando Don Tomás de Rocamora fue designado por el Virrey Vértiz para planificar los asentamientos en la costa del río Uruguay. El Virrey expidió el decreto el 12 de julio de 1783, aprobando la fundación y la elección de las autoridades competentes del Cabildo y determinando que el título de la villa fuera Concepción del Uruguay.

La villa (Concepción del Uruguay) supo por aquellos tiempos de presencias ilustres: Belgrano, Artigas, Rondeau, Alvear, Balcarce. En 1814, por decreto del entonces Director Supremo de las Provincias Unidas del Río de la Plata don Gervasio Antonio de Posadas, fue designada capital de la flamante provincia de Entre Ríos, creada en virtud del mismo decreto. En 1826, por disposición de una ley del Congreso Provincial, la villa fue elevada a la categoría de ciudad.

(Hugo Urquiza Almandoz, 2002)

Concepción del Uruguay fue un centro poblacional directamente beneficiado. A su situación privilegiada como eje de las decisiones políticas por contar en sus proximidades con el asiento efectivo del General Urquiza –autoridad indiscutible en la región– se sumaron las ventajas de su condición ribereña, industrial y comercial. Sin embargo, esos intereses se vieron afectados con la política fluvial de sumisión al puerto de Buenos Aires y las restricciones a la libre navegabilidad de

los ríos Uruguay y Paraná. El entorno geográfico incidió en el aspecto económico y fue el germen de un proceso de cambios políticos.

El protagonismo indiscutido de Buenos Aires desplazó el centro de gravitación política hacia esa ciudad portuaria. La muerte del general Urquiza en 1870 y las intensas luchas desatadas en la provincia, al igual que la disminución de la actividad saladeril, influyeron negativamente en la economía de Concepción del Uruguay. Años más tarde se sumó a esta situación la pérdida de condición de capital provincial, lo que motivó una declinación en el desarrollo sostenido que mantuvo desde sus orígenes.

Después de 1890, la Argentina inició una etapa de rápida recuperación beneficiada especialmente por la situación internacional. Concepción del Uruguay constituyó parte de las regiones favorecidas por el modelo en vigencia. Hacia 1910, la aduana de Concepción del Uruguay era una de las más importantes del país y la primera de Entre Ríos; sin embargo, cuando se vislumbraba la gran depresión norteamericana de 1930, la actividad del puerto de Concepción del Uruguay y el auge económico comenzaron a languidecer. El río fue dejando su lugar al tránsito por tierra: la unión interprovincial Zárate Brazo Largo, los puentes internacionales y la represa hidroeléctrica Salto Grande fueron las obras que marcaron un cambio en la fisonomía del ambiente entrerriano hacia la segunda mitad del siglo XX.

Si bien la ciudad aquietó el ritmo del puerto y la aduana, conservó en cambio otras facetas que hundieron sus raíces en el siglo XIX: su intensa actividad educativa y cultural, desarrollada a través de establecimientos primarios, secundarios, técnicos, terciarios y universitarios y de numerosas y fecundas instituciones privadas, algunas más que centenarias.

2.5.2 Ubicación geográfica

El municipio de Concepción del Uruguay se encuentra ubicado al sudeste de la provincia de Entre Ríos, en el departamento Uruguay, sobre la margen occidental del río Uruguay; que constituye el límite internacional entre nuestro país y la República Oriental del Uruguay.

Además, dista 320 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, está a 628 kilómetros de la ciudad de Córdoba y a 285 kilómetros de la ciudad de Santa Fe. En cuanto a los países vecinos, la ciudad está emplazada a 60 kilómetros de Paysandú, a 400 kilómetros de Montevideo, a 1000 kilómetros de Asunción del Paraguay, a 1200 kilómetros de Porto Alegre y a 1500 kilómetros de Santiago de Chile.

2.5.3 Demografía

En la ciudad hay un total de 23.640 hogares y 25.851 viviendas censadas en el año 2010. Los materiales predominantes de los componentes constitutivos de la vivienda (pisos, paredes y techos), se evalúan y categorizan de acuerdo con el índice Calmat (acrónimo con que se reconoce la calidad de los materiales). Tiene en cuenta la solidez, resistencia y capacidad de aislamiento térmico, hidrófugo y sonoro; además considera la presencia de determinados detalles de terminación:

- Calmat I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, paredes y techos) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.
- Calmat II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación y/o terminación por lo menos en uno de sus componentes.
- Calmat III: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislación y/o terminación en todos sus

componentes; o bien, presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento.

- Calmat IV: la vivienda presenta materiales no resistentes al menos en uno de los componentes constitutivos pero no en todos.
- Calmat V: la vivienda presenta materiales no resistentes en todos los componentes constitutivos.

A continuación, se expresan los porcentajes de los hogares del municipio, provincia y país según la calidad de los materiales y los indicadores de hacinamiento agrupado.

Tabla 2-18 | Caracterización de hogares según CALMAT.

CALMAT	Municipio	Provincia	País
CALMAT I	74,22%	64,83%	56,20%
CALMAT II	10,60%	15,90%	21,34%
CALMAT III	7,66%	12,21%	11,54%
CALMAT IV	1,36%	2,14%	3,81%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

El último Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 arrojó los siguientes datos:

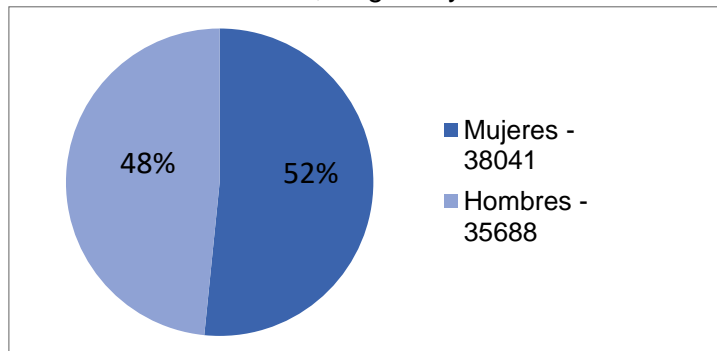


Figura 2-22 | Distribución poblacional por sexo.

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Tabla 2-19 | Población de Concepción del Uruguay.

Jurisdicción	2001	2010	Variación Absoluta	Variación Relativa (%)
Concepción del Uruguay	55.919	73.729	17.810	24,16

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

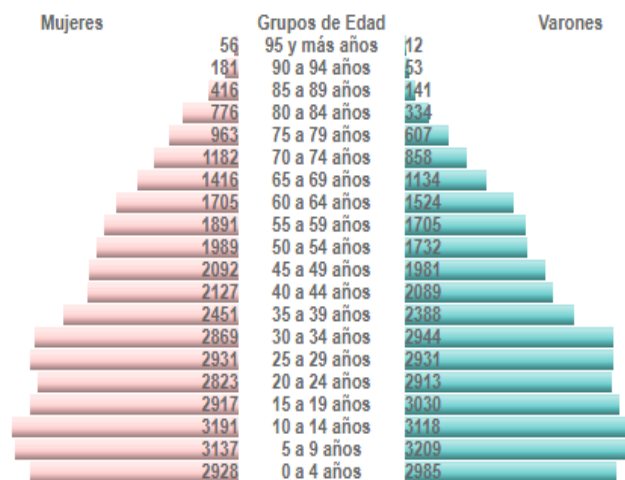


Figura 2-23 | Distribución poblacional etaria por sexo.

Nota: Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

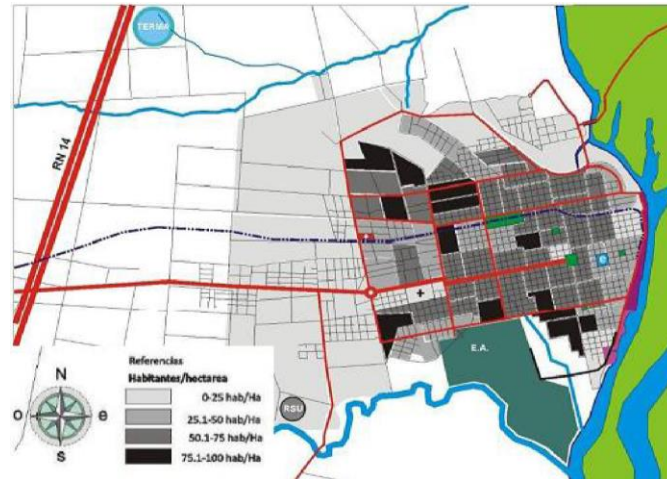


Figura 2-24 | Densidad poblacional según radio y fracción censal.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay revisión 2010.

Tabla 2-20 | Hacinamiento agrupado.

Indicador (Personas por cuarto)	Cantidad de hogares	%
Hasta 0,50	6.365	9%
0,51 a 0,99	4.634	6%
1,00 a 1,49	7.075	10%
1,50 a 1,99	1.966	10%
2,00 a 3,00	2.933	4%
Más de 3,00	667	32%
Total de hogares	23.640	100%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.5.4 Educación

En la Tabla 2-21 se aprecian los porcentajes de población que asiste los establecimientos de la ciudad, la misma cuenta con:

- 25 jardines públicos y 11 privados, de los cuales seis son municipales.
- 21 escuelas primarias estatales y 10 privados.
- 15 colegios secundarios estatales y 10 privados.
- universidades públicas y 1 privada.

Tabla 2-21 | Asistencia de la población a establecimientos educativos.

Grupos de Edad	Municipio	Provincia	País
3 a 4 años	42,40%	30,60%	39,13%
5 años	80,58%	77,27%	78,80%
6 a 11 años	99,01%	98,72%	98,20%
12 a 14 años	95,63%	94,18%	95,11%
15 a 17 años	78,20%	74,86%	79,40%
18 a 24 años	40,24%	33,50%	36,86%
25 a 29 años	13,83%	10,51%	14,41%
30 y más años	2,54%	2,03%	3,01%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Según el censo realizado por INDEC en el 2010, 60.665 habitantes de la ciudad de 10 años y más saben leer y escribir, lo que indica una tasa de alfabetización que alcanza al 82% del total de

la población. La Tabla 2-22 presenta los datos de la población con acceso a la educación, según el nivel educativo.

Tabla 2-22 | Población según el nivel educativo

Nivel	Sexo		%
	Varón	Mujer	
Inicial	1.532	1.536	4%
Primario	13.341	13.775	37%
EGB	1.150	1.024	3%
Secundario	10.829	10.635	29%
Polimodal	579	595	2%
Superior no universitario	1.359	3.467	7%
Universitario	3.771	4.035	11%
Post universitario	225	234	1%
Educación especial	260	172	1%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.5.5 Salud

La cobertura de salud, como indicador de acceso al derecho a la salud y al de inserción en el mercado de trabajo formal, está lejos de ser universal.

El 60% de la población de Concepción del Uruguay posee cobertura de salud. Sin embargo, este valor se reduce al 53% al considerar a la población menor de 15 años. Es decir, de 17.852 niños y jóvenes 8416 no tienen cobertura de salud. La población mayor de 65 años, con un 86%, es el grupo que poseía mayor nivel de cobertura de salud.

El principal punto de atención público a la salud de la ciudad es el Hospital J.J. de Urquiza.

También se encuentran los centros de salud: Bajada Grande, La Concepción, Rocamora, Cristo de los Olivos, Hipódromo, Asistencia Pública, Centro Integrador Comunitario C.I.C. Centro de Salud Villas las Lomas Norte, Centro de Salud 150 Viviendas y el Nuevo Centro de Salud Villas las Lomas Norte, ubicados en los diferentes barrios de la ciudad.

En cuanto a la atención privada se cuenta con Clínica Uruguay, Cooperativa Médica y Maternidad Concepción.

Los habitantes cuentan con servicios de Emergencias Médicas brindados por: Emergencia médica VIDA, Emergencia médica ALERTA y Emergencias médicas Círculo Católico de Obreros.

En cuanto a Farmacias, la ciudad cuenta con 22 establecimientos, los cuales en conjunto cuentan con un servicio de guardia para poder brindar medicamentos las 24 horas.

A continuación, se presenta un plano de la ciudad con la ubicación de cada uno de ellos:

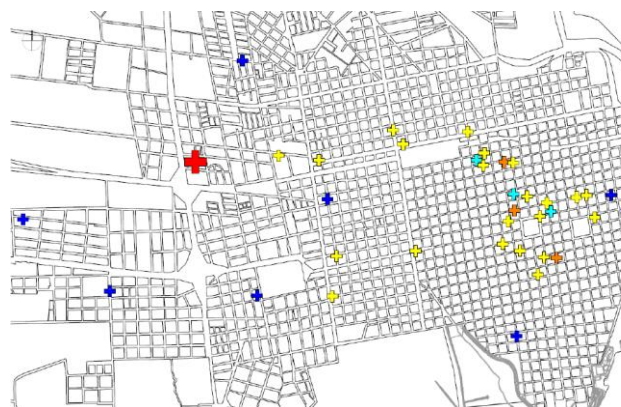


Figura 2-25 | Distribución hospital, centros de salud, clínicas, farmacias y emergencias médicas.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay revisión 2010.

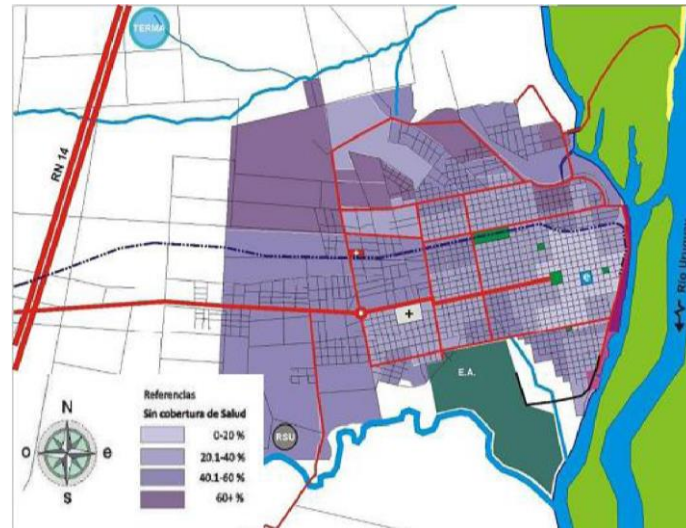


Figura 2-26 | Distribución de la población sin cobertura de salud.
Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.6 Infraestructura y servicios.

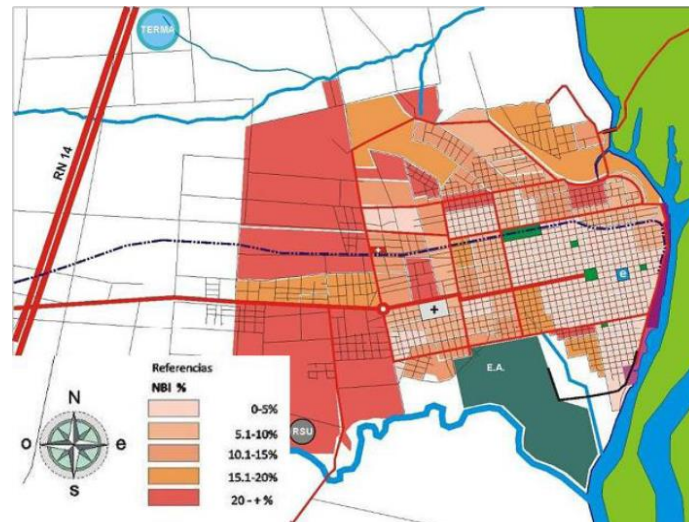


Figura 2-27 | Necesidades básicas insatisfechas por radio y fracción censal.
Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

A continuación, se presenta una desratización de las necesidades básicas insatisfechas según sexo.

Tabla 2-23 | Necesidades básicas insatisfechas.

Indicador	Cantidad	%
Población NBI Varón	3.301	4,50%
Población NBI Mujer	3.277	4,40%
Total	6.578	8,90%

Nota: Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

2.5.6.1 Efluentes cloacales

Cantidad de viviendas con acceso a la red pública de cloacas: 19.362

Cobertura de acceso a las redes cloacales: 82%

El sistema cloacal conduce los efluentes en dirección sur, donde el emisario de 800 mm cruza los arroyos de La China y El Chanco por medio de sifones hidráulicos para luego volcar los efluentes

al Río Uruguay. Estos sifones tendrían obstrucciones parciales, y en oportunidades de crecida del río, las bocas de registro contiguas entrarían en carga, afectando con su derrame al Balneario Itapé.

Actualmente se encuentra en funcionamiento una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas, la cual está destinada a tratar los líquidos cloacales de la cuenca del arroyo el Fapu con una capacidad máxima de 15000 habitantes.

Su ubicación es en la intersección de las calles Lucilo B. Lopez, y 21 del Oeste Sur.

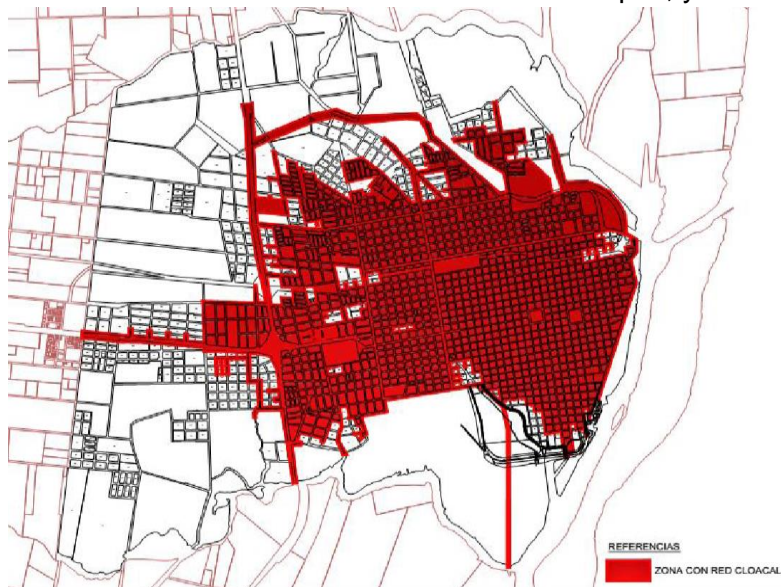


Figura 2-28 | Zona con red cloacal.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.6.2 Provisión de agua potable

Cantidad de viviendas con acceso a la red pública de agua corriente: 21.628

Cobertura de acceso al servicio de agua corriente: 91%

La toma de agua para la ciudad se encuentra en forma lateral al canal de acceso al puerto, a unos 1400m de distancia de la planta potabilizadora, la misma con bombas sumergibles alimentadas por cables sub-fluviales. En la actualidad está en funcionamiento la nueva planta de agua potable.

La calidad del agua suministrada es aceptable según se desprende de los análisis efectuados por la CARU y la división provincial de medio ambiente y bromatología.

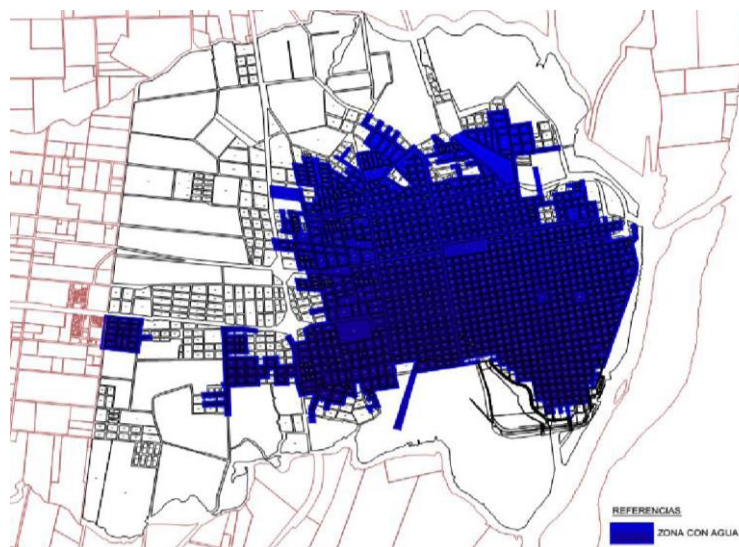


Figura 2-29 | Zona con agua de red.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.6.3 Alumbrado

En el Parque Industrial existen líneas de 132 Kv, 33 Kv, y 13,2 Kv; siendo el suministro de energía ilimitado y confiable dado que la línea de 132 Kv se alimenta directamente del anillo del Sistema Interconectado argentino-uruguayo de 500 Kv originado en la Represa de Salto Grande. El alumbrado público está a cargo del departamento electrotecnia que pertenece a la municipalidad. El suministro eléctrico es brindado por ENERSA. Se utilizan lámparas halogenadas en su gran mayoría y tramas viales seleccionadas con iluminación LED. En la Figura 2-21 se muestra la zona abastecida.

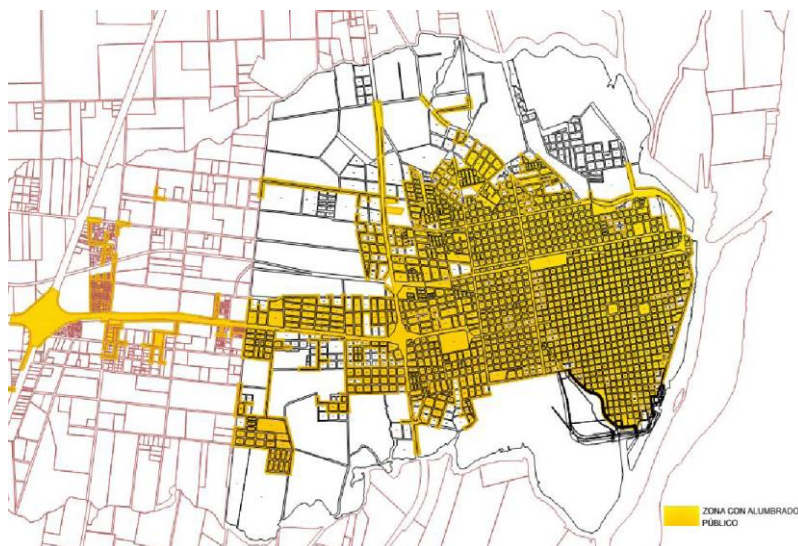


Figura 2-30 | Zona con alumbrado público.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.6.4 Gas natural

Cantidad de viviendas según existencia de gas natural: 6.680

Cobertura de acceso a gas natural: 30%

El gas natural es suministrado por la empresa privada Gas Nea. El suministro abarca la zona céntrica y alrededores. Sin alcanzar los barrios más marginados.

Actualmente hay un proyecto de ampliación de ésta.

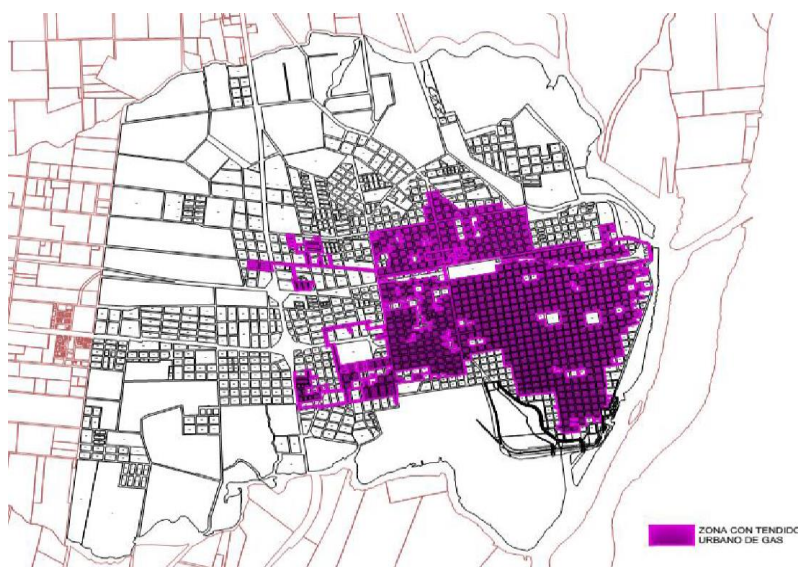


Figura 2-31 | Zona con tendido urbano de gas.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.6.5 Recolección de residuos, ramas y barrido

La basura domiciliar de la ciudad es recogida por la municipalidad de Concepción del Uruguay por medio de camiones recolectores, y se conduce al relleno sanitario local ubicado en la zona Talita, en el ejido municipal. El antiguo basural se encuentra actualmente en desuso, en proceso de remediación medioambiental, ya que en el mismo se disponían los residuos a cielo abierto, en antiguas cavas de explotación de brasa, sobre el Arroyo La China.

Con respecto a los residuos biopatogénicos, se los incinera en un horno piro-lítico que la municipalidad posee en el parque industrial local o sea lo esteriliza mediante vapor de agua en autoclave, también propiedad del municipio local, ubicado en el mismo predio del relleno sanitario para, finalmente, luego de realizado cualquiera de los dos procesos, dependiendo del tipo de residuo del que se trate, disponer de los mismos en cavas especialmente destinadas para ello, en el citado relleno sanitario.

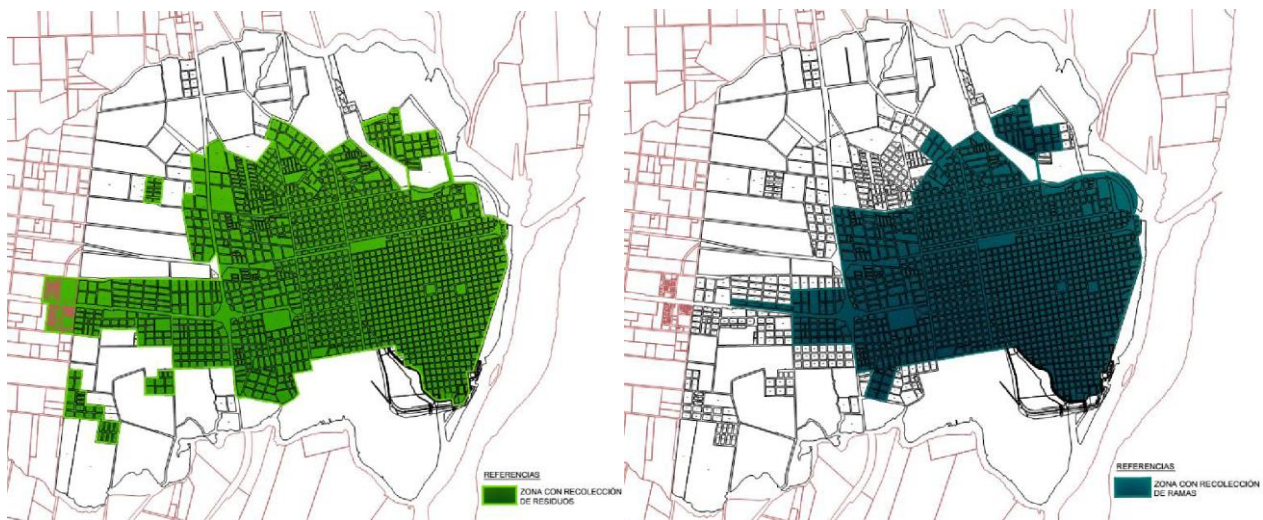


Figura 2-32 | Zona con recolección de residuos y de ramas.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

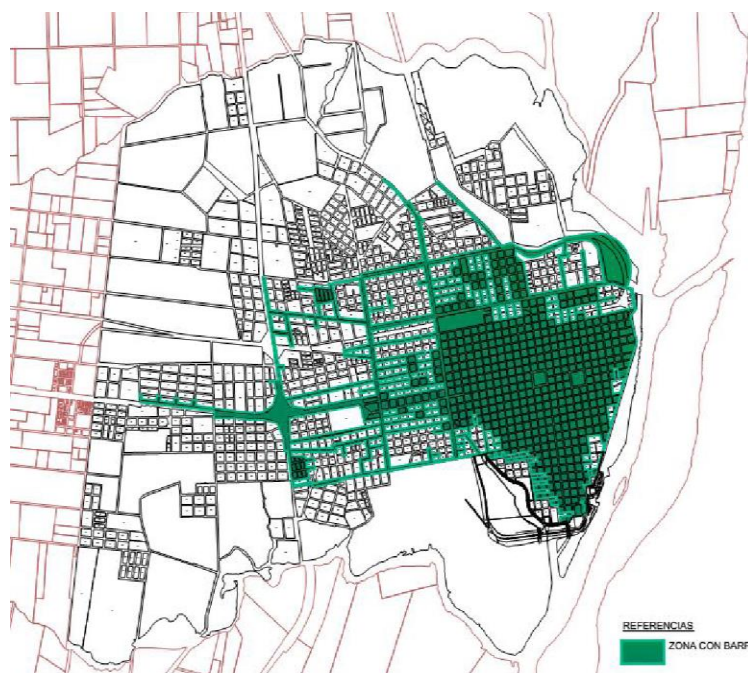


Figura 2-33 | Zona con barrido - Concepción del Uruguay.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.7 Infraestructura vial

El acceso a la ciudad de Concepción del Uruguay se realiza a través de una intersección a distinto nivel, tipo trébol completo, en el encuentro de la Autovía Ruta Nacional N° 14 y la Ruta Provincial N° 39.

La primera recorre en dirección Norte-Sur las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, conectando importantes ciudades entrerrianas, como Colón, San José, Concordia, Federación, entre otras, continuando en territorio correntino; hacia el Sur comunica con la ciudad de Gualeguaychú y continúa con la denominación de Ruta Nacional N° 12 hasta Capital Federal.

La segunda conduce a la ciudad de Caseros, Basabilbaso, Rosario del Tala y Paraná, y la provincia de Santa Fe.

Estas rutas se vinculan con la ciudad mediante el Boulevard Doctor J.J.Bruno, el que consiste en dos carriles separados. Dentro de la zona urbanizada este cuenta con dos carriles laterales que funcionan como colectoras al acceso. El boulevard finaliza en una rotonda que deriva a los siguientes ramales principales los cuales conducen a los sectores más importantes de la ciudad:

- Boulevard Juan Antonio Sansoni y Calle 9 de Julio: Principal vía que conduce al centro de la ciudad, el primero cuenta con pavimento rígido y el segundo con pavimento flexible.
- Desvío para el tránsito pesado por Boulevard Doctor Roberto Uncal: Circuito q circunvala la ciudad con el Norte, trazado sobre diferentes bulevares y avenidas con el propósito de desviar los vehículos pesados cuyo destino general es el intercambio de cargas en el puerto y el depósito de combustibles de YPF.
- Calle Galarza: esta constituye la principal vía de egreso de la ciudad, desde la zona céntrica, su estado de conservación es bueno y está conformada de pavimento rígido.

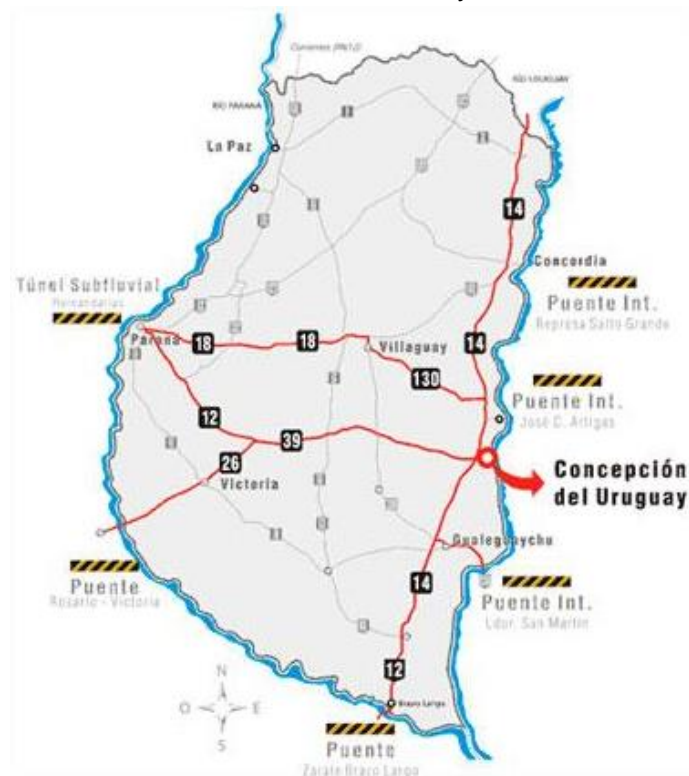


Figura 2-34 | Infraestructura vial. Concepción del Uruguay.

Nota: Fuente: www.estrucplan.com.ar

En la Figura 2-35 se aprecia la estructura y estado de la red vial de la ciudad, donde se pueden ver las zonas en que se cuenta con pavimentación rígida, flexible o articulada, y las zonas que cuentan con cordones cuneta ejecutados.

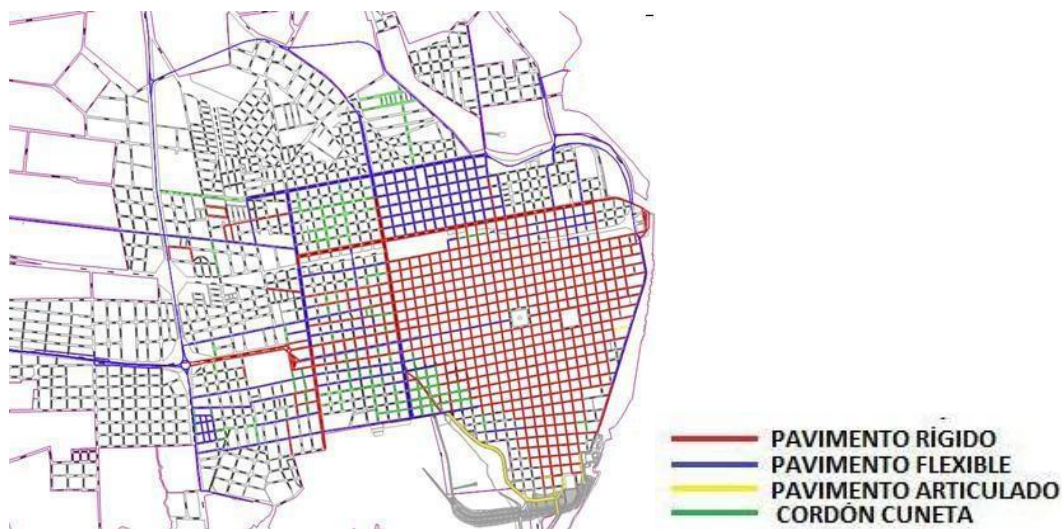


Figura 2-35 | Estado de red vial de la ciudad.

Nota: Fuente: Plan Estratégico de Concepción del Uruguay, revisión 2010.

2.5.7.1 Transporte urbano

El transporte urbano está dividido en líneas de ómnibus por empresas privadas y empresa de alquiler de autos, remises y radiotaxis.

Las redes de colectivos urbanos tienen como fin principal comunicar el centro de la ciudad con los barrios ubicados en la periferia de forma económica, existiendo tres ramales

- Ramal Hospital – Centro por barrio Mosconi – Periodicidad cada 30 minutos.
- Ramal Hospital – Centro por barrio Zapata – Periodicidad cada 20 minutos.
- Ramal San Isidro – 192 Viviendas – Periodicidad cada 20 minutos.



Figura 2-36 | Recorrido ramal "Hospital - Centro. Por barrio Mosconi".

Nota: Fuente: www.cdeluruguay.gov.ar. Municipalidad de Concepción del Uruguay.



Figura 2-37 | Recorrido ramal "Hospital - Centro. Por barrio Zapata".

Nota: Fuente: www.cdeluruguay.gov.ar. Municipalidad de Concepción del Uruguay.



Figura 2-38 | Recorrido ramal "San Isidro - 192 Viviendas".

Nota: Fuente: www.cdeluruguay.gov.ar. Municipalidad de Concepción del Uruguay.

2.5.8 Turismo

En la ciudad se encuentran siete imponentes monumentos nacionales: Colegio Nacional Superior J. J. de Urquiza, Basílica Menor de la Inmaculada Concepción, Casa del Supremo Entrerriano Pancho Ramírez actual Museo Delio Panizza, Residencia de Urquiza actual Edificio de Correos, Casa del Gral. Benjamin Victorica, actual Escuela de Enseñanza Técnica N° 1 Ana Urquiza de Victorica, Antigua Aduana Nacional actual Sede UTN, y Saladero Palacio Santa Cándida actual hostería.

2.5.8.1 Caminos del Palacio

Un recorrido plagado de historia, colmado de atractivos que comienza con todo su esplendor en Concepción del Uruguay, recorriendo parte de la provincia de Entre Ríos, como San Justo,



Caseros, Pronunciamento, 1° de Mayo, San Cipriano, Herrera, Villa Mantero, Basavilbasso, Santa Anita, Rosario del Tala.

- Recorridos que integran esta micro región
- Tierra de Palmares
- Ruta de las Termas
- Circuito histórico de las Colonias Judías
- Circuito Aldeas Alemanas
- Circuito Playas sobre el Río Uruguay
- Circuito Huellas y Sabores

2.5.8.2 *Complejos termales*

Termas Concepción, está situada junto a la Ruta Nacional N°14, se encuentra a 9km del parque de la ciudad y a 16km de la basílica Inmaculada Concepción. Actualmente en este complejo termal se ubica un parque acuático el cual cuenta con toboganes y diversos juegos destinados a la recreación, así como también un complejo de cabañas y bungalows.

2.5.8.3 *Playas*

- Balneario Camping Banco Pelay.
- Balneario Camping Municipal Itapé.
- Isla Natural Cambacú.
- Balneario Camping Paso Vera.
- Balneario Camping La Toma.
- Balneario Isla del Puerto.
- Balneario Camping Ruinas del Viejo Molino.

2.5.8.4 *Carnaval*

El mismo se realizó de forma anual sobre el perímetro de la Plaza Gral. Francisco Ramírez hasta 2006. A partir de la edición 2007 se celebra en un predio multieventos que cumple la función de corsódromo. Es uno de los carnavales más antiguos de la provincia.

2.5.8.5 *Paseos*

- Peatonal "Luz y Color".
- Isla del Puerto.
- Defensa Sur.
- Parque de la ciudad "López Jordan".
- La Salamanca.
- Puerto.

2.5.9 **Actividad Industrial**

Se destaca como actividad industrial a la actividad frigorífica avícola, con tres plantas de faena y procesamiento de aves que emplea a más de 2500 personas solo en las del casco urbano. La mayor parte de la producción se destina a la exportación.

La agroindustria es importante ya que cuenta con arroceras, molinos harineros, plantas de elaboración de aceites vegetales y otras.

La industria maderera, la carrocería y la metalúrgica son también destacables. La ciudad cuenta con un parque industrial COMPICU en las afueras de la misma con instalaciones aptas para la radicación de grandes fábricas.



Los terrenos del Parque tienen una superficie total de 124 hectáreas de las cuales un gran porcentaje se encuentra sobre la Ruta Nacional N°14, de ese total se pueden discriminar las siguientes áreas:

- Área destinada a las radicaciones industriales: 92 Has.
- Área destinada a calles y espacios verdes: 10 Has.
- Área destinada a servicios comunes: 5 Has.

Hay radicadas allí industrias de pigmentos, chapas asfálticas, cartón corrugado, aserraderos, núcleos de alimentos balanceados, secaderos de cereales, metalúrgicas, frigoríficos, premoldeados y muchas otras más.

2.5.10 Puerto

El Puerto de Concepción del Uruguay cuenta con ventajas comparativas que lo convierten en la vía más económica y competitiva para la comercialización de los productos de la región.

Su cercanía de los lugares de producción, la notable facilidad de acceso y sus características de puerto intermodal, son aspectos determinantes que lo convierten en la mejor salida para los productos de toda la región.

Las vías férreas atraviesan el Puerto, a metros de los muelles, y permiten acceder directamente al elevador terminal, lo que posibilita realizar con gran facilidad la carga y descarga en muelles. Si a esto se le suma que desde la Ruta Nacional N°14 se accede directamente al Puerto en minutos, se comprenderá por qué el Puerto de Concepción del Uruguay es la mejor salida.

2.5.11 Actividad Náutica

La ciudad cuenta con un recurso privilegiado, el Río Uruguay, el cual se podría explotar eficientemente de forma turística si se fomenta la navegación y los deportes acuáticos. También se busca incentivar al turismo a movilizarse por vía fluvial.

Las recientes inversiones que ha hecho la provincia en la zona, nos permiten creer que la náutica seguirá creciendo. La Autovía Nacional N° 14 ha reducido significativamente los tiempos de viaje desde Bs. As hacia nuestra ciudad, lo cual permite que existan nautas de esa localidad que eligen tener sus embarcaciones en nuestra ciudad, pudiendo disfrutar de las bondades naturales de la región. La isla del puerto por su parte da a la ciudad una gran ventana al río Uruguay la cual creemos que se puede aprovechar aún más.

Los establecimientos dedicados a la actividad náutica en la ciudad son:

- Club Regatas.
- Guardería Nautica "El Faro".

Yacht Club Entrerriano (YCE).

3 RELEVAMIENTO PARTICULAR CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Para llevar a cabo un centro de convenciones en la ciudad de Concepción del Uruguay, donde el objetivo es reunir personas con intereses comunes y distintos conceptos ideológicos, culturales, comerciales, sociales, exposiciones y espectáculos de tipo cultural, se debe realizar un análisis de la ciudad en particular.

3.1 Breve reseña histórica

El concepto de convención en su extensión actual es relativamente nuevo, pero desde principios de las primeras culturas que aparecieron sobre la tierra el hombre ha tenido la necesidad de comunicarse con sus semejantes para conocer y transmitir sus conocimientos. Con el paso del tiempo surge la necesidad de diseñar un espacio para la convivencia, asambleas, reuniones o eventos especiales.

Las convenciones y exposiciones han jugado un papel importante en la historia y desarrollo de la humanidad al reunir en un mismo sitio a diferentes personas con intereses comunes.

El desarrollo moderno de la idea, se les atribuye a los franceses, quienes celebraron la primera gran exposición de maquinaria agrícola en el año de 1756 y entre 1798 y 1850 realizaron varias exposiciones y convenciones en Francia e Inglaterra.

La primera convención de la que se tiene noticia se dio en Wesfalia y duro 4 años (1644-1.648). Las convenciones y/o concentraciones empezaron a adquirir mayor relevancia a fines del siglo XIX, es cuando se expanden por el mundo entero.

3.2 Turismo de reuniones

En el siguiente apartado se estudia los que es el turismo de reuniones, su clasificación y como se desarrolla el mismo a nivel país.

3.2.1 ¿Qué es el Turismo de Reuniones?

La Organización Mundial de Turismo (OMT), ha reconocido en el Turismo de Reuniones un segmento de suma importancia, tanto para la economía de las naciones por su elevado nivel de gastos, como para reducir la estacionalidad en los destinos, porque se puede realizar en cualquier época del año y no solo en temporadas altas.

Para entender el concepto de Turismo de Reuniones, se debe de partir de la base de lo que significa el término "Reunión": es una agrupación de 10 o más participantes por un mínimo de 4 horas, en una sede contratada, con el propósito común de llevar a cabo una actividad concreta, que puede o no ser con propósitos económicos, según la OMT, 2006. De esta manera, se define al Turismo de Reuniones como aquella actividad de viaje que se realiza fuera del entorno habitual de una persona, por al menos 24 horas y que cumple con los requisitos de lo que es una Reunión.

3.2.2 Clasificación

Convenciones y reuniones corporativas o de negocios: normalmente patrocinadas por una compañía, donde los asistentes son parte de la misma o una extensión de ella (clientes, proveedores, socios). Muchas veces los gastos corren por parte del a misma corporación, puesto que es obligatorio asistir. Dentro de las actividades a realizar, incluyen reuniones generales y formales, a fin de dar información, deliberar o llegar a un acuerdo por parte de los participantes, así como tratar asuntos comerciales. También es posible que existan exposiciones de algún tema.

Congresos de asociaciones: es el encuentro de grandes grupos de personas donde se discute o intercambian puntos de vista a cerca de un tema en común, el cual puede ser profesional, cultural, deportivo, académico, entre otros. Pueden tener una duración de varios días y con sesiones simultaneas; así como realizarse de manera repetida, ya sea anualmente o cada varios años. Estas reuniones no son orientadas a los negocios.

Ferias y exposiciones comerciales: eventos comerciales o culturales que reúnen a miembros de un sector empresarial, profesional o social, organizado con el propósito de dar a conocer productos o servicios y llevar a cabo labores de relaciones públicas o de comercialización. Los asistentes acuden con el propósito principal de visitar el área de exposición.

Viajes de incentivo: las compañías llevan a cabo este tipo de viajes para reconocer a personas que han hecho bien su trabajo, alcanzando objetivos establecidos, ya sea de ventas o productividad. A quienes se les reconoce su buen desempeño con la experiencia de un viaje.

Otras reuniones: todas aquellas que cumplen con los criterios antes expuestos: al menos 10 personas, con una duración de más de 4 horas y en una sede contratada.

3.2.3 Turismo de reuniones en Argentina

Durante el año 2016 se identificaron 4.891 reuniones de las agrupaciones Congresos y Convenciones (C&C), Ferias y Exposiciones (F&E) y Eventos Deportivos Internacionales (EDI), en 23 provincias, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 275 localidades del país.

Esta información es a partir de los datos proporcionados por los referentes de los destinos y relevada a través de diferentes fuentes por parte del equipo técnico del Observatorio. De esta manera, vale aclarar que, al hablar de reuniones identificadas, se hace referencia sólo a aquellas reuniones que fueron relevadas por los referentes técnicos, pudiendo haber quedado otras sin identificar por estos. Si bien la brecha entre los eventos identificados y los realizados se estima es cada año menor, aún no se puede estimar a nivel país si hubo crecimiento o baja en la cantidad de reuniones realizadas.

Al realizar una comparación con los años anteriores, se puede observar que la identificación de reuniones informadas por los referentes técnicos de los destinos se vio incrementada en cantidad y calidad de los datos, reflejándose un incremento del 3,9% respecto al año anterior considerando dichas agrupaciones. Esto se debe no sólo a la mejora en la metodología de trabajo implementada por el Observatorio, sino también al aumento de destinos sedes que colaboran con las tareas de recolección y carga de datos para la producción de resultados estadísticos del sector.

3.2.3.1 Distribución temporal

La mayor concentración de las reuniones tiene lugar durante el segundo semestre, en particular entre los meses de agosto a noviembre, con el 60% de las reuniones identificadas. En 2016 se da la particularidad de que la mayor cantidad de reuniones se concentra en los meses de septiembre, octubre y noviembre en los que estuvo en torno al 16% en cada uno; a diferencia del año anterior, en el cual el mes de septiembre fue aquel que reunió la mayor cantidad de reuniones acumulando el 17% del total anual.

Asimismo, se observa que específicamente los meses de octubre y noviembre tuvieron una mayor participación respecto al año anterior, con un crecimiento del 2% y 5% respectivamente.

El turismo de reuniones se distingue por poseer un fuerte componente anti cíclico, en relación a la estacionalidad particular de este sector que, a diferencia del turismo de esparcimiento, se concentra en los meses fuera del receso de actividades (estival, invernal, y feriados). En efecto, dos períodos del año concentran el 87% de las reuniones identificadas: los meses de abril a junio y de agosto a noviembre.

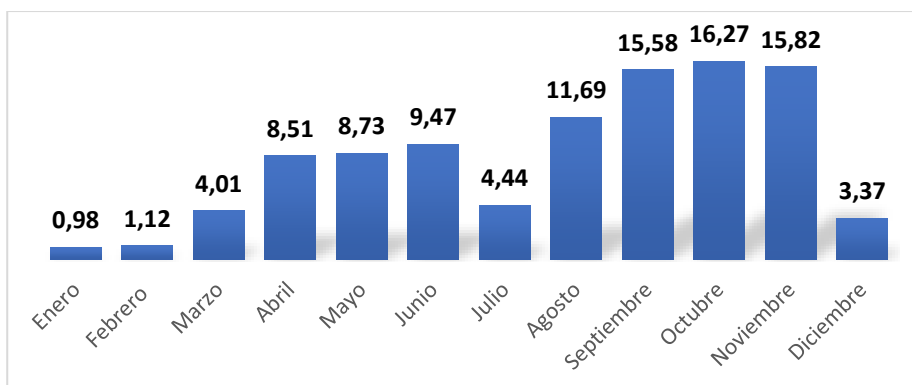


Figura 3-1 | Distribución mensual de reuniones.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo en argentina.

3.2.3.2 Distribución geográfica

Con respecto a ésta distribución de las reuniones, se observa que la Ciudad de Buenos Aires (25%) y las provincias de Córdoba (15%) y Buenos Aires (15%) concentran el 55% del total, a diferencia de 2015 en el cual la provincia de Buenos Aires ocupaba el segundo lugar con el 19% del total; mientras que las provincias de Santa Fe, Mendoza y Salta las escoltan con el 9%, 8%, y 7% respectivamente, ubicándose de este modo entre los primeros seis lugares.

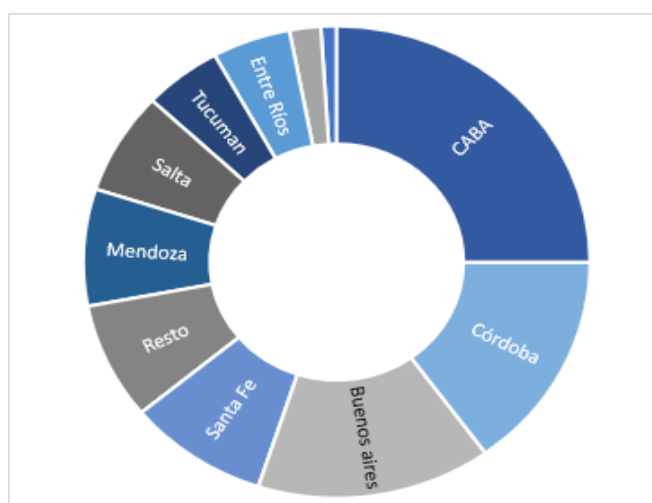


Figura 3-2 | Distribución geográfica por provincia.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo en argentina.

3.2.3.3 Tipos de reuniones

En el año 2016 se observa que el 87% de las reuniones identificadas corresponden a la agrupación C&C, representando un aumento del 1% respecto al año anterior; en tanto que el 10% representa a F&E y el 3% restante a EDI.

Por un lado, dentro de la agrupación C&C, se identificaron 4.228 reuniones. Los tipos de reuniones con mayor participación son las Jornadas (37%), seguida por los Encuentros y los Congresos (21% y 19% respectivamente). Por otra parte, los Seminarios, Simposios, Conferencias, Foros y Convenciones, enumerados en forma descendente, tienen un peso relativo minoritario en el total de reuniones identificadas en esta agrupación, representando en su conjunto el 23%.

Por su parte, el grupo F&E, con una suma de 510 reuniones, divide dicha totalidad entre una mayoritaria participación de las Exposiciones, las cuales representan el 61%, mientras que las Ferias constituyen el 32% y los Workshops completan el total con sólo el 7% de participación. Respecto de los EDI se identificaron un total de 153 reuniones.

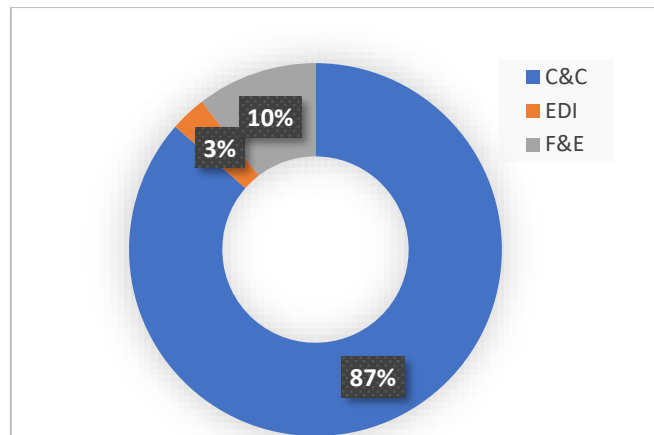


Figura 3-3 | Distribución de reuniones por grupo.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo en argentina.

Finalmente, debido al proceso de crecimiento del Observatorio y las inquietudes planteadas por los referentes de los destinos, quienes se nutren de la información para su gestión, en el año 2013 se decidió en conjunto incluir en la metodología del Observatorio la identificación de las reuniones de Incentivo, integrándolas como un tipo de reunión dentro de la agrupación de Congresos y Convenciones (C&C). Sin embargo, en el transcurso del 2014, comprendiendo que los eventos de Incentivo son reuniones con particularidades específicas, se decidió separarlos de la agrupación C&C y crear una cuarta agrupación: Incentivos (INC).

A pesar que la identificación de dichas reuniones aún no está en su madurez en todos los destinos, es importante mencionar que en el año 2016 se identificaron 192 reuniones de Incentivo (INC) en todo el país.

3.3 Análisis del agrupamiento de Congresos y Convenciones (C&C)

En este apartado se desglosan las vertientes correspondientes a las actividades de congresos y convenciones, para explicitar su funcionamiento y proyectar su factibilidad en la ciudad de Concepción del Uruguay.

3.3.1 Temáticas de los C&C

En la agrupación C&C se destaca la temática Medicina con una alta participación, representando el 20,5% del total. Luego se ubican Educación (10,9%), Ciencias Sociales (6,6%), Derecho (6,2%) y Tecnología (5,1%).

3.3.2 Duración de los C&C

La duración promedio de los C&C fue de 2,12 días. El 39% de las reuniones tuvo una duración de 1 día, seguido por los de 2 días de duración (31%) y por los de 3 días (20%). El 11% restante tuvo una duración de 4 o más días.

Analizando las 5 temáticas más frecuentes en cuanto a cantidad de eventos, se estima que las reuniones de Medicina son las de mayor duración promedio (2,14 días), seguido de Educación (2,08 días), Tecnología (2,01 días), Derecho (1,97 días), y por último Ciencias Sociales (1,94 días).

3.3.3 Cantidad de asistentes

Se estima que a reuniones de C&C asistieron un total de 1.580.561 personas, de las cuales 620.597 fueron turistas nacionales, 95.357 turistas extranjeros y 864.607 asistentes locales que son los residentes en el destino sede.

De los turistas asistentes a las reuniones identificadas durante el año 2016, se observa que el 87% fueron nacionales, mientras que el 13% restante fueron extranjeros.

Analizando las 5 temáticas más frecuentes en cuanto a cantidad de eventos, se estima que las reuniones de Medicina son las de mayor cantidad de asistentes promedio (450), seguido de Educación (351), Ciencias Sociales (328), Tecnología (286) y por último Derecho (197).

Tabla 3-1 | Distribución de asistentes en C&C.

C&C	Cantidad	Distribución
Asistentes locales	864.607	55%
Asistentes nacionales	620.597	39%
Asistentes extranjeros	95.357	6%
Total de asistentes	1.580.561	100%

Nota. Fuente: Observatorio Económico de Turismo de Reuniones.

3.3.4 Tipos de sedes de las reuniones C&C

Los tipos de sede más utilizados por las reuniones C&C identificadas fueron las Universidades/Centros de Estudio (35%, los Hoteles (21%) y los Auditorios/Salas (19%). Le siguen en menor participación los Centros de Convenciones, los Centros Culturales, y los Hospitales/Centros Médicos (7%, 6%, y 2% respectivamente).

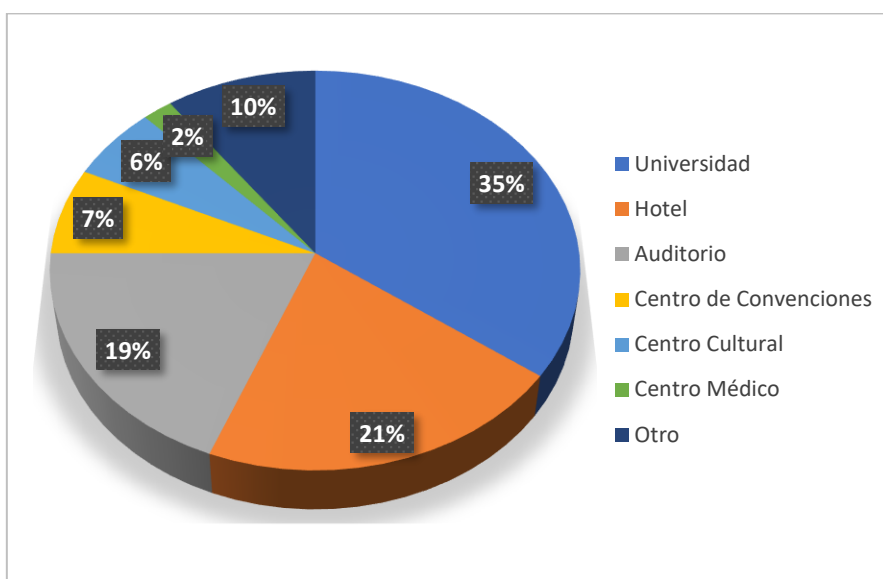


Figura 3-4 | Tipos de sedes utilizadas para C&C.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo de Reuniones.

Analizando más en detalle los tipos de eventos C&C identificados, se observa que el 31% de los Congresos se lleva a cabo en Universidades o Centros de Estudios, seguido de Hoteles con el 30%, y de Centros de Convenciones y Auditorios o Salas con el 12% cada uno. El 31% de los Encuentros también se realizan en Universidades o Centros de Estudios, el 22% en Hoteles y el 20% en Auditorios o Salas. En cuanto a las Jornadas, el 42% se lleva a cabo en Universidades o Centros de Estudios, seguido por los Auditorios o Salas con el 22% y los Hoteles con el 14%. Los Seminarios siguen la misma tendencia que las Jornadas, el 35% se realiza en Universidades o Centros de Estudios, el 26% en Auditorios o Salas, y el 16% en Hoteles. El 40% de los Simposios se lleva a cabo en Universidades o Centros de Estudios, seguido de Hoteles con el 24%, y de Auditorios o Salas con el 14%. Respecto a las Conferencias, el 32% se realiza en Hoteles, el 27% en Centros de Convenciones, y el 15% en Auditorios o Salas. Las Convenciones se llevan a cabo tanto en Hoteles

como en Auditorios o Salas y otros tipos de sede, con el 24% cada uno. Por último, el 27% de los Foros se realiza en Hoteles, el 24% en Auditorios o Salas, y el 19% en otros tipos de sedes.

3.3.5 Gasto realizado durante la estadía

Una variable de importancia fundamental para conocer el impacto del turismo de reuniones como industria en progresivo crecimiento es el gasto realizado por los visitantes. La encuesta contempla los desembolsos hechos en alojamiento, transportes, alquiler de vehículos, alimentos, excursiones, entretenimiento, compras realizadas, gastos de inscripción a la reunión y otros gastos no incluidos en las categorías anteriores.

Analizando el gasto realizado según el turista asistente concurrió a una reunión del grupo C&C, se observa que en caso de ser un visitante de origen extranjero el gasto promedio durante su estadía fue de \$ 18.160, a precios corrientes. Sin embargo, para que este dato sea más preciso se lo debe ajustar por la estadía media observada.

En promedio los asistentes extranjeros gastaron \$ 3.526 por día a precios corrientes, con una estadía media de 5,15 días.

3.4 Estudio de Demanda en C&C

Los datos que a continuación se exponen pertenecen al Anuario de Turismo 2016 y surgen del procesamiento de más de 5.932 encuestas a los turistas asistentes a 196 reuniones por parte de los equipos técnicos de los destinos sede. El 86% de esas encuestas corresponden a los turistas nacionales y el 14% a los turistas extranjeros.

En este sentido, se considera válido aclarar que los datos estadísticos reflejados tanto en asistentes nacionales como extranjeros representan al total de asistentes a reuniones de las provincias en las que se hicieron encuestas.

3.4.1 Caracterización de los turistas nacionales en C&C

3.4.1.1 Lugar de Residencia

A la hora de analizar la procedencia de los asistentes nacionales a las reuniones, se aprecia que la mayoría (41%) proviene de la región de Buenos Aires (CABA y Provincia de Buenos Aires), seguido por la región del Litoral (22%), Córdoba (15%), y Norte (11%). Luego se ubican la región Patagonia (6%) y Cuyo (5%).

3.4.1.2 Medio de transporte utilizado

Según el observatorio económico de turismo de reuniones:

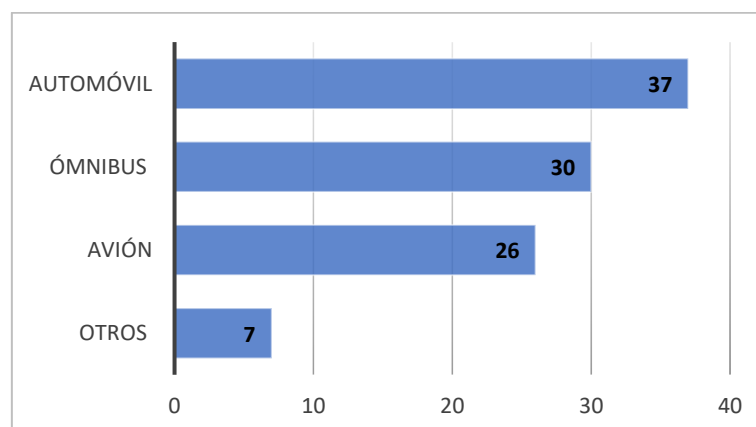


Figura 3-5 | Medio de transporte utilizado.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo de Reuniones.

3.4.1.3 Tipo de alojamiento utilizado

Durante el 2016 entre los visitantes nacionales el alojamiento más elegido fueron Hoteles de 1 y 3 estrellas (39% de los casos). En segundo lugar, se ubican quienes se hospedaron en Hoteles de 4 Estrellas (26% de los casos) seguido por quienes se alojaron en viviendas de sus familiares o amigos (17%). Por debajo se ubican quienes se alojaron en Hoteles de 5 Estrellas (6%).

3.4.1.4 Medio de información

La entidad organizadora fue el medio de información más utilizado por los asistentes (40%). La segunda opción más utilizada fue internet (35%). Le siguen quienes tomaron noticia por medio de la empresa en la que trabajan con un 28%. Los asistentes declararon en menor medida haber utilizado otros medios de información para tomar conocimiento de la reunión como universidades o escuelas, diarios o revistas, organismos institucionales, asociaciones y sociedades sectoriales, familiares o conocidos, y radio/TV.

3.4.1.5 Frecuencia de visita

La mayoría de los asistentes nacionales visita el destino sede varias veces al año (42%), le siguen quienes la visitan esporádicamente (25%) y una vez al año (15%). El 12% de los nacionales visitaron por primera vez el destino sede en ocasión de su asistencia a la reunión.

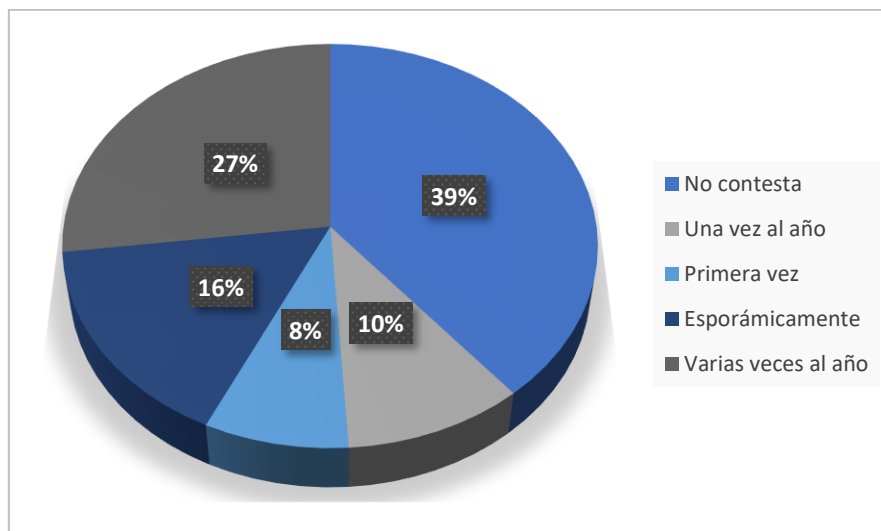


Figura 3-6 | Frecuencia de visita Nacionales.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo de Reuniones.

3.4.1.6 Frecuencia de retorno

Esta pregunta de la encuesta fue diseñada con la intención de apreciar el efecto que genera la reunión sobre las potencialidades turísticas de la ciudad sede. Así, se consulta a los visitantes acerca de su deseo de retornar a dicha localidad. Entre los visitantes nacionales, la respuesta fue contundente: el 96% de ellos expresaron su deseo de regresar, mientras que sólo el 4% contestaron que no retornarían.

A la hora de expresar la razón por la cual volverían a la ciudad sede de la reunión, entre los asistentes argentinos se ubica primero el motivo de “reuniones” como respuesta. En segundo lugar, se encuentra el “ocio” como respuesta, seguido del motivo “negocios” y “estudio”.

3.4.1.7 Promedio de estadía

El promedio de la estadía para los turistas asistentes nacionales a reuniones abarcadas en la agrupación C&C es de 3,28 días, es decir, un incremento del 10% si se lo compara con el año anterior en el que fue de 2,99 días.

El 55% permanece por un período que abarca entre una y tres noches, mientras que el 22% pernocta por un período de 4 noches o más.

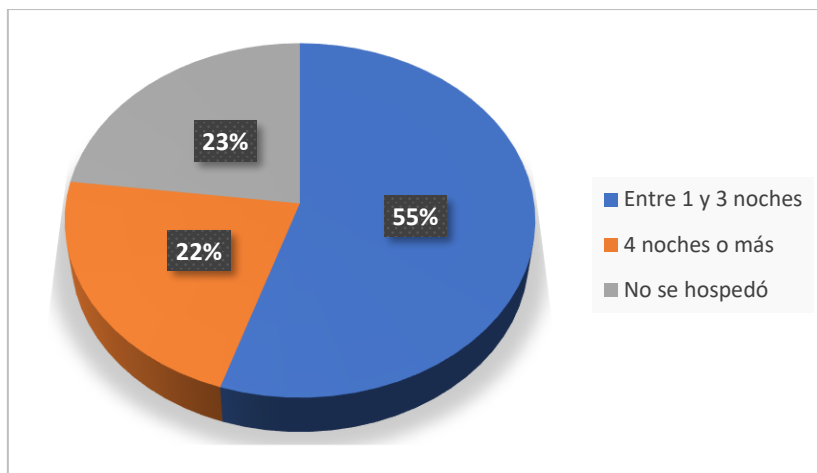


Figura 3-7 | Cantidad de noches en C&C.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo de Reuniones.

3.4.1.8 Tamaño del grupo familiar que acompaña al visitante

Se define al grupo familiar acompañante como el/los familiar/es directo/s que acompaña/n al entrevistado en el viaje como también acompañantes laborales (compañeros, colegas, asistentes, jefes, etc.) que compartan un mismo presupuesto para el viaje con destino a la reunión. Entre los turistas asistentes nacionales, el 55% asistió sin acompañantes, seguido por el 25% de asistentes que viajó acompañado por una persona. El 20% restante viajó con 2 o más acompañantes.

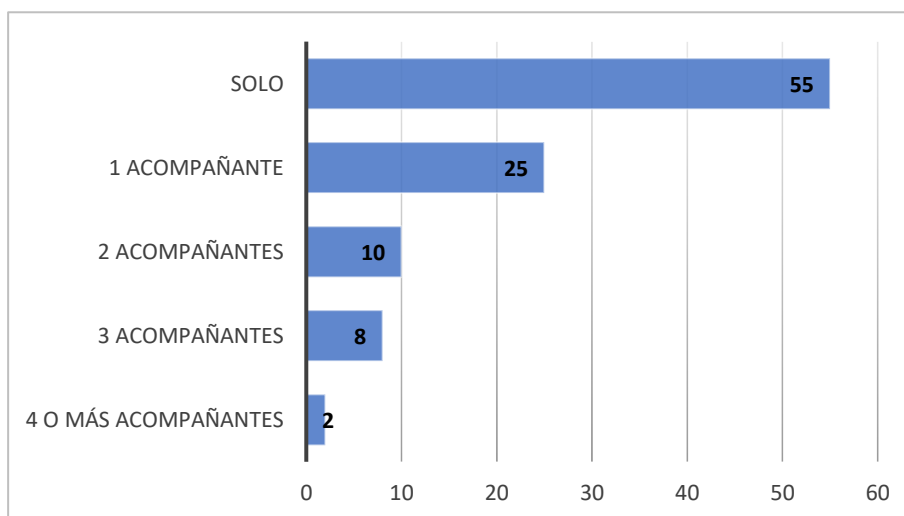


Figura 3-8 | Tamaño del grupo familiar.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo de Reuniones.

3.4.1.9 Gastos realizados durante una estadía

Una variable de importancia fundamental para conocer el impacto del turismo de reuniones como industria en progresivo crecimiento es el gasto realizado por los visitantes. La encuesta contempla los desembolsos hechos en alojamiento, transportes, alquiler de vehículos, alimentos, excursiones, entretenimiento, compras realizadas, gastos de inscripción a la reunión y otros gastos no incluidos en las categorías anteriores. Los turistas nacionales que asistieron a C&C, tuvieron un gasto promedio durante su estadía de \$ 5.711 a precios corrientes.

Así, el gasto promedio diario de los asistentes nacionales fue de \$ 1.741 a precios corrientes, con una estadía media de 3,28 días.

3.4.2 Caracterización de los asistentes extranjeros

3.4.2.1 Lugar de procedencia

Entre los turistas asistentes extranjeros, el subcontinente sudamericano aporta el mayor caudal con el 61,9% de los visitantes, seguido por Europa (19,2%), América del Norte (12,1%), Oceanía (2,9%), América Central (2,3%) y Asia (1,6%).

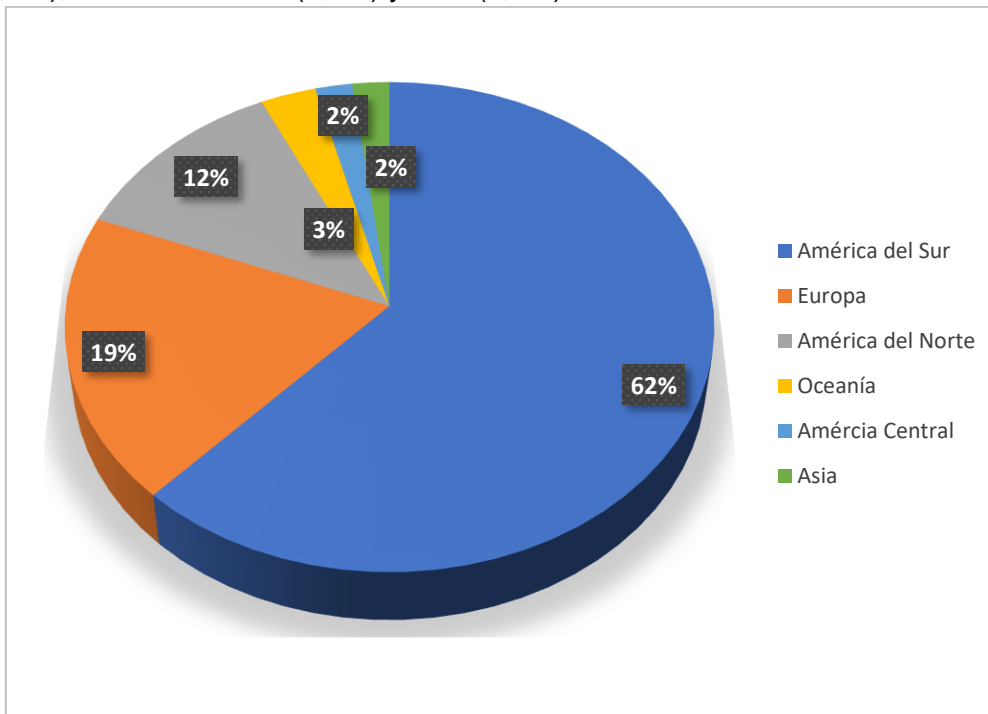


Figura 3-9 | Origen de turistas extranjeros asistentes.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo de Reuniones.

Si analizamos el subcontinente de América del Sur identificamos una participación mayoritaria de Brasil (26%) seguido por Chile (19%), Uruguay (15%), Perú (11%), Paraguay (9%), Colombia (8%), y Ecuador (6%). Por debajo le siguen Bolivia (4%) y Venezuela (2%).

3.4.2.2 Gastos realizados durante la estadía

Una variable de importancia fundamental para conocer el impacto del turismo de reuniones como industria en progresivo crecimiento es el gasto realizado por los visitantes. La encuesta contempla los desembolsos hechos en alojamiento, transportes, alquiler de vehículos, alimentos, excursiones, entretenimiento, compras realizadas, gastos de inscripción a la reunión y otros gastos no incluidos en las categorías anteriores. Analizando el gasto realizado según el turista asistente concurrió a una reunión del grupo C&C, se observa que en caso de ser un visitante de origen extranjero el gasto promedio durante su estadía fue de \$ 18.160, a precios corrientes. Sin embargo, para que este dato sea más preciso se lo debe ajustar por la estadía media observada. En promedio los asistentes extranjeros gastaron \$ 3.526 por día a precios corrientes, con una estadía media de 5,15 días.

3.5 Conclusión

Teniendo en cuenta todo lo expresado anteriormente en el relevamiento se puede resaltar lo siguiente:

- El Turismo de Reuniones en el mundo: Según la International Congress & Convention Association (ICCA), durante 2016 fueron identificados 12.212 congresos internacionales en el mundo, implicando un crecimiento del 1% respecto del año anterior.



- Argentina alcanza en 2016 el puesto 19° del ranking mundial con 188 congresos internacionales realizados, ascendiendo 4 posiciones respecto al año 2015. A nivel latinoamericano, la Argentina se consolida en el segundo puesto detrás de Brasil en cantidad de congresos internacionales registrados.
- En 2016, 33 destinos de la Argentina fueron sede de Congresos Internacionales de los cuales 7 ingresaron en el ranking de ICCA. Se destaca la Ciudad de Buenos Aires, que ocupa por octavo año consecutivo el primer puesto en cantidad de congresos internacionales en todo el continente americano, ingresando al top 20 mundial (17°) luego de ascender 9 posiciones.
- El Turismo de Reuniones en Argentina: a partir de la información remitida por los referentes técnicos de los destinos sede, en el 2016 se identificaron 4.891 reuniones en Argentina, de las cuales 4.228 fueron aquellas agrupadas en Congresos y Convenciones (C&C), 510 Ferias y Exposiciones (F&E) y 153 Eventos Deportivos Internacionales. En cuanto a Incentivos (INC) se identificaron 192 reuniones.
- Las reuniones se concentraron en su mayoría durante el segundo semestre del año, principalmente entre los meses de agosto a noviembre, período en el que se desarrollaron cerca del 60% de las mismas.
- Al analizar la distribución geográfica de las reuniones por ciudad sede, se observa una concentración en las primeras cinco ciudades: Ciudad de Buenos Aires (25%), Córdoba (10%), Salta, Rosario y Mendoza (con un 6% cada una) representando de esta manera el 53% del total de las reuniones identificadas en el país; y junto con Mar del Plata, San Miguel de Tucumán, La Plata, Santa Fe, y Paraná se ubican entre las primeras diez ciudades sedes con mayor cantidad de reuniones. En su conjunto, estas 10 localidades concentraron el 71% de las reuniones identificadas en el país, frente a un restante 29% distribuido en 265 localidades. Mientras que en el año 2015 las primeras 10 localidades concentraron el 65% de las reuniones identificadas en el país, frente a un restante 35% distribuido en 287 localidades.
- Se estima que a reuniones de C&C asistieron un total de 1.580.561 personas, de las cuales 620.597 fueron turistas nacionales, 95.357 turistas extranjeros y 864.607 asistentes locales que son los residentes en el destino sede. En tanto se estima que asistieron a las F&E un total de 8.543.938 personas, de las cuales 3.486.288 fueron turistas nacionales, 149.004 turistas extranjeros y 4.908.646 asistentes locales.
- La estadía promedio de los turistas asistentes a C&C fue de 3,28 días para los turistas nacionales (representando un aumento respecto a la estadía promedio de 2,99 días de 2015) y de 5,15 días para los turistas extranjeros. Asimismo, la estadía promedio de los turistas asistentes a F&E fue de 2,57 días para los turistas nacionales y de 4,92 para los turistas extranjeros (mientras que en 2015 fue de 3,57).
- El gasto promedio durante la estadía de los turistas nacionales asistentes a C&C fue de \$ 5.711; en tanto para los turistas extranjeros fue de \$ 18.160. El gasto promedio durante la estadía de los turistas nacionales asistentes a F&E fue de \$ 3.479, mientras que para los turistas extranjeros fue de \$ 15.764.
- Se estima que los turistas que asistieron a las reuniones de C&C y F&E generaron un gasto total de \$19.753.945.882, monto que toma en cuenta los gastos realizados en alojamiento, transporte, alimentos, excursiones, entretenimiento, compras realizadas e inscripción.

3.6 Entre Ríos y las Convenciones

Como se vislumbró en capítulos anteriores la provincia empieza a ser un sitio de interés para el turismo de reuniones, principalmente por su gran atractivo turístico, que es en definitiva uno de los grandes motores para que esta actividad prospere. De todos modos, esta no es condición suficiente, ya que es necesario un espacio físico en condiciones para el correcto y confortable desarrollo de estas reuniones. Los espacios preparados en la provincia son:

Tabla 3-2 | Espacios para convenciones en Entre Ríos.

Espacio	Ciudad	Capacidad
<i>Centro de convenciones</i>	<i>Villaguay</i>	<i>350</i>
<i>Centro de convenciones</i>	<i>Concordia</i>	<i>1100</i>
<i>Centro de convenciones</i>	<i>Paraná</i>	<i>200</i>
<i>Centro de convenciones</i>	<i>Gualeguaychú</i>	<i>1800</i>
<i>Hotel Ayui Resort & Spa</i>	<i>Concordia</i>	<i>200</i>
<i>Gran Paraná Hotel</i>	<i>Paraná</i>	<i>130</i>
<i>Hathor Hotel</i>	<i>concordia</i>	<i>170</i>
<i>Hotel Circulo</i>	<i>Paraná</i>	<i>160</i>
<i>Hotel Salto Grande</i>	<i>Concordia</i>	<i>200</i>
<i>Hotel San Carlos Inn</i>	<i>Concordia</i>	<i>200</i>
<i>Howard Johnson Plaza Resort</i>	<i>Paraná</i>	<i>360</i>
<i>Hotel Maran Suites & Towers</i>	<i>Paraná</i>	<i>500</i>
<i>Hotel Plaza Jardín</i>	<i>Paraná</i>	<i>110</i>

Nota. Fuente: Secretaría de turismo de la Nación.

Durante 2016 en la provincia de realizaron 256 reuniones en diferentes localidades, en la siguiente tabla se muestra la distribución de este alrededor de la provincia.

Tabla 3-3 | Cantidad de eventos en la provincia.

Ciudad	Eventos
Paraná	103
Concordia	84
Gualeguaychú	17
Concepción del Uruguay	9
Villaguay	8
Libertador San Martín	7
Chajari	6
Victoria	5
Colón	3
Gualeguay	3
La paz	3

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo en argentina.

Las restantes se distribuyeron por diferentes localidades de la provincia no especificadas en el anuario. En el año 2014 se inauguró el centro de convenciones de la ciudad de Concordia, evento que elevó el número de reuniones posicionando la provincia como una de las principales del país.

Antes del 2014 el número de reuniones era considerablemente menor por lo que no se especificaba las reuniones en la provincia, sino que se generalizaba con las demás que tuvieron un número muy reducido de evento.

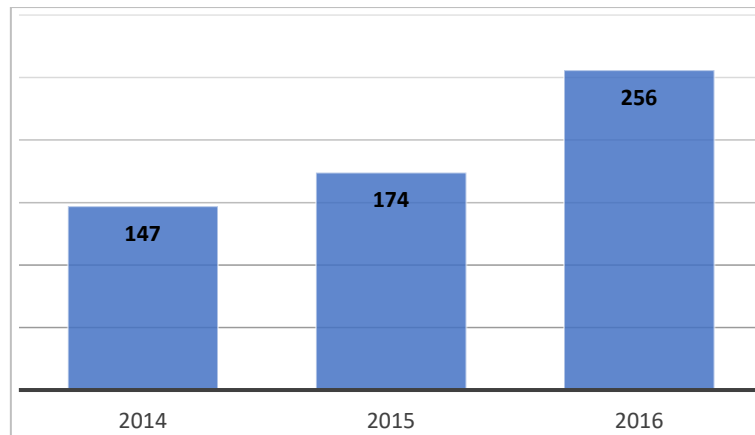


Figura 3-10 | Crecimiento de reuniones en Entre Ríos.

Nota. Fuente: Observatorio económico de turismo en argentina.

3.7 Concepción del Uruguay

Si se analiza la ciudad de Concepción del Uruguay, se puede decir que cuenta con todas las características necesarias para ser un polo de atracción en lo que se refiere al turismo de reuniones. Dentro de las cuáles, podemos mencionar:

3.7.1 Ubicación

El principal factor para que esta actividad logre un desarrollo en el punto donde se emplaza, es su cercanía a grandes urbes y su fácil accesibilidad a la misma mediante deferentes vías de comunicación. A continuación, se detallan los accesos a la provincia, ya sea nacional o internacional, de acuerdo a la locación geográfica de donde se proviene las principales vías de acceso a la ciudad:

- Túnel subfluvial Hernandarias. Bajo el lecho del Paraná, comunica con la provincia de Santa Fe.
- Puente Rosario – Victoria. Comunica con la provincia de Santa Fe.
- Complejo ferroviario Zárate – Brazo Largo. Dos puentes que comunican con la provincia de Buenos Aires.
- Puente internacional General San Martín, uniendo las ciudades de Gualeguaychú y Fray Bentos. Comunica con la República Oriental del Uruguay.
- Puente internacional General. J. G. Artigas, Colón – Paysandú. Comunica con la República Oriental del Uruguay.
- Puente ferroviario Represa Salto Grande. Comunica con la República Oriental del Uruguay por las ciudades de Concordia – Salto.

El acceso a la ciudad de Concepción del Uruguay se realiza a través de una intersección a distinto nivel, tipo trébol completo, en el encuentro de la Ruta Nacional N° 14 y la Ruta Provincial N°39.

La primera recorre en dirección Norte-Sur las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, conectando importantes ciudades entrerrianas, como Colón, San José, Concordia, Federación, entre otras, continuando en territorio correntino; hacia el Sur comunica con la ciudad de Gualeguaychú y continúa con la denominación de Ruta Nacional N° 12 hasta Capital Federal. La segunda conduce a la ciudad de Caseros, Basabilbaso, Rosario del Tala y Paraná, y la provincia de Santa Fe.

Por lo tanto, la ubicación de la ciudad de acuerdo a los ítems mencionados con antelación es estratégica, ya que se puede acceder a ella mediante rutas nacionales desde los diferentes puntos geográficos, como así también la existencia de pasos internacionales a la República Oriental del Uruguay facilita la asistencia de extranjeros. Cabe destacar que según los datos recopilados el mayor

flujo de asistentes nacionales a este tipo de eventos se da desde la provincia de Buenos Aires, lo que pone a la ciudad en ventaja respecto a los demás edificios de este tipo en la provincia por su cercanía al mayor centro urbano del país.

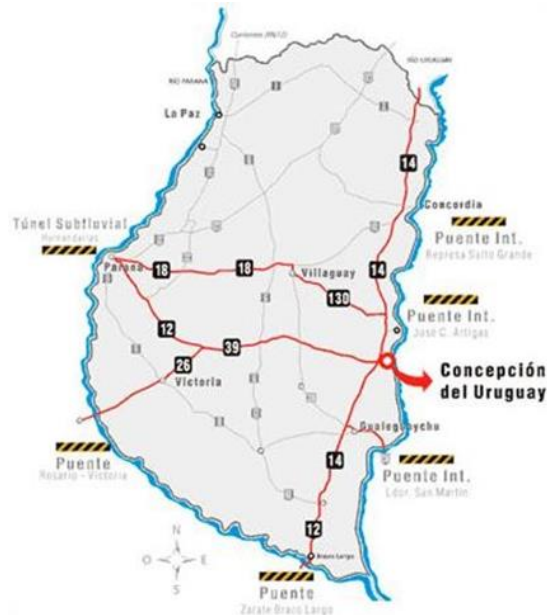


Figura 3-11 | Infraestructura vial concepción del Uruguay.

Nota. Fuente: www.estrucplan.com.ar.

Por último, dentro del territorio urbano de Concepción del Uruguay la trama vial se encuentra desarrollada produciendo un fácil y rápido desplazamiento desde un punto de la misma a otro, ya sea a pie, en vehículos particulares o mediante el sistema de transporte público.

3.7.1 Ciudad turística

Según la información estadística recopilada, los asistentes pasan gran parte del tiempo de su estadía realizando actividades de esparcimiento, por lo que la ciudad debe ser un centro de atracción no solo por la oferta de actividades de reuniones sino también por la variedad de propuestas de ocio al alcance de los mismos, en base a esto a continuación se presenta un relevamiento de las posibles actividades que sean atractivas para los concurrentes, al finalizar este inciso se concluirá si este factor de alta relevancia para el impulso de esta actividad en la ciudad cubre las expectativas del potencial visitante.

Las principales atracciones turísticas de la ciudad se dividen en dos factores, el primero por el contenido histórico del lugar y el último por las características de su geografía, flora y fauna.

3.7.2 Polo académico

Otro elemento que le da sentido a la idea de factibilidad del Proyecto de un centro de convenciones en la ciudad es la presencia de casas de estudios en ella, dichos establecimientos son un motor constante de generación de conocimientos y tecnología, los que deben ser compartidos a la sociedad, por lo tanto, es imperante un lugar físico destinado para que todos dichos eventos puedan llevarse a cabo.

3.7.3 Relevamiento edilicio

Si bien la ciudad es activa en reuniones debido al número de universidades presentes en la misma, ni estas ni la comuna cuentan con espacios físicos acordes a la misma, haciendo necesario según la importancia del evento, la utilización de espacios de mayores dimensiones relegando

confort, como se muestra en la siguiente imagen, una jornada organizada por UADER debido a la gran asistencia de personas debió realizarse en las instalaciones del club Rivadavia de la ciudad.



Figura 3-12 | Jornada organizada por UADER en Club Rivadavia.

Según la información relevada en la ciudad los salones que cumplen en mayor medida las exigencias de eventos de este tipo son:

Tabla 3-4 | Lugares aptos para reuniones.

Lugar	Capacidad
Cine San Martín	500
Auditorio Municipal Carlos María Scelzi	300

3.7.4 Análisis FODA

El denominado “Análisis FODA” constituye una herramienta muy útil para caracterizar factores de: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Con toda la información obtenida en los relevamientos y en entrevistas con idóneos en el tema se realiza en siguiente análisis se harán visibles los aspectos positivos y negativos del proyecto de un centro de convenciones en la ciudad de concepción del Uruguay.

3.7.5.1 Fortalezas

- Ubicación: en la sección anterior se detalló la estratégica ubicación de la ciudad, por su gran nivel de conexión con las grandes ciudades y países extranjeros.
- Turismo: según la información estadística recopilada, los asistentes pasan gran parte del tiempo de su estadía realizando actividades de esparcimiento, por lo que la ciudad debe ser un polo de atracción no solo por la oferta de actividades de reuniones sino también por la variedad de propuestas de ocio al alcance de los mismos. Por lo tanto, se define este aspecto como una fortaleza debido a la gran variedad de oferta presente en la ciudad, dicha oferta se detalla en la sección anexos del presente relevamiento.
- Gran oferta en educación superior: Esto genera la constante generación de conocimientos por parte del universo estudiantil y profesional, el cual debe ser difundido y compartido, lo que hace imperante el espacio necesario para que este proceso se lleve a cabo.

3.7.5.2 Oportunidades

- Crecimiento del turismo de reuniones: en el análisis previo se puede observar que es una actividad en pleno crecimiento, dándole cada vez mayor importancia. Por

esto creemos que nuestra ciudad debería tener un centro de convenciones apropiado.

- Poco desarrollo regional: la poca cantidad de centros de convenciones presentes en la provincia, y en particular en el departamento, hace que la construcción del presente proyecto sea una oportunidad única para explotar por parte de la ciudad al turismo de reuniones.

3.7.5.3 Debilidades

- Déficit infraestructura turística: si bien Concepción del Uruguay es una ciudad turística (gracias a sus innumerables atracciones y e historia), esta tiene una gran falencia en infraestructura turística, siendo esta principalmente plazas de hospedaje y lugares de gastronomía.

3.7.5.4 Amenazas

- Vaivén político y económico
- Espacios para funciones similares
- Construcción del Centro Cultural Ex Central Caseros: la construcción de dicho Centro en la ciudad representa una amenaza al contar con un auditorio propio, de capacidad para 400 personas. Sin embargo, la motivación y el fin de la construcción de este centro no cumple con el plan de necesidades acorde a un Centro de Convenciones.

3.7.5.5 Cuadro de resumen

Tabla 3-5 | Tabla análisis FODA.

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
Calidad de la obra	Emplazamiento de la obra	Inversión inicial	
Ciudad con gran turismo y oferta académica		Déficit en infraestructura hotelera	
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
Mercado emergente	Poco desarrollo regional	Inestabilidad política y económica del país	
Fallas de calidad en competidores		Competencia	



4 DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

En el presente capítulo se analiza en detalle la información recopilada anteriormente en el relevamiento, para así intervenir sobre la condición actual de las ciudades de Larroque y Concepción del Uruguay, considerando sus ventajas y desventajas. Se plantean además los objetivos del trabajo, tanto generales como particulares.

4.1 Problemáticas detectadas

En lo que corresponde a Larroque:

En primer lugar, se detecta un déficit habitacional que asciende al 20%, con respecto a la cantidad de viviendas registradas en el censo del año 2.010.

El acceso a una vivienda propia no es un tema de menor importancia para la población, debido a lo complejo que resulta y de la importancia que reviste en cuanto a la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, es imperiosa la necesidad de brindar soluciones factibles que ayuden a la población a llegar a la vivienda propia de calidad.

En segundo lugar, se observa la ineficiencia en el funcionamiento de las piletas de tratamiento de efluentes cloacales y su inapropiada localización.

En la zona predominan los vientos del este y sureste, encontrándose la planta localizada al sureste de la ciudad, sumado a que existen viviendas ubicadas a 150 metros de distancia de la misma.

El inadecuado funcionamiento queda en evidencia en las conclusiones mencionadas en el trabajo final de carrera *“Evaluación de la efectividad del tratamiento de efluentes cloacales de Larroque”* de la Lic. Ernestina Fiorotto, donde determina el impacto negativo del sistema de depuración y su efluente sobre el arroyo Las Flores.

En tercer lugar, se observa que el tránsito pesado se encuentra actualmente dentro de la trama urbana. Esto genera un problema debido a que el mismo interfiere con el tránsito urbano cotidiano, además del peligro que conlleva la presencia de camiones en esta zona.

Sumado a lo anterior, el tránsito de vehículos pesados en las zonas urbanas genera daños en las vías, debido a que las mismas no fueron pensadas para tal fin. Por otro lado, el camino no se encuentra pavimentado en determinados sectores y presenta gran cantidad de curvas, lo cual genera inconvenientes adicionales en la circulación de los camiones.

En cuarto lugar, la ciudad presenta, en la zona de la estación ferroviaria y barrio “Las Ranas” una problemática significativa en cuanto al desagüe pluvial al ocurrir precipitaciones de gran intensidad. Esto genera la imposibilidad de transitar por dichos lugares y el ingreso de agua en algunas viviendas.

Por último, se detecta la necesidad de un lugar físico donde se dicten talleres de capacitación y charlas informativas de diferentes índoles. Como se menciona en el relevamiento, los lugares que se encontraban destinados para tal fin se encuentran actualmente cumpliendo diferentes funciones o han sido cerrados. Esto da indicio de la necesidad de un proyecto que tenga como principal objetivo la integración del dictado de cursos y talleres con la finalidad de brindarle a la población la posibilidad de desarrollarse personal y laboralmente.

En lo que corresponde a Concepción del Uruguay:

Se detecta la necesidad de contar con un lugar físico adaptado especialmente para el desarrollo de congresos y convenciones que cumpla con las expectativas de los asistentes usuales a este tipo de eventos. La ciudad reúne las características necesarias para que esta actividad se desarrolle y crezca a lo largo del tiempo, generando así un crecimiento económico. Por otro lado, la



localidad, cuenta con espacios físicos para su materialización y posterior desarrollo de la zona donde se sitúe.

Otra problemática observada es referida al turismo el cual varía ampliamente en temporada de verano e invierno. Lo que ocasiona una inestabilidad en la economía regional.

4.2 Objetivo General

Como objetivo general se busca lograr mejorar la calidad de vida y preservar la salud de las personas, favorecer el crecimiento urbanístico, aportar mejoras en las condiciones en las redes viales y generar un espacio físico que reúna las condiciones necesarias para el desarrollo de reuniones, de diferente envergadura, únicas o simultáneas, en un ambiente confortable. Para ello se realiza el diagnóstico de la ciudad con el fin de detectar los problemas a solucionar para alcanzar los objetivos antes mencionados.

4.2.1 Objetivos Particulares

A partir de lo analizado anteriormente se presentan objetivos particulares que serán los puntos de partida para cada una de las propuestas que se plantean.

Dentro de estos se destacan:

- Reformular parcialmente el trazado del tránsito pesado con la finalidad de solucionar los inconvenientes que genera su interferencia con la trama urbana.
- Acondicionar el acceso desde RP N°16 al parque industrial.
- Realizar los drenajes pertinentes a la nueva traza del tránsito pesado.
- Construcción de un Centro de Convenciones en la Ciudad de Concepción del Uruguay.
- Generar un aumento de la actividad económica producida por el turismo en épocas de temporada baja.

5 ANTEPROYECTO VIAL

Con el objetivo de plantear una mejor calidad de accesibilidad de los vehículos pesados y una mejora de la circulación dentro del radio urbano, se estudia la situación actual de la traza y se plantea parcialmente un desvío del camino actual bajo la reglamentación de la Dirección Nacional de Vialidad.

5.1 Memoria descriptiva

En el siguiente apartado se evalúa la zona a intervenir, sus accesos y su condición actual de uso cotidiano. Para esto fue necesario recorrer el trazado y detectar sus falencias.

5.1.1 Zona de intervención

Si bien la problemática analizada correspondiente al tránsito pesado abarca una gran extensión, el enfoque se centrará en la conexión entre la Ruta Provincial N°16, que enlaza a la Ruta Nacional N°12 hacia el oeste, y la Ruta Nacional N°14 con su reconocido flujo de intercambio con el MERCOSUR hacia el este, y la Ruta Provincial N°51 que conecta a las ciudades de Urdinarrain y Basavilbaso.

Esta medida se tomó luego de considerar las particularidades que reviste a cada uno de los tramos que componen a la circulación del tránsito pesado, dado que las rutas antes mencionadas son puntos de elevada concurrencia.

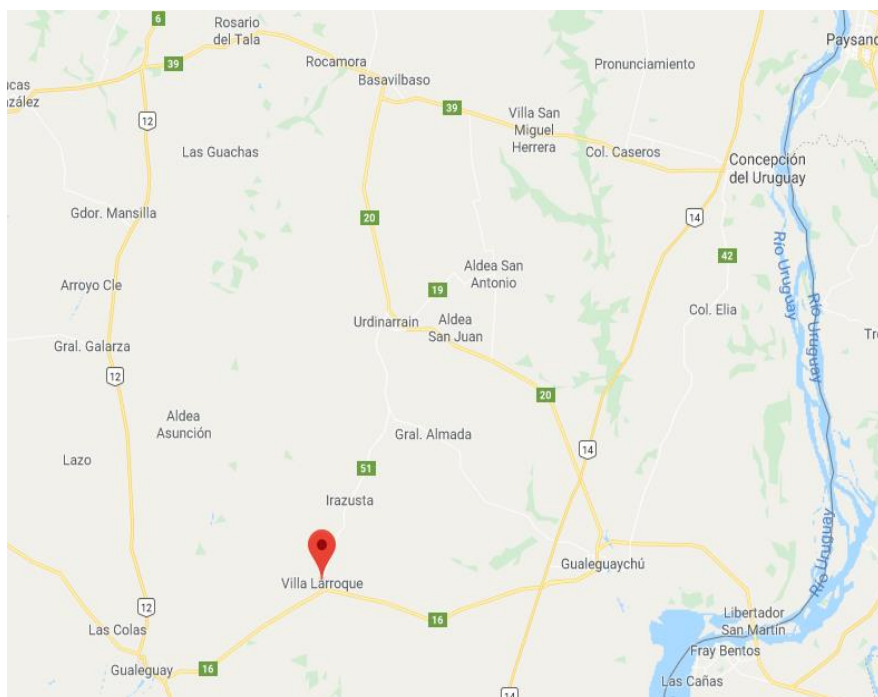


Figura 5-1 | Ubicación de Larroque – Carreteras adyacentes.

Nota: Fuente: Adaptación de Google Maps.

5.1.2 Situación inicial

Actualmente el trazado del tránsito pesado de Larroque se despliega dentro de la trama urbana, lo que acarrea serios problemas a los vecinos debido a la gran cantidad de vehículos

pesados que circulan por dicho trazado, sumado a la dificultad de los conductores para realizar maniobras en anchos de calzadas no previstas para este flujo vehicular.

Por otra parte, el acceso al parque industrial de la ciudad no cuenta con una accesibilidad adecuada para el tránsito de vehículos de gran porte. Dicha situación se ve agravada con el tránsito proveniente de la zona de Gualeguay, debido a la falta de una plataforma de desvío.

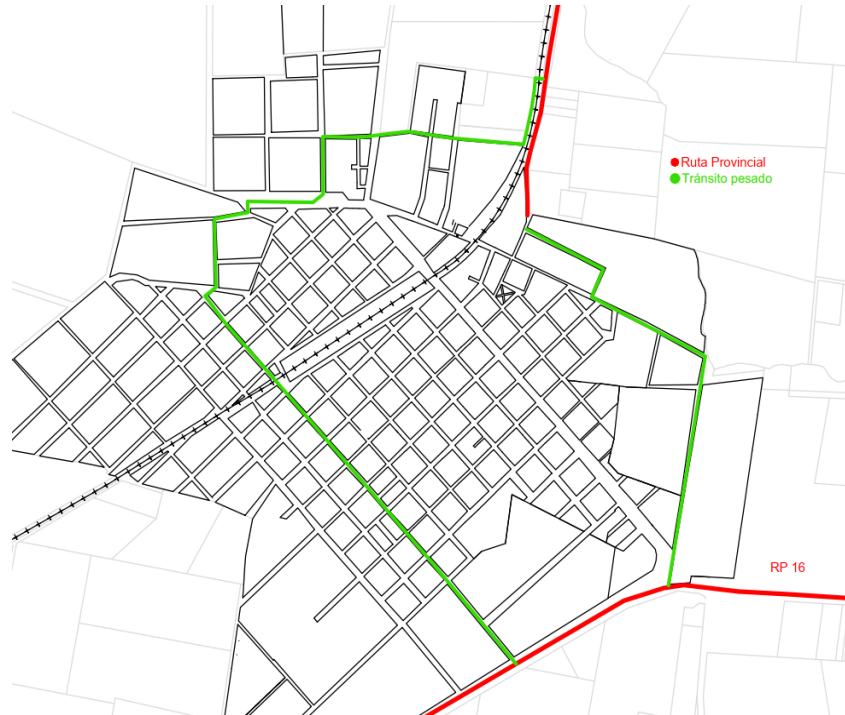


Figura 5-2 | Situación inicial. Tránsito pesado Larroque.

Nota: Fuente: Adaptación mapa Larroque.



Figura 5-3 | Intersección Tránsito pesado Larroque con RP N°16.

5.1.3 Objetivos y tareas

El objeto del diseño es mejorar el entorno y las condiciones de circulación vehicular de acuerdo a las necesidades viales proyectadas, considerando a su vez el cumplimiento de las normas de diseño y tránsito, vigentes en Argentina. Una recopilación de todos estos aspectos y la información necesaria para desarrollar un diseño integral y viable de forma particular y no general es evidente.

Además de las implicaciones matemáticas que pueda generar un problema de diseño a resolver deben tenerse en cuenta los impactos sobre la sociedad, lo que pocas veces ocurre. Esta situación plantea la necesidad de diseñar una infraestructura vial que optimice las exigencias presentadas por la circulación vehicular, teniendo como objetivo principal proporcionar un sistema eficiente, seguro, económico y que esté acorde a los recursos disponibles, garantizando sobre todo la mejor utilización del espacio existente.

A continuación, se presenta un listado de los objetivos y tareas que se llevarán a cabo en pos de los mismos:

Eficiencia: La composición y diseño de la red deberá garantizar el cumplimiento de sus funciones con la máxima eficiencia. Para ello mismo se reducirá el número de intersecciones con la red urbana y se adecuará su diseño para garantizar el mantenimiento de las condiciones funcionales proyectadas de la misma, léase nivel de servicio, capacidad, etc.

Seguridad: La red deberá garantizar la seguridad de todos sus usuarios mediante una adecuada articulación de sus elementos entre sí y con el entorno.

- Para garantizar la presencia segura en la red de los diversos usuarios de la misma, la velocidad de diseño se fijará en niveles compatibles con el tránsito en cuestión y el diseño de las intersecciones propiciará ambientes que dificulten la aparición de comportamientos que atenten a la seguridad de la sociedad.

Economía: La minimización de los costos de construcción y mantenimiento, así como la garantía del cumplimiento de los compromisos económicos que deban establecerse al respecto, será uno de los principios básicos de composición y diseño de la red.

- Se realizará entonces un diseño que garantice el ajuste de la longitud y superficie de la red a las necesidades concretas, evitando su sobredimensionamiento, en todos los aspectos de funcionamiento de la misma.
- Se adaptará el trazado de la vía a la topografía del lugar en la mayor medida posible a fin de minimizar el movimiento de suelo lo que conlleva incrementos del costo.
- Se procederá al mejoramiento del camino vecinal existente, minimizando tiempos y costos de construcción, realizando la pavimentación del mismo. Por otro lado, se procederá a la rehabilitación del pavimento de ingreso al parque industrial.

5.1.4 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en la modificación del trazado del tránsito pesado que une las Rutas Provinciales N°16 y N°51, con el principal objetivo de alejar el mismo de la trama urbana, satisfaciendo la demanda establecida según los estudios de tránsito realizados. En el mismo también se incluye el diseño de elementos de derivación e intersección, logrando su integración con las vías actuales de manera segura y eficaz.

Para evitar el encuentro del tránsito pesado con la trama urbana, se elige un trazado que reduzca al mínimo las intersecciones con el mismo, beneficiándose la ciudad de una mayor seguridad al respecto y sus consecuentes ventajas en el mantenimiento de las calles. También, por otro lado, genera un transporte más eficiente de los vehículos pesados, reduciendo pérdidas de tiempo, gracias al diseño recto y simple propuesto. En resumen, resulta la construcción de 3.500 metros de camino adecuado para el tránsito de vehículos de gran porte.

Por otra parte, se propone la mejora del acceso al parque industrial de la ciudad. Para ello se procede al diseño de un derivador que permita el acceso al parque de manera segura y eficiente, tanto del tránsito proveniente de la zona de la ciudad de Gualeguaychú como del que transita desde la ciudad de Gualeguay. Sumado al diseño del derivador, se propone la rehabilitación del pavimento flexible existente, ya que el mismo se encuentra en mal estado.

En la siguiente imagen se demarca el nuevo trazado proyectado y la mejora del acceso.



Figura 5-4 | Alineamientos proyectados.

Nota: Fuente: Adaptación de Google Maps.

5.2 Composición del tránsito

El camino vial proyectado tiene como función primordial el flujo de vehículos pesados entre las RP N° 16 y RP N° 51. Para establecer una composición del tránsito a recibir por la nueva vía, se utilizan los valores registrados en los conteos realizados sobre el actual trazado del tránsito pesado que conecta dichas rutas, los cuales son presentados posteriormente.

5.2.1 Volumen de tránsito

La distribución de los volúmenes de tránsito surge a partir de las actividades que se desarrollan comúnmente en la zona, que siguen determinados patrones de traslado durante ciertas épocas del año, en determinados días de la semana o en horas específicas del día.

En cuanto a la base de datos de partida, es importante conocer la demanda que circulará durante un intervalo de tiempo dado, su variación, su tasa de crecimiento y su composición.

En consecuencia, a la falta de un registro del flujo de tránsito en el transcurso de los años, se recurre a generar uno propio que permita evaluar la distribución temporal de los vehículos que circulan por el camino.

Para ello se realizó el aforo vehicular, en cuatro estaciones elegidas arbitrariamente en puntos claves de la ciudad.



Figura 5-5 | Estaciones de aforo.

Nota: Fuente: Adaptación de Google Maps.

Posteriormente al conteo, se analizaron los datos y se tomó la decisión de utilizar el flujo vehicular obtenido en la “Estación 1”, siendo éste el de mayor volumen, y descartar los demás puntos de aforo.

Tabla 5-1 | Flujo horario de tránsito en estación 1.

Martes 16 de Julio de 2019			
Hora	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	16:00 - 17:00
Colectivos	0	0	0
Camiones	28	24	60
Automóviles	36	16	48
Total	64	40	108

Viernes 2 de Agosto de 2019			
Hora	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	16:00 - 17:00
Colectivos	0	0	0
Camiones	12	16	10
Automóviles	35	47	42
Total	47	63	52

Sábado 3 de Agosto de 2019			
Hora	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	16:00 - 17:00
Colectivos	0	0	0
Camiones	0	12	11
Automóviles	32	52	49
Total	32	64	60

Según los datos obtenidos y el análisis posterior de los mismos, se determina un valor de TMDA de 1.268 veh/día para el camino a proyectar. Por otro lado, es de interés conocer el porcentaje de vehículos pesados que componen dicho tránsito, el cual se determinó en el análisis de los conteos y resulta igual a 30,30%.

Al proyectarse la vía con un período de vida útil de 20 años, debe analizarse el crecimiento del tránsito actual, y su proyección durante este período. Esto se realiza para la verificación del nivel de servicio que brindará la vía tanto desde la puesta en marcha como pasado el tiempo de vida útil. El índice de crecimiento de los vehículos se obtuvo de Vialidad Nacional, promediando las variaciones de tránsito interanual de los últimos 10 años en la provincia de Entre Ríos.

Tabla 5-2 | TMDA en diferentes períodos de la vida útil.

Año	Tasa de crecimiento i (%)	Vehículos livianos TMDA	Vehículos pesados TMDA	TMDA total
0	4,20	884	384	1.268
10	4,20	1.334	579	1.913
20	4,20	2.013	874	2.887

5.3 Diseño geométrico

Para realizar el diseño geométrico del camino se siguen los lineamientos dispuestos por AASTHO y la Dirección Nacional de Vialidad.

5.3.1 Parámetros de diseño

El camino será materializado de pavimento rígido en la totalidad de su recorrido, a igual manera que con el acceso al parque industrial. Esta medida es debido a que en el paquete de tránsito predominan los vehículos pesados sumado al bajo mantenimiento de dicho material una vez puesto en servicio.

5.3.2 Diseño de la carretera

De acuerdo a los relevamientos de tránsitos realizados, la distribución de carriles más adecuada es un camino de dos trochas indivisas, con un reparto de 50% del total del ancho para cada carril, con probabilidades de sobrepaso bajas.

Los manuales de la Dirección Nacional de Vialidad definen según sus características a la vía proyectada como Categoría III, esto se da de acuerdo al valor del tránsito medio diario anual (TMDA), que se calculó a través de un conteo de vehículos que circulan actualmente en distintos días y horarios, y generalizando el resultado obtenido para alcanzar el valor del TMDA utilizado.

5.3.2.1 Velocidad directriz

El manual de la Dirección Nacional de Vialidad establece que, para un camino rural de categoría común, la velocidad directriz debe ser de 60 Km/h y será ésta la adoptada para el cálculo del anteproyecto.

5.3.2.2 Nivel de servicio

En un principio se opta por brindar un nivel de servicio B para la nueva vía, que corresponde a condiciones de circulación estables a alta velocidad, con la posibilidad de pequeñas demoras en ciertos tramos, pero sin llegar a formarse colas.

Más adelante, de acuerdo a las características del tránsito y de la propia vía, se verificará que el nivel de servicio adoptado sea posible de cumplirse.

5.3.2.3 Sección transversal

A continuación, se presentan las dimensiones de la sección transversal. Las mismas son adoptadas según los criterios de la DNV.

- Ancho de calzada: 6,70 m.
- Trocha: dos carriles de 3,35 m de ancho cada uno. Esta medida es la recomendada para velocidades V menores a 80 km/h.
- Perfil de la carretera: en diedro. El mismo es recomendado en caminos de calzada indivisas en zonas rurales.
- Pendiente de la calzada: 2%
- Ancho de banquetas: 2,00 m total, compuesta de 0,50 m de pavimento y 1,50 m sin pavimento; según recomendación dada en el Manual de Dirección Nacional de Vialidad, art. 3.9.2.
- Pendiente de banquina: 4%
- Zona Despejada (ZD) mínima: 3,64 m. Al tener banquetas de 2,00 m, se adopta ZD de 4,00 m, resultando un ancho de talud de 2,00 m; según recomendación dada en el Manual de Dirección Nacional de Vialidad, art. 3.9.1.
- Taludes: 1:4.

Tabla 5-3 | Resumen de características de diseño geométrico de caminos rurales.

CAMINOS		CARACTERÍSTICAS BÁSICAS				SECCIÓN TRANSVERSAL														
TIPOS	CATEGORÍA	CONTROL DE ACCESO	NÚMERO DE CARRILES	VELOCIDAD DIRECTRIZ	ANCHO DE CORONAMIENTO										TALUD TERRAPLÉN	ZONA DESPEJADA (5)	NIVEL DE PRUEBA DE BARRERA (6)	ANCHO PUENTE ENTRE GUARDARRUEDAS	ZONA CAMINO	
					CALZADA	BANQUINA EXTERNA			MEDIANA				TOTAL	TOTAL						TOTAL
						C/PAV	S/PAV	TOTAL	BAN. INT. C/PAV	BAN. INT. S/PAV	CANTERO	TOTAL								
				km/h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	V:H	m	TL	m	m		
COMÚN	III	PARCIAL O SIN CONTROL	2	110	7,3	0,5	2,5	3						13,3	≤ 1:4	8	3	13,3	70	
				90	7,3	0,5	2,5	3						13,3	≤ 1:4	5	3	13,3		
				60	6,7	0,5	1,5	2						10,7	≤ 1:4	3	2	10,7		
				40	6,7	0,5	1	1,5						9,7	≤ 1:4	2	2	9,7		

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

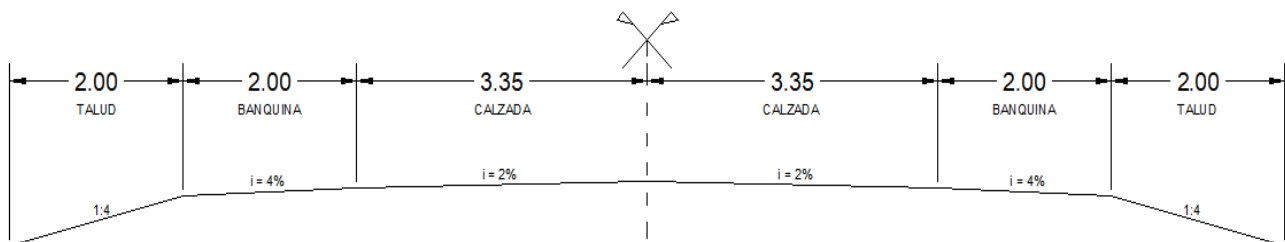


Figura 5-6 | Sección Transversal.

5.4 Capacidad y nivel de servicio

Una vez determinada la composición del tránsito y las características geométricas de la vía, se debe verificar si ésta cumple con el nivel de servicio planteado como objetivo. A su vez, se procede al cálculo de la capacidad máxima del camino.

Se procede a la aplicación de la metodología correspondiente al Manual de capacidad y nivel de servicio para vías de dos carriles. En la misma, se aplica la siguiente fórmula:

$$IS_i = 2800 * (I/C)_i * f_R * f_A * f_{VP}$$

Siendo:

- ISi: intensidad total de calzada para el nivel de servicio i (veh/h).



- (I/C): 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 I/C y de los factores de ajuste se obtienen de tablas propias del manual, en base a las características de la vía analizada.

Para la determinación de los factores, se tienen los siguientes datos:

- Terreno llano
- Zona de no sobrepaso: 40%. Este valor se obtiene del análisis de las distancias de sobrepaso necesarias a lo largo de la vía, en ambos sentidos de circulación.
- Vía de dos carriles, sin separación entre los sentidos, con reparto del tránsito de 50%.
- Ancho de carril de 3,35 m y ancho de banquetas de 2,00 m.
- Porcentaje de vehículos pesados: 30,30%.

Los valores de cada uno de los parámetros se obtienen de las siguientes tablas:

Tabla 5-4 | Valores de la relación I/C.

Niveles de servicios para tramos de carreteras de 2 carriles de características geométricas normales (relación 1/c)								
Terreno llano								
% Prohibido adelantar								
NS	% Dem. en tiem.	Vm	0	20	40	60	80	100
A	<30	>93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04
B	<45	>88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16
C	<60	>83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32
D	<75	>80	0,64	0,62	0,6	0,59	0,58	0,57
E	>75	>72	1	1	1	1	1	1
F	100	<72	-	-	-	-	-	-

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Tabla 5-5 | Factores de ajuste por el efecto combinado de la anchura de los carriles f_A .

Factores de ajuste por el efecto combinado de la anchura de los carriles f_A									
Anchura	Carriles 3,60		Carriles 3,30		Carriles 3,00		Carriles 2,70		
Útil de la banquina	Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E	
1,80	1	1	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76	
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74	
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70	
0	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66	

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Tabla 5-6 | Factores de ajuste del reparto por sentidos f_R .

Factores de ajuste del reparto por sentidos en tramos de características geométricas normales						
Reparto por sentidos	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Factor de ajuste f_R	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

El factor de ajuste por presencia de vehículos pesados se calcula mediante la aplicación de una expresión que contempla la proporción de estos en la circulación, y coeficientes de equivalencia que convierten dichas proporciones en “vehículos ligeros equivalentes”. La expresión es la siguiente:

$$f_{VP} = 1/[1 + P_C * (E_C - 1) + P_R * (E_R - 1) + P_B * (E_B - 1)]$$

En la fórmula, los valores de P corresponden a las proporciones de camiones, vehículos de recreo y colectivos; los valores de E corresponden a los respectivos coeficientes de equivalencia, que se muestran a continuación:

Tabla 5-7 | Equivalentes en vehículos ligeros de camiones, para carreteras de dos carriles en tramos de condiciones geométricas normales.

Tipo de vehículo	Nivel de servicio	Tipo de terreno		
		Llano	Ondulado	Montañoso
Camiones (Ec)	A	2	4	7
	B y C	2	5	10
	D y E	2	5	12

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Para este caso se desprecian la cantidad de vehículos de recreo, y la cantidad de colectivos es igual a cero, por lo tanto, se trabaja sólo con camiones.

Una vez obtenidos los valores de I/C y de cada uno de los factores, se calcula la intensidad de servicio para cada nivel de servicio en el período inicial:

Tabla 5-8 | Intensidades para cada nivel de servicio. Período inicial.

Nivel de servicio	I/C	fA	fR	fVP	IS
A	0,09	0,93	1	0,77	180
B	0,21	0,93	1	0,73	399
C	0,36	0,93	1	0,73	684
D	0,60	0,93	1	0,77	1.203
E	1	0,94	1	0,77	2.027

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Obtenidas las intensidades para cada nivel de servicio, se deben comparar los valores con el flujo horario de diseño (FHD), el cual se determina a través de la siguiente expresión:

$$FHD = \frac{VHD}{FHP}$$

Siendo:

- VHD: Volumen horario de diseño.
- FHP: Factor de hora pico.

El valor del Volumen horario de diseño se estima a partir de un porcentaje del TMDA igual al 12%, por lo que se tiene:

$$VHD = 12\% * TMDA$$

$$VHD = 0,12 * 1268 = 152$$

En cuanto al factor de hora pico, se encuentra tabulado para cada nivel de servicio, como se puede observar en la siguiente tabla.



Tabla 5-9 | Factores de hora pico para cada nivel de servicio.

NS	FHP
A	0,91
B	0,92
C	0,94
D	0,95
E	1

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Por lo tanto, se obtienen los siguientes valores de FHD:

Tabla 5-10 | Flujo horario de diseño para cada nivel de servicio.

Nivel de servicio	VHD	FHP	FHD
A	152	0,91	167
B	152	0,92	165
C	152	0,94	162
D	152	0,95	160
E	152	1	152

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Por último, se realiza una comparación de la intensidad de servicio y el flujo horario de diseño para determinar el nivel de servicio que brindará el camino al inicio de su vida útil:

Tabla 5-11 | Determinación del nivel de servicio. Período inicial.

Nivel de servicio	FHD	IS
A	167	180
B	165	399
C	162	684
D	160	1.203
E	152	2.027

Nota: Fuente: Highway Capacity Manual 2000.

Como se puede observar, en el período inicial el camino brindará un nivel de servicio B, por lo que se cumple con el objetivo propuesto.

Siguiendo el mismo procedimiento, se realiza la determinación del nivel de servicio del camino para los períodos de 10 y 20 años del camino.

Para el período de 10 años se tiene:

$$VHD = 12\% * 1913 = 230$$

Tabla 5-12 | Flujo horario de diseño para cada nivel de servicio. Período 10 años.

Nivel de servicio	VHD	FHP	FHD
A	230	0,91	253
B	230	0,92	250
C	230	0,94	245
D	230	0,95	242
E	230	1	230



Tabla 5-13 | Determinación del nivel de servicio. Período 10 años.

Nivel de servicio	FHD	IS
A	253	180
B	250	399
C	245	684
D	242	1.203
E	230	2.027

Para el período de 20 años se tiene:

$$VHD = 12\% * 2887 = 346$$

Tabla 5-14 | Flujo horario de diseño para cada nivel de servicio. Período 20 años.

Nivel de servicio	VHD	FHP	FHD
A	346	0,91	167
B	346	0,92	165
C	346	0,94	162
D	346	0,95	160
E	346	1	152

Tabla 5-15 | Determinación del nivel de servicio. Período 20 años.

Nivel de servicio	FHD	IS
A	380	180
B	376	399
C	368	684
D	364	1.203
E	346	2.027

Realizados los cálculos correspondientes, se verifica que el camino brindará un nivel de servicio "B" durante todo el período para el cual es proyectado.

5.5 Intersecciones

El nuevo trazado del tránsito pesado, que sirve de unión a las Rutas Provinciales N°16 y N°51 presenta cuatro puntos de intersección de caminos a los cuales se les debe prestar una particular atención.

En cuanto al ingreso al parque industrial, deben solucionarse dos intersecciones: la derivación del camino de ingreso con la ruta provincial N°16 y la intersección del tramo tránsito pesado con el ingreso al parque industrial propiamente dicho.

El tamaño y maniobrabilidad de los vehículos es un factor que gobierna el diseño de las intersecciones. Al seleccionar un vehículo, se debe evaluar cuidadosamente la composición del tránsito. El diseño debe permitir que un camión grande ocasional gire mediante la ampliación de la curva y la invasión sobre otros carriles, sin molestar significativamente al tránsito.

La DNV establece que, como mínimo, se deben utilizar los siguientes vehículos tipo:

- WB-15 en todas las intersecciones sobre rutas nacionales, sea con otras rutas nacionales, con rutas provinciales y accesos a localidades.
- SU (Camión de unidad única) en intersecciones entre caminos locales de muy poco tránsito.



Figura 5-7 | Intersección de caminos.
Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.



Figura 5-8 | Zona de intersecciones en entrada al Parque Industrial.
Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

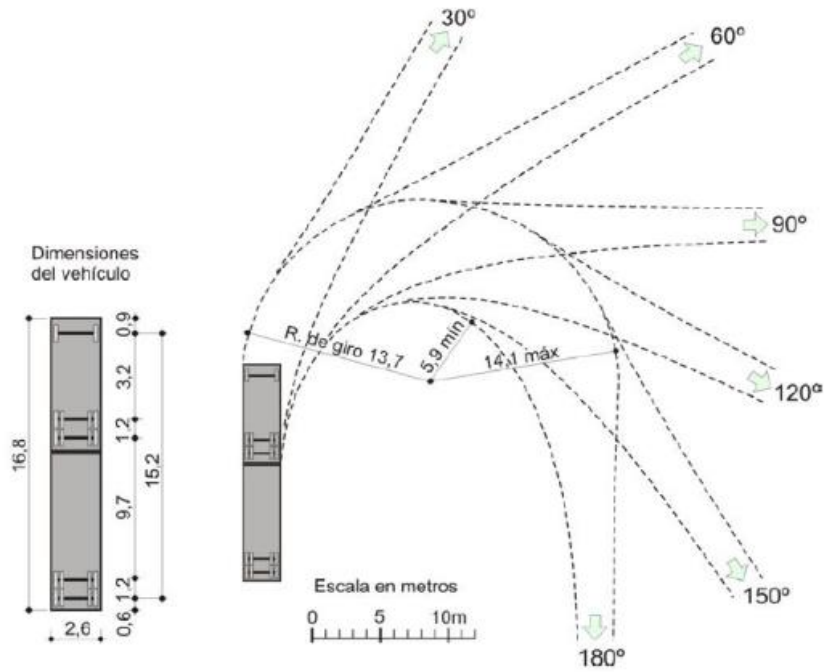


Figura 5-9 | Mínima trayectoria para vehículo de diseño WB-15.

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

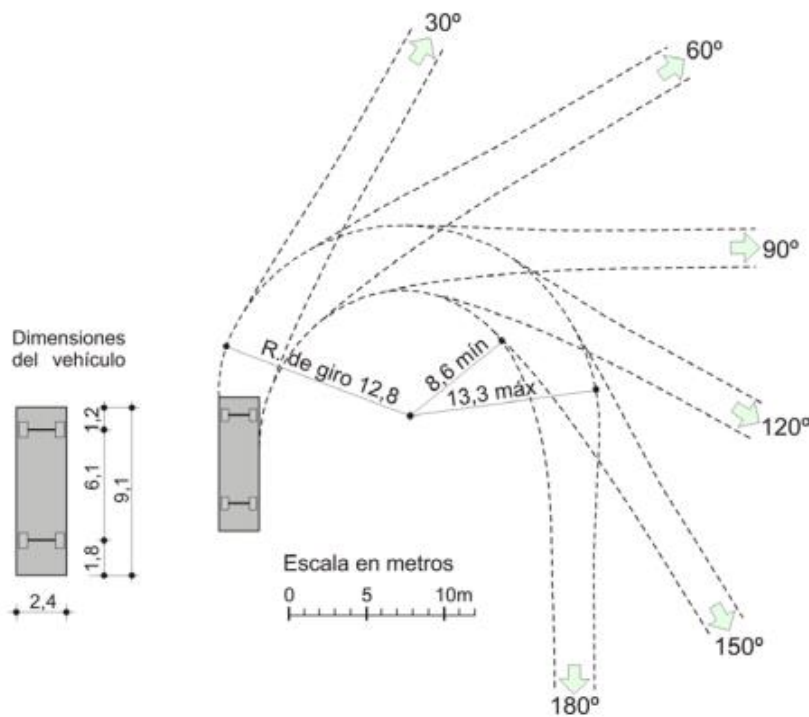


Figura 5-10 | Mínima trayectoria para vehículo de diseño SU.

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

5.5.1 Intersección entre ruta provincial N°16 y nuevo tránsito pesado

El diseño de la intersección se realiza en base a las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial de la Dirección Nacional de Vialidad, la cual propone diferentes soluciones de intersecciones.



Figura 5-11 | Intersección entre ruta provincial N°16 y nuevo tránsito pesado.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

En base al flujo de tránsito de la RP N°16 y del nuevo tránsito pesado se selecciona una alternativa en base a la Tipo Ivb, propuesta por la DNV en el capítulo 5 de las Normas y Recomendaciones antes mencionadas. La misma es adaptada para este caso en particular, resultando de la siguiente manera:

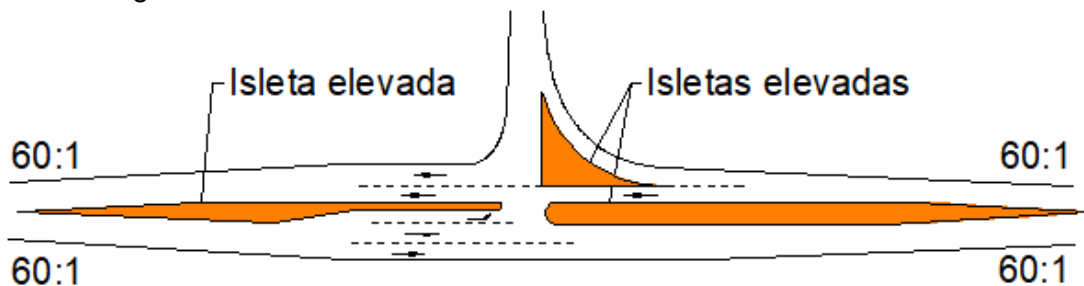


Figura 5-12 | Intersección a nivel.

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

En particular, en este caso, se adoptan dos isletas centrales elevadas, ubicadas sobre la RP N° 16, las cuales tienen por finalidad dirigir el tránsito y dar mayor radio de giro para los vehículos de gran porte. Dicha solución permite mantener un carril de la vía original, sólo extendiendo las isletas y el carril de giro.

Para el cálculo de las dimensiones de las isletas se utiliza una velocidad directriz de 80 km/h y un ancho de carril de 3,60m, siendo de todos modos la velocidad máxima permitida de circulación en la intersección de 60 km/h. Con estas condiciones de diseño se obtienen isletas con pendientes suaves, controlando así que la trayectoria del vehículo que se aproxima a ella no sufra modificaciones inesperadas debidas a su presencia. De lo contrario, sería frecuentemente invadida, especialmente de noche.



Zona de aproximación:

$$L_{aprox} = \frac{3,40 * (80km/h)^2}{150} = 145$$

Zona de transición y longitud de carril de giro:

Estas dos longitudes se adoptan en función de la tabla siguiente, para una velocidad directriz de 80 km/h. Por lo tanto, se tiene una longitud de carril de 65 metros y de transición de 75 metros, sumando un total de 140 metros.

Tabla 5-16 | Longitud zona de transición para carriles de espera y giro a la izquierda.

Velocidad Directriz km/h	Longitudes (m)		
	Carril	Transición	Total
60	55	55	105
80	65	75	140
100 o más	90	90	180

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Carril extra para descenso hacia tránsito pesado:

Dado que las velocidades para el radio de giro son menores que la velocidad directriz, se realizó un carril extra para acceder al tránsito pesado y poder disminuir la velocidad de giro sin interrumpir el tránsito sobre la ruta. Se toma una menor velocidad de giro (20 km/h), dado que para una velocidad directriz dada de 80 km/h es demasiado grande el radio que se necesita colocar y se traduce en un inconveniente para el diseño de la intersección.

Para la determinación de la longitud del carril de desaceleración se siguen las indicaciones que realiza la DNV en el capítulo 6, Art. 6.4 "Terminales de ramas y carriles de cambio de velocidad". En el mismo, se brinda la siguiente tabla, la cual permite obtener la longitud del carril de desaceleración y de la cuña a partir de la velocidad directriz de la vía y la velocidad final del vehículo. Como se menciona anteriormente, se toma una velocidad directriz de la RP N° 16 de 80 km/h y una velocidad de giro de 20 km/h.

Tabla 5-17 | Longitudes de los carriles de desaceleración.

V	VMM	Velocidad rama								Cuña
		0	20	30	40	50	60	70	80	
60	55	105	100	90	80					80
70	63	125	115	105	95	80				80
80	70	140	135	125	110	95	80			80
90	77	160	155	145	130	120	95	80		80
100	85	190	180	170	155	140	120	95		80
110	91	205	200	190	175	160	140	115	85	80
120	98	230	225	215	200	185	165	140	110	80
130	104	255	250	240	225	210	185	160	130	80

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Por lo tanto, se adopta una longitud de carril extra para desaceleración de 135 m y una cuña de 80 m.

Se debe destacar que actualmente se cuenta con un carril adicional el cual será tomado para la aceleración.

Con respecto al radio de giro de la curva desde el carril extra hacia el tránsito pesado, se calcula el mismo a partir de la fórmula de radio mínimo que indica la DNV:

$$R_{\text{mínAbs}} = \frac{v^2}{127(e_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

En la misma interviene el coeficiente de fricción lateral máxima, el cual se puede obtener de la siguiente tabla también brindada por dicha fuente:

Tabla 5-18 | Coeficiente de fricción transversal máxima.

V km/h	f _{máx}
25	0,17
30	0,17
40	0,16
50	0,16
60	0,15
70	0,15
80	0,14
90	0,13
100	0,12
110	0,10
120	0,09
130	0,08
140	0,07

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Por lo tanto, para este caso se tiene una velocidad de giro de 25 km/h y un coeficiente de fricción transversal máxima de 0,17. En cuanto al peralte, se lo considera igual a cero ya que no se trata de una curva peraltada, sino de una derivación. Con los datos antes mencionados se tiene:

$$R_{\text{mínAbs}} = \frac{(25\text{km/h})^2}{127 * (0 + 0,17)} = 29$$

El radio de giro calculado es el mínimo a proyectar, y al contar con un espacio amplio, se determina un radio de giro de 50 m, lo cual brinda mayor seguridad y confort a la hora de tomar la curva, sobre todo por parte de los camiones de gran porte.

La solución planteada posee zonas de no sobrepaso, previo a llegar a la intersección planteada. Esto se establece debido a la imposibilidad de sobrepasar vehículos en la intersección; dichas zonas están indicadas con doble línea amarilla. La longitud de las señales horizontales viene dada por la distancia visual de adelantamiento, la cual se obtiene de los Apuntes de Vialidad Nacional (Capítulo 3 3.2.3).

Cálculo de la distancia visual de adelantamiento:

La DVA para usar en el diseño de caminos indivisos de dos-carriles debería determinarse sobre la base de la longitud necesaria para completar seguramente las maniobras normales de adelantamiento. Las maniobras extraordinarias se ignoran y las distancias de adelantamiento se desarrollan usando velocidades y tiempos observados que se ajustan a las prácticas de un alto porcentaje de conductores.

La DVA mínima para caminos indivisos de dos carriles se determina como la suma de tres distancias. Las magnitudes que intervienen son:

V1: velocidad del vehículo que es adelantado (B) en km/h (VMM).

d0: distancia mínima entre vehículos que circulan en la misma dirección, en m.

V2: velocidad del vehículo que se adelanta (A) en km/h (VMM + 15 km/h).
 d1: distancia recorrida por el vehículo que se adelanta (A) durante el tiempo de percepción, decisión, reacción y comienzo de la maniobra de adelantamiento, en m.
 t1: tiempo que tarda el vehículo que se adelanta (A) en recorrer la distancia d1, en s.
 d2: distancia recorrida por el vehículo que se adelanta (A) desde que se desplaza al carril izquierdo hasta que retoma el derecho, en m.
 t2: tiempo que tarda el vehículo que se adelanta (A) en recorrer la distancia d2, en s.
 d3: distancia recorrida por un vehículo que circula en sentido contrario (C) al que se adelanta, en m, durante el lapso t2.

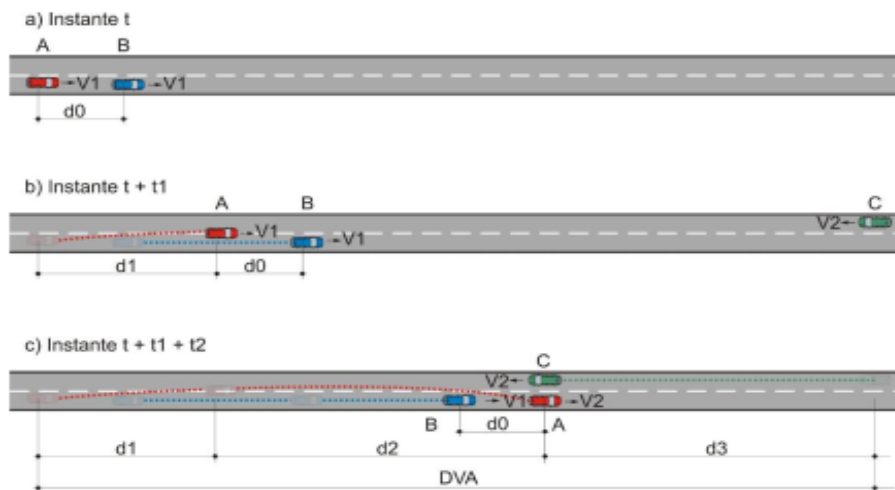


Figura 5-19 | Esquema del modelo para el cálculo de la DVA.

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Las expresiones para el cálculo de la DVA son:

Tabla 5-20 | Expresiones para el cálculo de la DVA.

V1 = VMM	(km/h)	$t_2 = \frac{2d_0 \times 3,6}{V_2 - V_1}$	(s)
V2 = VMM + 15	(km/h)	$d_1 = \frac{V_1 \times t_1}{3,6}$	(m)
d0 = 0,2 V1 + 8	(m)	$d_2 = \frac{V_2 \times t_2}{3,6}$	(m)
t1 = 4 segundos	(s)	d3 = d2	(m)

$$DVA = d_1 + d_2 + d_3$$

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Tabla 5-21 | DVA en función de la velocidad.

V	Velocidad del vehículo adelantado (B) VMM km/h	Velocidad del vehículo que se adelanta (A) VMM + 15 km/h	DVA m
25	24	39	160
30	29	44	190
40	37	52	260
50	46	61	330
60	53	68	400
70	60	75	470
80	67	82	540
90	73	88	610
100	79	94	680
110	84	99	740
120	88	103	800

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

A partir de Tabla 5-21, para una velocidad directriz sobre la ruta N°16 de 80 km/H, se obtiene que la longitud de DVA es de 540 m. Por lo tanto, se debe señalizar con línea amarilla 540 metros antes de llegar a la intersección.

En el caso del tránsito pesado, la velocidad directriz es de 60 km/h, lo que la DVA resulta de 400 m, por lo que se debe pintar con línea amarilla en esa longitud.

Cabe destacar que la prohibición de adelantamiento se da en las longitudes de DVA antes indicadas para cuando la circulación es en sentido hacia la intersección. Cuando se transita saliendo de la misma, puede que no exista restricción de adelantamiento, debiendo señalizarse con línea combinada amarilla y blanca punteada.

Antes del comienzo de la elevación de la isleta, esta será marcada en la calzada para que la misma no aparezca repentinamente, a pesar de la cartelería que se ubica anteriormente.

Finalmente se puede observar el diseño de la intersección.

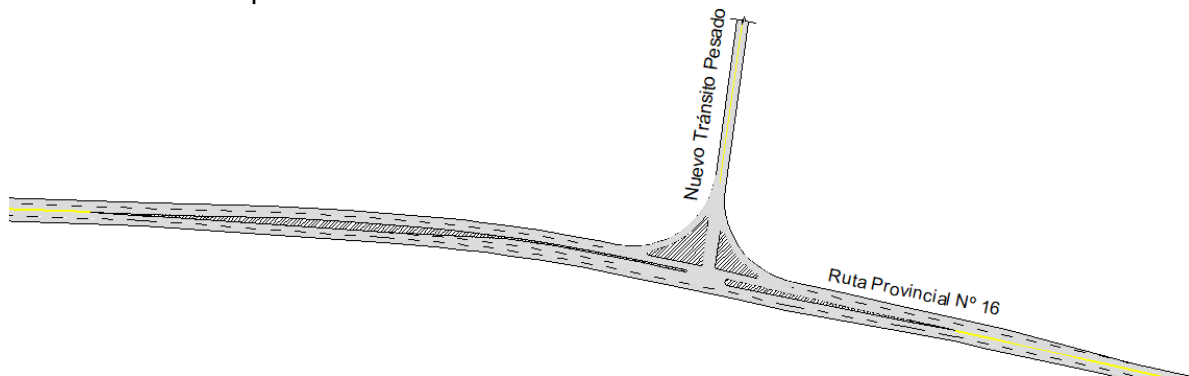


Figura 5-20 | Diseño de isletas de intersección entre RP N°16 y nuevo tránsito pesado.

5.5.2 Intersección entre nuevo tránsito pesado y camino vecinal



Figura 5-21 | Intersección entre nuevo tránsito pesado y camino vecinal.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

Para el diseño de la intersección se tienen en cuenta las recomendaciones brindadas por la DNV, y al tratarse de una intersección de un camino local con poco tránsito, se adopta como vehículo de diseño el SU (Camión de unidad única).

Se siguen las recomendaciones para trazados mínimos de bordes de calzada en giros sin canalizaciones. La DNV, en la tabla 5.9 del Capítulo 5, brinda radios de giros mínimos en intersecciones sin canalizar para curvas simples. Los radios mínimos están diseñados para las siguientes condiciones de operación:

- Velocidad de giro de 15 km/h.
- Que la trayectoria del vehículo tipo quede inscrita en la curva sin desplazamiento a los carriles vecinos tanto en la entrada como en la salida.
- Distancia mínima de las ruedas interiores al borde del pavimento de 0,30 m, a lo largo de la trayectoria.
- Giros a la derecha y a la izquierda.

Por lo tanto, de la tabla antes mencionada, obtenemos que para el vehículo de diseño SU y un ángulo de giro de 90° se tiene un radio de curva simple de 15 metros. Sin embargo, al haber espacio disponible se decide realizar la intersección con un radio de giro de 20 metros, con el objetivo brindar una mayor comodidad de maniobra. En consecuencia, la intersección queda de la siguiente manera:

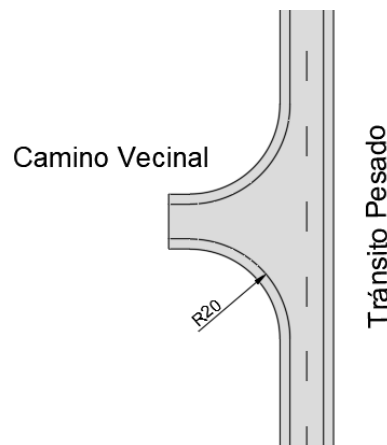


Figura 5-22 | Intersección entre nuevo tránsito pesado y camino vecinal.

5.5.3 Curva del nuevo tránsito pesado, con salida para caminos vecinal

En esta intersección se adopta la siguiente solución:

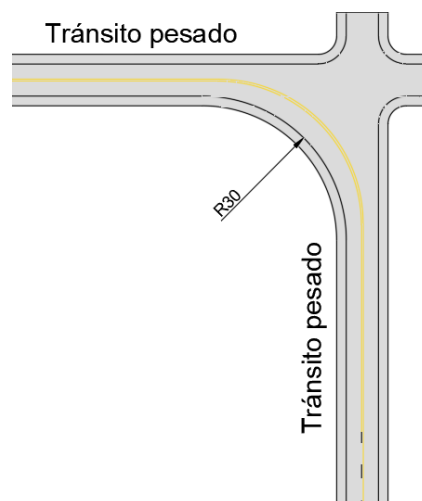


Figura 5-24 | Curva del nuevo tránsito pesado.



Figura 5-23 | Curva del nuevo tránsito pesado.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

Según la DNV, en trazados mínimos de bordes de calzada en intersecciones sin canalizar, curva simple de velocidad de 15 km/h, corresponde un radio mínimo de 18 m.

Puesto que se cuenta de un espacio amplio para brindar una mayor comodidad de maniobra, se adopta en este caso un radio de giro de 30 m.

5.5.4 Intersección entre Ruta Provincial N°51 y nuevo tránsito pesado

Para el diseño de la intersección, al igual que en el caso anterior, se tienen en cuenta las recomendaciones de la DVN sobre radios mínimos de giro en curvas simples, con las condiciones de operación mencionadas también anteriormente.

En este caso se decide utilizar como vehículo de diseño el semirremolque grande WB-15. Para el mismo se tiene, para una curva simple de 90° con cuña, un radio mínimo de 18 metros, retranqueo de 1,20 m y cuña de 15:1.

Al tratarse la RP N°51 de una vía de menor importancia con respecto a la RP N°16, se decide proyectar en ambas manos un carril extra, tanto para la aceleración e incorporación a la RP N°51 desde el tránsito pesado, como para la desaceleración e ingreso al tránsito pesado desde la RP en cuestión.

Para la determinación de la longitud de los carriles de aceleración y desaceleración se siguen las directrices de la DNV, al igual que se realizó en el diseño de la intersección entre la RP N° 16 y el nuevo tránsito pesado.



Figura 5-25 | Intersección entre RP Nº51 y nuevo tránsito pesado.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

En el carril de aceleración se contempla la posibilidad de que el vehículo acelere desde cero. En el carril de desaceleración se tiene en cuenta también el caso de que el vehículo que quiere girar hacia el tránsito pesado tenga la necesidad de frenar hasta cero. Por lo tanto, en ambos casos de toma como velocidad de rama 0 km/h. En cuanto a la velocidad directriz, se toma 80 km/h para la RP Nº51.

Mediante el uso de tablas dadas por la DNV, se procede al cálculo de de:

Tabla 5-22 | Longitudes de los carriles de desaceleración.

V	VMM	Velocidad rama								Cuña
		0	20	30	40	50	60	70	80	
60	55	105	100	90	80					80
70	63	125	115	105	95	80				80
80	70	140	135	125	110	95	80			80
90	77	160	155	145	130	120	95	80		80
100	85	190	180	170	155	140	120	95		80
110	91	205	200	190	175	160	140	115	85	80
120	98	230	225	215	200	185	165	140	110	80
130	104	255	250	240	225	210	185	160	130	80

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

Tabla 5-23 | Longitudes de los carriles de aceleración.

V	VMM	Velocidad rama								Cuña
		0	20	30	40	50	60	70	80	
60	47	185	165	140	110					110
70	55	230	210	180	145	110				110
80	62	275	255	225	190	140				110
90	69	330	305	280	240	195	130			110
100	77	390	370	345	305	260	200	125		110
110	83	445	425	400	360	310	250	180	110	110
120	90	515	490	465	425	375	315	245	160	110
130	97	575	550	525	485	440	380	305	225	110

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.

De este modo, la intersección queda de la siguiente manera:

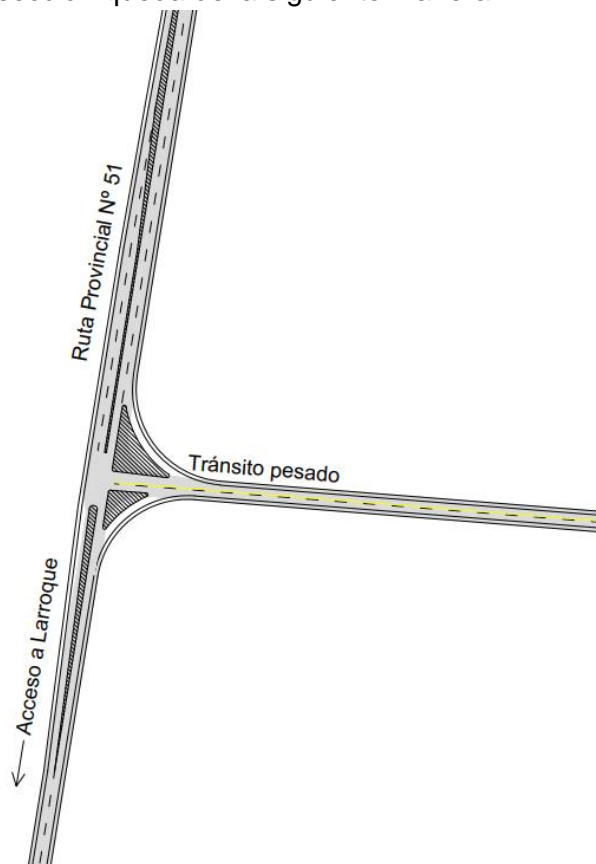


Figura 5-26 | Intersección entre nuevo tránsito pesado y RP Nº 51.

5.5.5 Intersección entre RP Nº16 y entrada al parque industrial

Para el diseño de la intersección es válido todo lo referido a la intersección diseñada en el art. 5.3.1, debido a que se trata del mismo sistema de derivador a utilizar en este caso. Se decide utilizar el mismo tipo de intersección utilizada en el 5.3.1 con isletas elevadas, debido a que se ubica sobre la RP Nº 16 y al elevado número de camiones y vehículos livianos que ingresan a la ciudad por dicho acceso.

En cuanto al carril de aceleración, se realiza de la misma forma que en la intersección del nuevo tránsito pesado y la RP Nº 51.

La intersección resulta, entonces, de la manera señalada en la figura 5-28.



Figura 5-27 | Intersección entre RP Nº 16 y acceso parque industrial.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

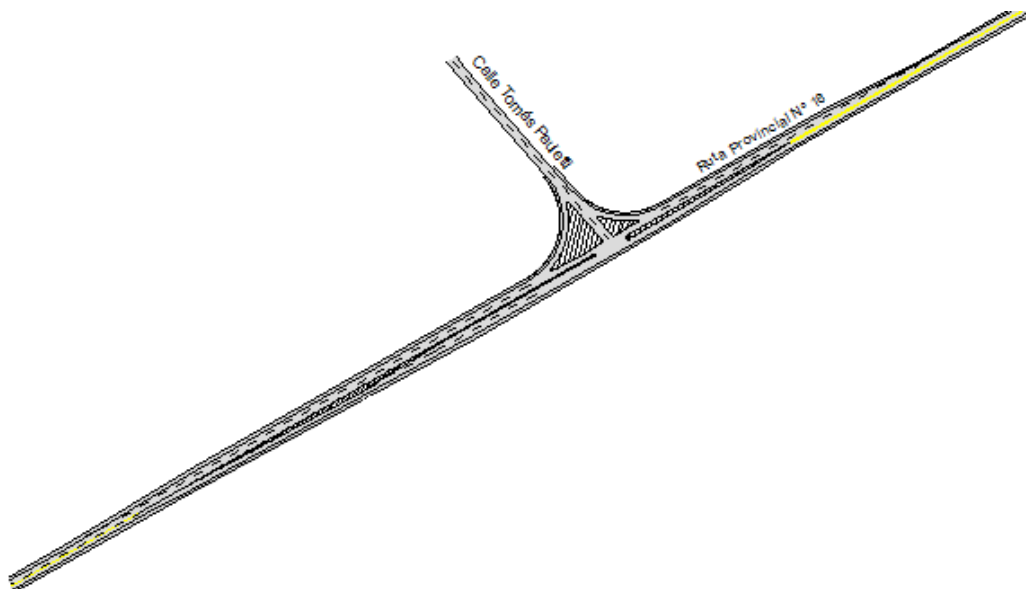


Figura 5-28 | Diseño de isletas de intersección entre RP Nº 16 y entrada al parque industrial.

5.5.6 Intersección entre Calle Tomas Pauletti y entrada al parque industrial

Se diseña la intersección tomando como vehículo de diseño al semirremolque WB-15. Como se menciona en el Art. 5.3.4, el radio de giro mínimo para una curva simple a 90° es de 18 m, con un retranqueo de 1,20 m y cuña de 15:1.



Figura 5-29 | Intersección entre Calle Tomás Pauletti y acceso a parque industrial.
Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

La intersección queda de la siguiente manera:



Figura 5-30 | Acceso parque industrial desde RP N°16.

5.6 Pavimento rígido

Como se menciona anteriormente, el tramo proyectado que conecta ambas rutas provinciales como así también el mejoramiento del ingreso al parque industrial, será materializado con pavimento rígido.

La elección de este tipo de pavimento responde a las ventajas que presenta en estado de servicio. Debido a su elevada rigidez es especialmente conveniente ya que se prevé la circulación de vehículos pesados, siendo una solución estructural durable y eficiente. Ofrece la posibilidad de aplicar distintas texturas durante la etapa de terminación, en función de los índices de fricción requeridos, incrementando la seguridad vial y reduciendo las tasas de siniestralidad.

Por otro lado, es importante destacar que, debido a su color claro, permite una mayor reflexión de la radiación solar, disminuyendo el efecto de isla urbana de calor. Además, mejora las condiciones de visibilidad nocturna, también por la reflexión de luz proveniente en este caso de los vehículos y de las luminarias.

5.6.1 Predimensionado

El método empleado es el de AASHTO 1993, utilizado para pavimentos rígidos que permite obtener el espesor de la losa de hormigón para la calzada. Los factores utilizados son los que más se ajustan a las características del camino o a las recomendaciones de la entidad para este tipo de pavimentos. A continuación, se detallan dichos factores, y los valores adoptados para el proyecto.

5.6.1.1 Serviciabilidad

La AASHTO recomienda un índice inicial de 4,50, y el índice final debe ser un valor comprendido entre 2,5 y 3. En este caso, se adoptan valores de 4,50 y 2,50 respectivamente.

Tabla 5-24 | Serviciabilidad según la AASHTO.

Índice de servicio	Calificación
5	Excelente
4	Muy bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo
0	Intransitable

Nota: Fuente: Manual de La AASHTO.

5.6.1.2 Tránsito

La metodología enunciada considera la vida útil de un pavimento relacionada con el número de repeticiones de carga que podrá soportar el mismo antes de llegar a las condiciones de servicio final predeterminadas para el camino en cuestión. En su formulación utiliza el número de repeticiones esperadas de carga de ejes equivalentes y la tasa de crecimiento anual.

El volumen de tránsito del carril de diseño, se convierte a un determinado número de ESAL (Equivalent Single Axle Load), parámetro usado en el diseño de la estructura del pavimento. Compatibiliza cada una de las diversas tipologías de ejes en uno estándar, compuesto por un eje sencillo con dos ruedas en los extremos que pesa 18.000 lb (8,20 tn o 80 KN), y se considera que ejerce un efecto dañino sobre el pavimento.

5.6.1.3 Factores de equivalencia de carga

Con el fin de evaluar el efecto adverso en un pavimento rígido de las distintas cargas que lo afectan, se han considerado factores de equivalencia de carga por eje. Dichos valores se obtuvieron a partir de los resultados experimentales de la AASHO Road Test.

La siguiente tabla muestra los factores de eje equivalentes para los los vehículos analizados:

Tabla 5-25 | Factores de equivalencia de carga.

Vehículo	Carga Eje	Factor eje Equivalente	
Autos	500	0,00002	
Colectivos	7.500	0,8115	
Camiones	C11-C12	6.000	0,36
		10.500	3,03
	C11+R11	6.000	0,36
		10.500	3,03
	C11+R12	6.000	0,36
		10.500	3,03
	T11+S2	18.000	2,08
		6.000	0,36
		10.500	3,03
		18.000	2,08
6.000		0,36	
18.000		2,08	
T12+S3	18.000	2,08	
	25.500	2,20	

5.6.1.4 Factor de crecimiento

De acuerdo a la información recopilada por el Observatorio Nacional de Datos del Transporte de la Universidad Tecnológica Nacional, la tasa de crecimiento anual para cada tipo de vehículo es la utilizada en la Tabla 5-2 para el cálculo del volumen de tránsito considerado. El período de diseño de la vía es de 20 años.

$$FC = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

En donde:

r: Tasa de crecimiento

n: número de años

Una vez obtenidos los valores necesarios para el cálculo del ESAL, se aplica la siguiente ecuación y se obtienen los valores expresados en la posterior tabla.

$$ESAL = \Sigma \left(\frac{N^{\circ}veh}{año} * Feq * n^{\circ}ejes * FC \right)$$

Para el cálculo del paquete estructural se utilizará un total de 12.140.109,5 ejes equivalentes para cada trocha del camino. En dicho valor ya se encuentra considerado el reparto correspondiente a cada sentido de circulación, que es del 50%.



Tabla 5-26 | Número de ejes equivalentes.

	Vehículo	Carga Eje	Reparto	N° de ejes	TMDA	%TMDA	Días año	Vida útil	Factor de crecimiento	Factor eje Equivalente	N° ejes equivalentes
Autos	Autos	500	0,50	2	1268	69,71%	365	20	45,76	0,00002	295
	C11-C12	6000	0,50	1	1268	17,36%	365	20	32,72	0,36	473.163
Camiones		10500	0,50	1	1268	17,36%	365	20	32,72	3,03	3.982.453
	C11+R11	6000	0,50	1	1268	4,09%	365	20	32,72	0,36	111.410
		10500	0,50	3	1268	4,09%	365	20	32,72	3,03	2.813.090
		6000	0,50	1	1268	5,65%	365	20	32,72	0,36	154.007
	C11+R12	10500	0,50	2	1268	5,65%	365	20	32,72	3,03	2.592.456
		18000	0,50	1	1268	5,65%	365	20	32,72	2,08	889.820
		6000	0,50	1	1268	3,20%	365	20	32,72	0,36	87.162
	T12+S3	18000	0,50	1	1268	3,20%	365	20	32,72	2,08	503.600
	25500	0,50	1	1268	3,20%	365	20	32,72	2,20	532.654	
TOTAL											12.140.109

5.6.1.5 Transferencia de carga (J)

Según la AASHTO, se recomienda un valor de J para pavimentos de hormigón y reforzado con juntas de entre 2,5 y 3,1. En este caso se adopta un valor de 2,50.

5.6.1.6 Propiedades del hormigón

Las propiedades del hormigón que influyen en el diseño y en el comportamiento a lo largo de su vida útil son:

- Resistencia a la tensión por flexión o módulo de rotura (MR): 4,50 MPa
- Módulo de elasticidad del hormigón (Ec): 25.742 MPa

Estos valores de resistencia corresponden a un hormigón H-30, comúnmente utilizado en pavimentos viales.

5.6.1.7 Resistencia de la subrasante

La resistencia a la subrasante se obtiene mediante el módulo de reacción del suelo (K) por medio de la prueba de placa. El módulo de reacción del suelo corresponde a la capacidad portante que tiene el terreno natural en donde se soportará el cuerpo del pavimento.

Tabla 5-27 | Tipo de suelo subrasante y valores aproximados de k.

Tipo de suelo	Soporte	Rango de k (pci)
Suelos finos, predominancia de limo y arcilla.	Bajo	75-120
Arena y mezcla con grava, cantidad considerable de limo y arcilla.	Medio	130-170
Arena y mezcla con grava, libre de finos.	Alto	180-220
Suelo cemento.	Muy alto	250-440

Nota: Fuente: Guía para diseño de pavimentos rígidos, Salazar Rodríguez.

De acuerdo a las cartas de suelo del INTA, en la zona de emplazamiento de la vía predominan los suelos arcillosos, por lo que para el cálculo se adoptará un valor de k de 100 pci.



5.6.1.8 Resistencia de la sub base

Considerando un valor inicial de k de 100pci de la subrasante, aplicamos un mejoramiento en la resistencia con la sub base de 6 pulgadas (0,15 m) obteniendo un valor final de k de 400 pci.

5.6.1.9 Drenaje

El coeficiente de drenaje (Cd), depende de la:

- Calidad del drenaje
- Exposición a la saturación

Para calcular el coeficiente se hace uso de las siguientes tablas:

Tabla 5-28 | Calidad del drenaje.

Calidad de drenaje	Tiempo que tarde el agua en ser evacuada
Excelente	El suelo libera el 50% del agua en 2 horas
Bueno	El suelo libera el 50% del agua en 1 día
Medio	El suelo libera el 50% del agua en 7 días
Malo	El suelo libera el 50% del agua en 1 mes
Muy malo	El agua no evacúa

Nota: Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO 1993.

Tabla 5-29 | Valores para el coeficiente de drenaje.

Calidad del drenaje	Tiempo expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menos de 1%	1% - 5%	5% - 25%	Más del 25%
Excelente	1,25 – 1,20	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10
Bueno	1,20 – 1,15	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1
Medio	1,15 – 1,10	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90
Malo	1,10 – 1,00	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80
Muy malo	1,00 – 0,90	0,90 – 0,80	0,80 – 0,70	0,70

Nota: Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO 1993

Se toma para el proyecto el valor de 1,10.

5.6.1.10 Confiabilidad

Para este caso se adoptó una confiabilidad (R) del 80% utilizada mayormente para rutas rurales y una desviación estándar total (So) de 0,35, valor recomendado por el método AASHTO para la construcción de pavimentos nuevos.

5.6.1.11 Diseño

El diseño se realiza mediante el uso de un software, el cual cuenta con una base de datos en forma de tablas y ábacos necesarios para el cálculo del valor de espesor de la losa mediante el método AASHTO 1993. Los datos restantes fueron calculados anteriormente.

Como se puede observar, de acuerdo al método y para las condiciones de la vía y del tránsito que recibirá, el espesor de la losa a utilizar es de 7,40 pulgadas, a lo que se adopta un espesor de 0,20 m.

Como refuerzo la losa llevará fibras de polipropileno para el control de la fisuración. Las mallas de acero deben ir colocadas en el tercio superior de la losa para que eviten la generación de fisuras superficiales; esto no siempre se cumple, por lo que el reemplazo de las mismas por esta tecnología evita la aparición de dichas fisuras. Además, se sustituye y eliminan los costos asociados al transporte, manipuleo y colocación de la armadura de acero, gracias al fácil agregado de las mismas en el hormigón en estado fresco.

La aplicación del software antes citado se puede observar en la figura 5-31.

5.7 Paquete estructural

El paquete estructural estará compuesto por la losa de hormigón, apoyada sobre una sub-base granular y por último una subrasante mejorada.

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vázquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento <input type="radio"/> Flexible <input checked="" type="radio"/> Rígido	Confiabilidad (R) y desviación estándar (So) 80 % Zr = - 0.841 Ayuda So 0.35	Serviciabilidades inicial y final PSI inicial 4.5 Ayuda PSI final 2.5	Tránsito de diseño W18 12140109.5
--	---	--	--------------------------------------

Pavimento rígido Diseñar

Módulo de reacción de la subrasante - k (psi/in)	400	Ver Guía AASHTO para su obtención	Ver informe
Módulo de elasticidad del concreto - E _c (psi)	3733561	¿E _c /S _c ?	
Módulo de rotura del concreto - S _c (psi)	653	Espesor de losa D (plg)	2.41
Coefficiente de transmisión de carga - J	2.5	J	D redondeado (plg) 5.00 <small>(mínimo)</small>
Coefficiente de drenaje - Cd	1.1	Cd	W18 real 2.32E+00E

Cálculo de W18 para un D (plg)

D 7.4 W18 1.25e+007

Figura 5-31 | Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993).

Nota: Fuente: Luis Vázquez Varela, desarrollador.

5.7.1 Sub-base

En este caso, la capa de sub-base estará compuesta por broza de cantera, con tamaño máximo de partícula de 0,50 m, mejorado con cemento al 5% en peso. El espesor de la capa será de 0,15 m y deberá estar compactado como mínimo al 98% de la densidad seca máxima según ensayo Proctor T – 180.

5.7.2 Subrasante

Los pavimentos de hormigón no requieren subrasantes de elevada resistencia, pero sí un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en la capacidad portante.

Con el fin de mejorar las características de la sub-base, los últimos 0,30 m de ésta se tratarán con cal, al 2,50% en peso, y se compactará como mínimo al 95% de la densidad seca máxima según ensayo Proctor T – 99.

5.8 Dimensionamiento final

El paquete estructural finalmente estará conformado de la siguiente manera:



Figura 5-32 | Composición de paquete estructural.

5.8.1 Juntas

Con el fin de evitar fisuras indeseadas por contracción del hormigón y para permitir la dilatación del mismo, la losa se debe ejecutar por paños, en donde la relación de largo sobre ancho no debe superar el valor de 2. En este caso los paños serán de 3,85m de ancho por 5,00 m de largo. Esta disposición generará juntas transversales y longitudinales. Para asegurar la transferencia de cargas entre paños contiguos, en las juntas se colocan pasadores de acero.

5.8.1.1 Juntas transversales

Para las juntas transversales se colocarán pasadores de acero liso de 20 mm de diámetro, con una longitud de 450 mm. Estos pasadores se dispondrán separados cada 300 mm y se deberá engrasar la superficie de medio pasador, con el fin de evitar adherencia con el hormigón y que el mismo pueda contraerse sin generar tensiones en el paño contiguo.

Además, debe asegurarse que la colocación de los pasadores sea a la mitad del espesor de la losa, esto se logra con el uso de soportes.

5.8.1.2 Juntas longitudinales

En las juntas longitudinales se colocarán pasadores de acero conformado de 20 mm de diámetro, con una longitud de 450 mm, ubicados cada 300 mm. De la misma manera que las anteriores, se deberá asegurar que su posición sea a la mitad de la altura de la losa, para proveer una transferencia de cargas adecuada.

Todas las juntas, ya sean transversales o longitudinales son selladas con asfalto, para evitar el ingreso de agua en las mismas.

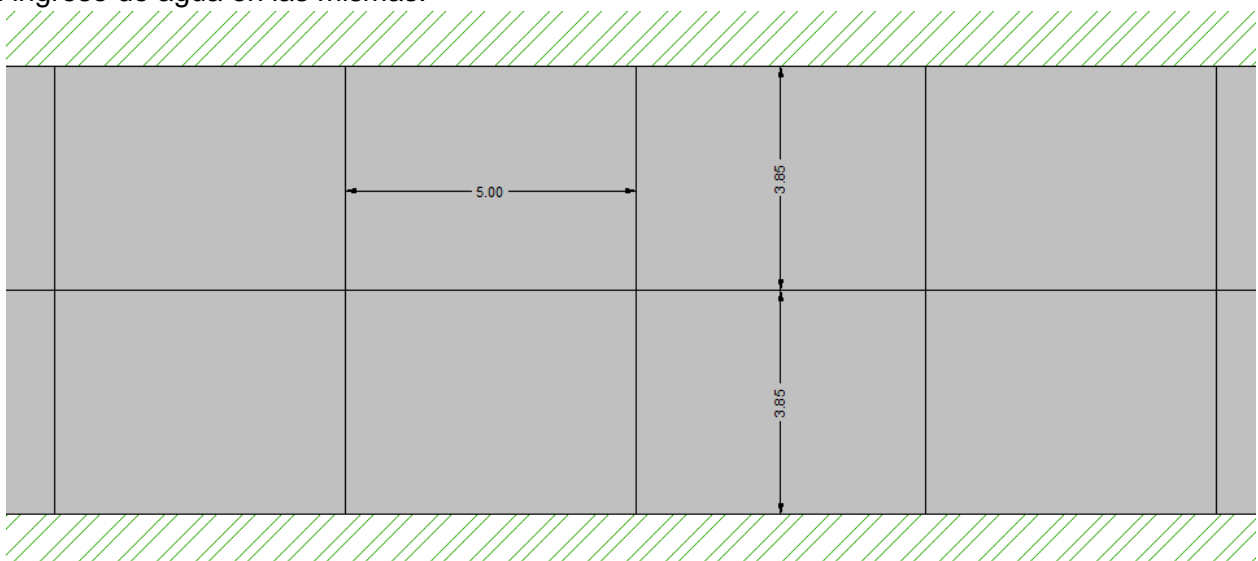


Figura 5-33 | Disposición de juntas.

5.9 Señalización

La señalización técnicamente es el conjunto de estímulos que pretenden condicionar, con la antelación mínima necesaria, la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar. La señalización debe permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

5.9.1 Señalización horizontal

Todas las demarcaciones horizontales en uso en la Red Nacional de Caminos son establecidas por el "Manual de señalamiento horizontal" de la DNV.

En la siguiente tabla se expresan las progresivas donde están proyectadas los distintos tipos de líneas de demarcación.

Tabla 5-30 | Señalización horizontal en trazado del nuevo tránsito pesado.

Señalización	Progresiva Inicial (m)	Progresiva Final (m)
Curvas Horizontales		
Línea mixta	0	400
Línea discontinua	400	994
Línea mixta	994	1.306
Línea discontinua	1.306	1.604
Línea mixta	1.604	1.760
Doble línea	1.760	1.916
Línea mixta	1.916	2.015
Doble línea	2.015	2.045
Línea mixta	2.045	2.445
Línea discontinua	2.445	2.584
Línea mixta	2.584	2.896
Línea discontinua	2.896	3.150
Línea mixta	3.150	3.440
Doble línea	3.440	3.550

Así como también se ilustra en forma de esquema la disposición y dimensiones de los distintos tipos de líneas.

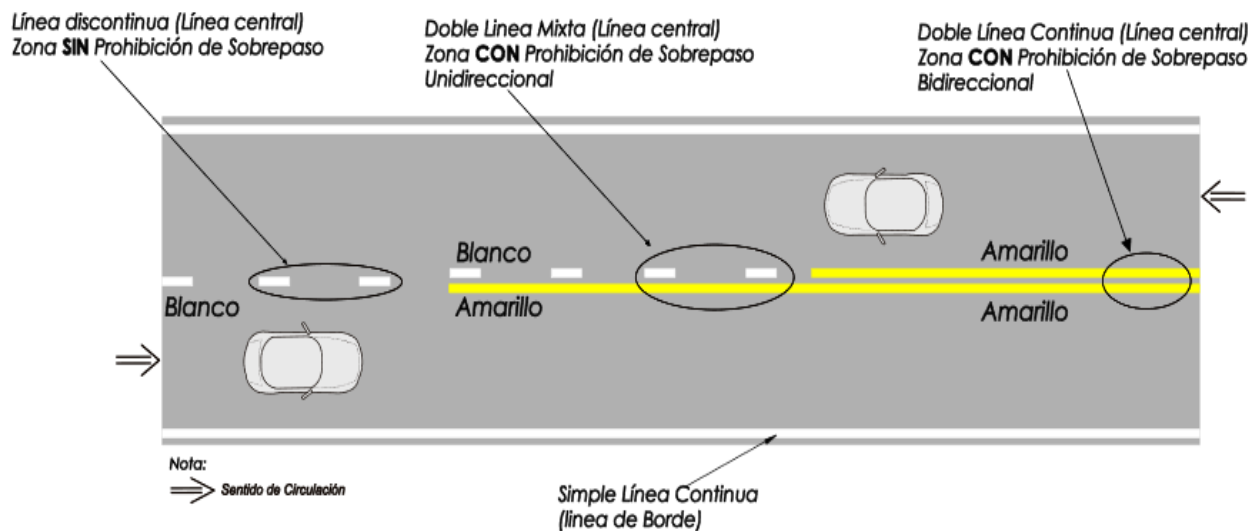
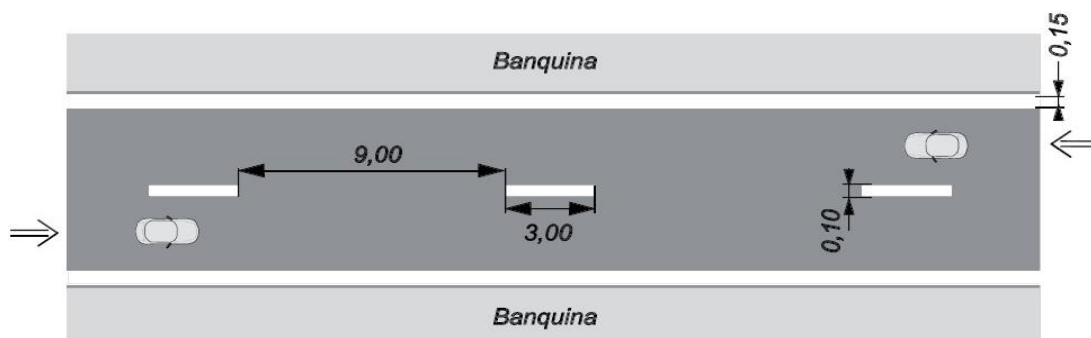


Figura 5-34 | Tipos de líneas.

Nota: Fuente: Manual de señalamiento. DNV.



Como se puede observar se marca Línea de borde (0,15 m) y Línea central (0,10).
Rutas nuevas sin marcar - Ancho de calzada mayor o igual a 6,70 m y menor a 7,30 m.

Figura 5-35 | Dimensión de líneas.

Nota: Fuente: Manual de señalamiento. DNV.

5.9.2 Señalización vertical

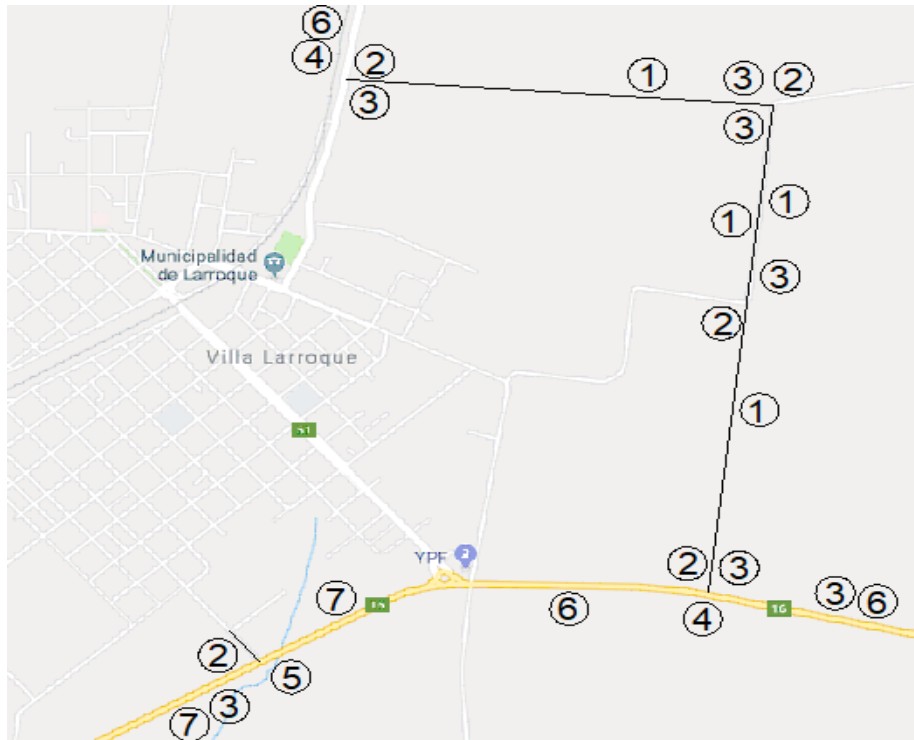


Figura 5-36 | Señalización vertical en trazado del nuevo tránsito pesado.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.



Figura 5-37 | 1: Señal de Encrucijada Bifurcación, 2: Ceda el Paso y 3: de Velocidad Máxima 60 km/h.

Nota: Fuente: Dirección Nacional de Vialidad.



Figura 5-38 | 4: Acceso a Tránsito Pesado y 5: Acceso a Parque Industrial.



Figura 5-49 | 6: A 500m Tránsito Pesado y 7: A 500m Parque Industrial.

5.10 Cómputo y presupuesto

Con el objetivo de establecer un cómputo y presupuesto adecuado para el anteproyecto, se procede a analizar un kilómetro estándar de camino, para luego obtener el presupuesto final de dicho anteproyecto.

5.10.1 Cómputo métrico

A continuación, se presentan a modo de resumen cada uno de los rubros que tienen influencia sensible sobre el proyecto y sus partes intervinientes.

- Expropiación del terreno: el trazado se encuentra sobre campos privados, exceptuando 800 metros existentes de camino vecinal, por lo que se procederá a la expropiación de los mismos cumpliendo los debidos procedimientos.
- Trabajos preliminares: incluye todas aquellas tareas que se realizan antes del inicio de la obra propiamente dicha, como lo son la colocación del cartel de obra, limpieza de terreno, alambrado, colocación de cartelería de seguridad reglamentaria, entre otros.
- Terraplén: en este caso la nivelación del terreno es sin compactación especial y se toma un promedio del total del camino.
- Subrasante a la cal con compactación: según lo especificado en el apartado 5.7.2.
- Sub-base con suelo-cemento: según lo especificado en el apartado 5.7.1.
- Losa de hormigón: según lo especificado en el apartado 5.6.1.11.
- Señalización horizontal: comprende la aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura termoplástica color blanco, para marca vial longitudinal continua de 0,15 de ancho y blanca discontinua o amarilla continua según corresponda de 0,10 m de ancho.
- Señalización vertical: implica la colocación de cartelería en el camino y zonas aledañas, de acuerdo al apartado 5.9.2.

5.10.2 Presupuesto

El presupuesto se efectúa por analogía en base a obras similares características. Se analizan de forma global los rubros de la obra, a los cuales se le aplica un precio que incluye materiales, mano de obra y equipos necesarios para efectuar dicha tarea, que son los gastos directos. De esta manera se obtiene el costo neto de la obra al que luego se le aplican los gastos generales, costo financiero, beneficio e impuestos para obtener el precio final de un kilómetro de camino, lo que da como resultado \$54.420.690.

El valor final estimado de la obra asciende a \$190.472.413 a una cotización de dólar de \$55,00, el costo en moneda estadounidense es USD 3.463.135.



Se debe dejar en claro que el monto calculado anteriormente puede diferir del final dado que dicho presupuesto es calculado a instancias de anteproyecto.

Tabla 5-31 | Presupuesto estimado de la obra vial.

Descripción	Importe
Expropiación de Terrenos	\$ 1.477.630
Limpieza de Terreno	\$ 4.045.171
Construcción de Alambrado	\$ 307.271
Terraplén sin compactación especial	\$ 3.684.911
Subrasante a la cal con compactación	\$ 3.658.320
Subbase suelo cemento	\$ 8.113.415
Losa de hormigón reforzado	\$ 16.510.447
Señalización horizontal termoplástica	\$ 439.667
Señalización vertical reflectiva	\$ 87.597
COSTO DIRECTO	\$ 38.324.429
COSTO INDIRECTO	\$ 3.065.954
BENEFICIO	\$ 3.832.443
IMPUESTO	\$ 9.197.863
COSTO FINAL*	\$ 54.420.690
COSTO FINAL*	USD 989.467

**Los valores expuestos son por km de obra y pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.*

6 ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

En el presente capítulo, se estudian las cuencas que aportan al camino proyectado en el capítulo 5. Luego se procesan los datos y se diseñan los medios de evacuación de los efluentes encausados.

6.1 Memoria descriptiva

A continuación, se realiza el estudio de los parámetros hidrográficos de la cuenca donde se emplaza el proyecto.

6.1.1 Estudio de cuencas en la provincia

La cuenca de aportes al Río Uruguay se desarrolla a través de la mayor parte del este de la provincia de Entre Ríos. Abarca parte de los departamentos Federación, Concordia, San Salvador, Colón, Uruguay y Gualeguaychú.

El tramo entrerriano del Río Uruguay se extiende desde la confluencia del Mocoretá hasta su unión con el Paraná Guazú, frente al Carmelo de la República Oriental del Uruguay. Se trata de un río de régimen muy irregular con crecidas invernales y estiajes de verano. Se alimenta de lluvias subtropicales entre abril y septiembre, que se hacen más abundantes a principios de otoño y fines de invierno. Crece en junio y octubre y su estiaje se produce de enero a marzo.

La longitud del curso principal –en el tramo del Río Uruguay en Entre Ríos- es de 430 km, mientras que la superficie de la cuenca de aporte es de 10.080 km².



Figura 6-1 | Cuencas hidrográficas de la provincia de Entre Ríos.

Nota: Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

La red de avenamiento de la cuenca está formada –de norte a sur- por los siguientes afluentes: *Mandisoví Chico, Mandisoví Grande, Gualaguaycito, Ayuí Grande, Manzanares, Yuquerí Grande, Yuquerí Chico, Yatay, Sarandí, Arrabatacapa, Hervidero, Yerua, Tala, Mellado, Grande, San Antonio, Paraguay, San Benito, Ubajay, Palmar Chico, Palmar, Del Medio, Pospos, Marmol, Caraballo, Atencio, Perucho Verna, Aratala, De La Leche, Sauzal, Molino, La China, El Chancho, Piedritas, San Miguel, Ozuna, Tierras Blancas, Cupalen, Potrero, Jeremías, Bellaco, Ceibal y Ñacay.*

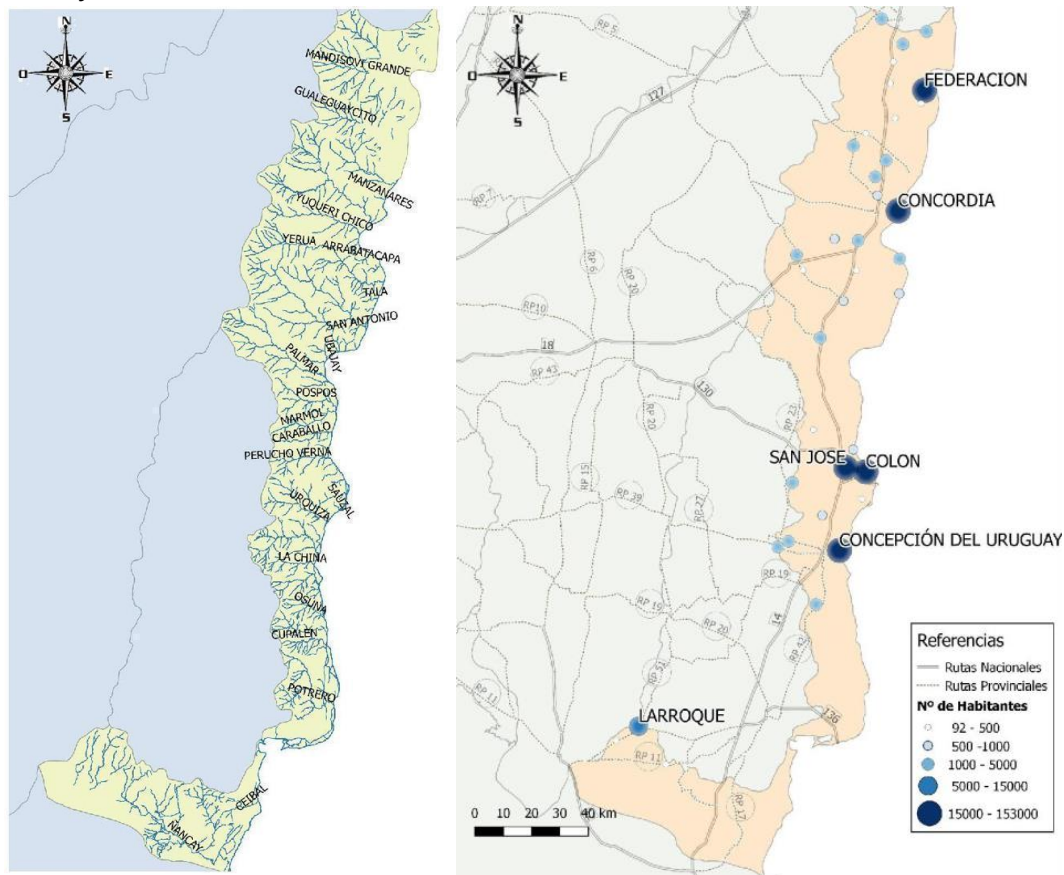


Figura 6-2 | Izq.: Afluentes de la Cuenca del Uruguay. Der.: Localidades sobre la cuenca.

Nota: Fuente: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

6.1.2 Estudio de cuencas de Larroque

Para el relevamiento planialtimétrico de la zona se utiliza la información satelital que brinda el software Google Earth, obteniéndose datos de coordenadas geográficas como latitud, longitud y altura respecto al nivel del mar. Una vez que se cuenta con dichos datos, mediante el software Civil 3D se procede a determinar el sistema de cuencas del lugar. En este caso es de interés conocer el comportamiento de las mismas en la zona aledaña al trazado del tránsito pesado.

La cuenca de interés para el estudio tiene una superficie de 4,25 km² y se detalla en la Figura 6-3.

6.1.3 Análisis de intensidad de precipitaciones

Para proyectos de obras hidráulicas, tales como sistemas de drenaje rural o urbano, alcantarillas, desagües pluviales, vertederos de represas, etc., es necesario conocer los tres parámetros que caracterizan las precipitaciones máximas: *intensidad, duración* y *recurrencia* (o tiempo de retorno).

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 i-d-T. Por lo tanto, para estimar las intensidades de diseño en los sitios que carecen de información pluviográfica se utiliza un procedimiento basado en la desagregación temporal de la precipitación máxima diaria regionalizada.

Se determina el valor medio de precipitaciones máximas duración de 1 día.

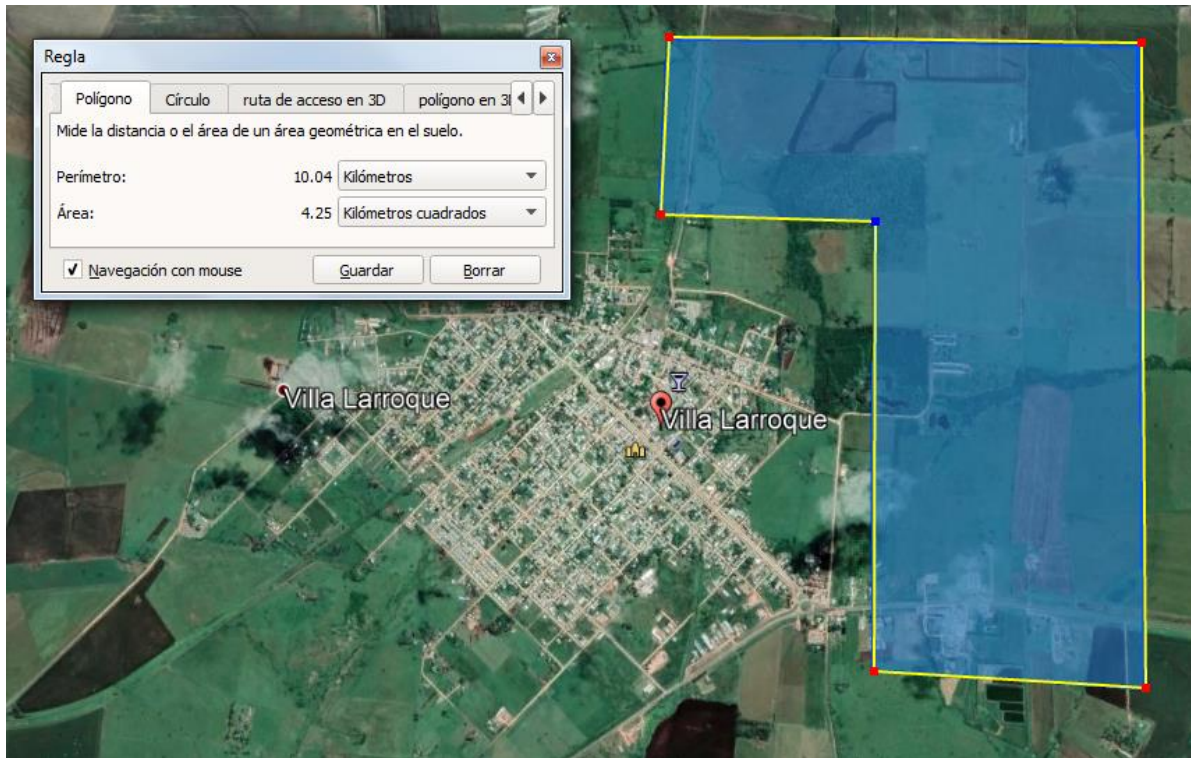


Figura 6-3 | Cuenca de interés.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Earth.

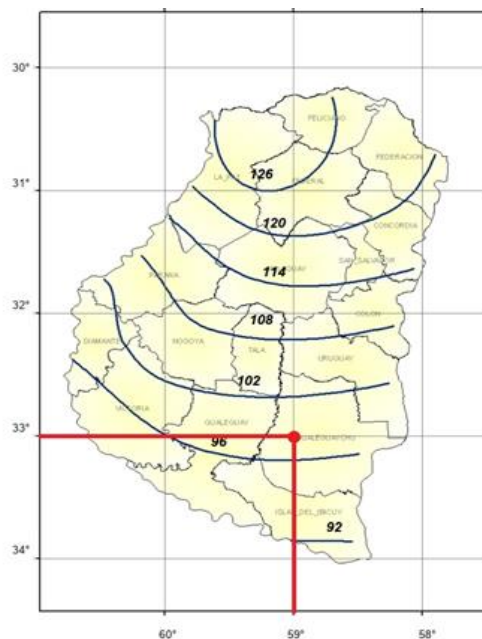


Figura 6-4 | Isohietas de valores medios de precipitaciones máximas PM (mm) - Duración: 1 día.

Nota: Fuente: Dirección de hidráulica de la Provincia.



Las precipitaciones estimadas para la localidad de Larroque en base al mapa regionalizado se desagregaron temporalmente afectándolas por las relaciones $rd/24$, obteniéndose las láminas $hd = rd/24 \cdot RT$.

P_{máx} diaria indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 6-1 | Precipitaciones estimadas para la localidad de Larroque.

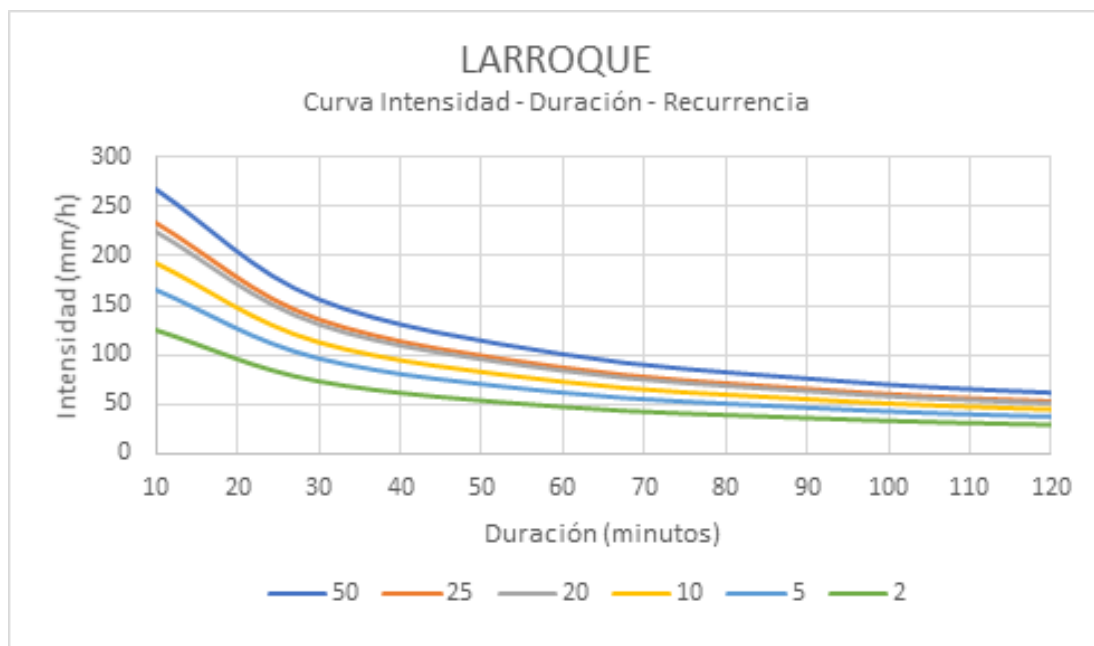
Tr (años)	Duración d (minutos)											
	Pmax	RT	P24	10	30	60	90	120	180	360	720	1.140
50	196	1,14	223	44,60	78,10	100,50	113,80	122,80	136,20	163,00	189,70	223,20
25	171	1,14	195	39,00	68,30	87,80	99,50	107,40	119,10	142,50	165,90	195,20
20	164	1,14	187	37,50	65,60	84,30	95,50	103,00	114,30	136,80	159,20	187,30
10	142	1,14	162	32,30	56,50	72,70	82,40	88,80	98,50	117,90	137,30	161,50
5	121	1,14	138	27,60	48,30	62,10	70,40	75,90	84,20	100,70	117,30	138,00
2	92	1,14	104	20,90	36,50	46,90	53,20	57,40	63,60	76,20	88,70	104,30

A partir de las láminas hd (mm) se determinan las intensidades id (mm/hora) correspondientes a todo el rango de duraciones menores a 24 horas.

Tabla 6-2 | Intensidades máximas de precipitación Larroque (mm/hora).

Tr (años)	Duración (minutos)									
	10	15	30	60	120	180	360	720	1.440	
50	267,90	156,30	100,50	75,90	61,40	45,40	27,20	15,80	9,30	
25	234,20	136,60	87,80	66,40	53,70	39,70	23,70	13,80	8,10	
20	224,80	131,10	84,30	63,70	51,50	38,10	22,80	13,30	7,80	
10	193,80	113,10	72,70	54,90	44,40	32,80	19,70	11,40	6,70	
5	165,60	96,60	62,10	46,90	37,90	28,10	16,80	9,80	5,70	
2	125,20	73,00	46,90	35,50	28,70	21,20	12,70	7,40	4,30	

Como resultado del procesamiento y análisis de la información pluviográfica se obtienen las siguientes ecuaciones y curvas i - d - T .



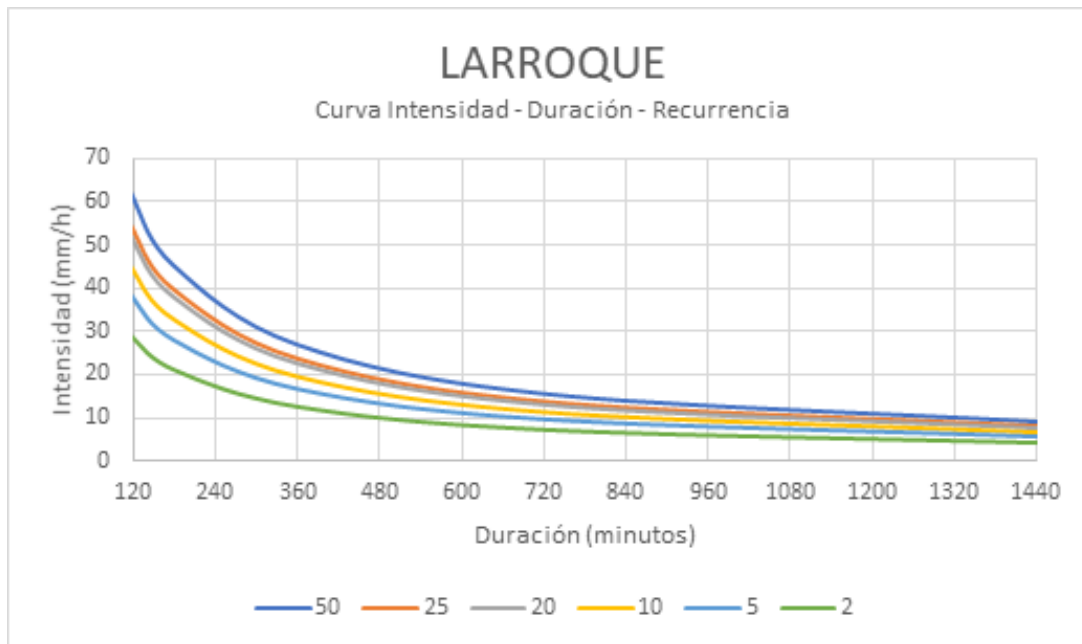


Figura 6-5 | Relaciones intensidad-duración-recurrencia Larroque.

El coeficiente de escorrentía C es la relación entre la parte de la precipitación que circula superficialmente y la precipitación total, entendiendo que la parte superficial es menor que la precipitación total al descontar la evaporación, evapotranspiración y almacenamiento. Depende de las características de la cuenca (pendiente, permeabilidad, cobertura) y es menor o igual a la unidad.

6.2 Estudio de drenaje superficial

En esta sección se presentan las soluciones hidráulicas propuestas por el equipo para captar y transportar los efluentes aluviales que se producen en las cuencas de aporte en la zona del camino planteado.

Los caminos alteran el drenaje natural, por lo que se provee de dispositivos para proteger al camino, sus usuarios y a los propietarios adyacentes. Se consideran los efectos de un camino sobre el drenaje natural, ello implica reconocer el estudio de inundación potencial.

El drenaje superficial se divide en dos grandes grupos; por un lado, el drenaje longitudinal, que canaliza las aguas precipitadas de forma paralela a la calzada (cunetas), y por otro lado el drenaje transversal, que permite el paso del agua a través del camino (alcantarillas).

Tabla 6-3 | Coeficientes de escorrentía zona urbana.

Tipo de superficie	Mínimo	Máximo
Zonas residenciales unifamiliares	0,30	0,50
Zonas residenciales multifamiliares	0,60	0,75
Zonas residenciales semiurbanas	0,25	0,40
Zonas suburbanas	0,10	0,25
Zonas industriales espaciadas	0,50	0,80
Zonas industriales densas	0,60	0,90

Nota: Fuente: Aparicio (1999).

Tabla 6-4 | Coeficientes de escorrentía zona no urbanizada.

Cobertura vegetal	Tipo de suelo	Pendiente del terreno				Despreciable
		Pronunciada 50%	Alta 20%	Media 5%	Suave 1%	
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,20
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosque, vegetación densa	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Nota: Fuente: Cátedra de Hidrología y Obras Hidráulicas UTN FRCU.

6.2.1 Drenaje transversal

Es un conducto cerrado que tiene como función permitir el paso de la corriente de agua a través del camino. Este pasaje debe producirse sin ocasionar un remanso excesivo o una velocidad excesiva.

Los factores de instalación y alineación de alcantarillas son muy importantes, entre ellos encontramos:

- Minimización de modificaciones al cauce.
- Evitar construcciones del ancho del canal de flujo con el caudal máximo.
- Mantenimiento del gradiente y alineaciones naturales.
- Utilización de materiales de calidad y bien compactados para apoyo y para relleno.
- Empleo de medidas de protección para la entrada, salida y márgenes del arroyo.

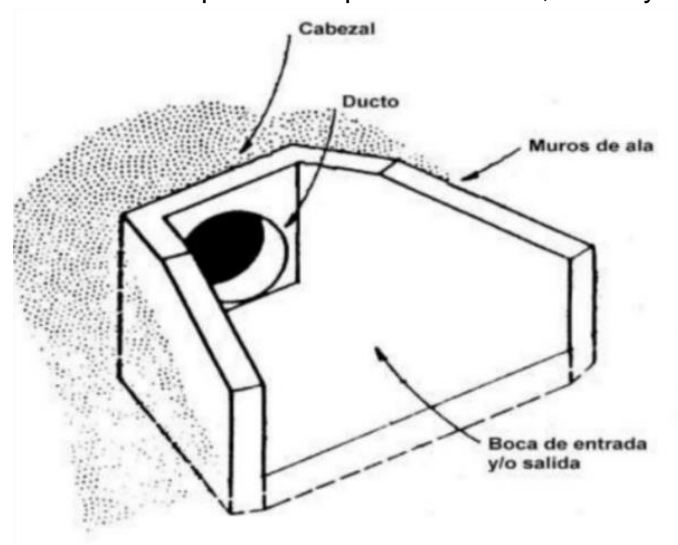


Figura 6-6 | Alcantarilla circular tipo.

Nota: Fuente: Hidrología Aplicada. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo".

6.2.1.1 Cálculo de parámetros de la cuenca

Las cuencas se determinan mediante el software AutoCAD CIVIL 3D, el cual arroja los parámetros inevitables para determinar la sección necesaria para poder evacuar los efluentes aluviales.

En la Figura 6-7 se muestran las distintas cuencas influentes en la zona del trazado vial.



Figura 6-7 | Cuencas vertientes en la zona de proyecto.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

Los valores obtenidos a partir del software se muestran en la Tabla 6-5. Además, se muestra el tiempo de concentración calculado con la fórmula de Kirpich.

$$T_c = 0,01947 * L_c^{0,77} * S^{-0,385}$$

Tabla 6-5 | Parámetros de las cuencas.

Cuenca Nº	Área [Ha]	Lc [m]	S [m/m]	Tc Kirpich [min]
1	5,29	516,00	0,018	11,32
2	2,74	388,00	0,013	10,22
3	6,49	32,00	0,016	1,37
4	0,16	80,00	0,015	2,84
5	0,16	63,00	0,011	2,67
6	11,00	523,00	0,012	13,44
7	7,83	717,10	0,016	15,20
8	1,56	19,00	0,056	0,57
9	7,40	393,00	0,020	8,67
10	2,41	290,00	0,016	7,54
11	5,23	326,25	0,016	8,33
12	1,08	361,00	0,002	21,60
13	6,49	262,00	0,015	7,09
14	0,82	185,52	0,032	4,07
15	3,44	410,00	0,025	8,33
16	9,43	69,00	0,000	20,24
17	0,41	97,00	0,008	4,23
18	2,56	157,00	0,006	6,70
19	0,16	108,12	0,023	3,05

Donde:

- *Lc*: longitud del cauce principal.
- *S*: pendiente.
- *Tc*: tiempo de concentración.

6.2.1.2 Cálculo de caudales de diseño

Una vez obtenidos los datos topográficos de cada una de las subcuencas que tienen incidencia en el presente proyecto, es necesario conocer el caudal que deberá circular por cada una de las alcantarillas, el cual se obtiene mediante el método racional, cuya fórmula que lo gobierna es:

$$Q = C * I * A$$

Donde:

- *Q*: caudal (m^3/seg).
- *I*: intensidad ($mm/hora$).
- *A*: área ($hectáreas$).

La intensidad de diseño *I* se calcula teniendo en cuenta las curvas *IDT* obtenida en capítulo 6.1.3.

Para obtener el valor de la intensidad es necesario conocer los parámetros necesarios para la obtención de la misma.

El tiempo de recurrencia *Tr* se adopta en base a los daños, en términos materiales y humanos, que pueden provocarse en caso de falla de la obra o verse superada su capacidad, todo esto dentro de un contexto económico que debe considerar la asignación de recursos disponibles a las demás necesidades de la sociedad.

El autor de "Hidrología aplicada", el Ingeniero Ven te Chow, ofrece una tabla donde se puede deducir el tiempo de retorno dependiendo el tipo de estructura.

Tabla 6-6 | Períodos de retornos según el tipo de estructura.

Tipo de estructura	Tiempo de recurrencia (años)
Alcantarillas de carreteras	
Volúmenes de tráfico bajos	5 - 10
Volúmenes de tráfico intermedios	10 - 25
Volúmenes de tráfico altos	50 - 100

Nota: Fuente: Hidrología Aplicada. Chow, Maidment, Mays, 1994.

Considerando que el volumen de tráfico es relativamente bajo, se acepta un tiempo de recurrencia de 10 años y la duración varía en cada sub-cuenca.

Una vez que se obtienen los valores anteriormente mencionados, se obtiene la intensidad de precipitación para cada sub-cuenca entrando al gráfico de las curvas IDT intersectando la curva de $T_r = 10$ años. Para las cuencas con tiempos de concentración menores a 10 minutos se adopta la intensidad para dicho valor de duración de precipitación, ya que no existen valores para duraciones menores.

Finalmente, con los valores de intensidad de diseño, la superficie de cada cuenca y los coeficientes de escorrentía del terreno, se consigue el caudal que aporta cada cuenca de acuerdo a sus variantes. Estos valores se expresan a continuación:

Tabla 6-7 | Caudales de aporte de cada cuenca.

Cuenca Nº	Área [Ha]	C	I [mm/h]	Q [m3/s]
1	5,29	0,45	189,10	1,25
2	2,74	0,45	191,40	0,66
3	6,49	0,45	193,80	1,57
4	0,16	0,45	193,80	0,04
5	0,16	0,45	193,80	0,04
6	11,00	0,45	176,20	2,42
7	7,83	0,45	169,80	1,66
8	1,56	0,45	193,80	0,38
9	7,40	0,45	193,80	1,79
10	2,41	0,45	193,80	0,58
11	5,23	0,45	193,80	1,27
12	1,08	0,45	144,90	0,20
13	6,49	0,45	193,80	1,57
14	0,82	0,45	193,80	0,20
15	3,44	0,45	193,80	0,83
16	9,43	0,45	147,30	1,74
17	0,41	0,45	193,80	0,10
18	2,56	0,45	193,80	0,62
19	0,16	0,45	193,80	0,04

6.2.1.3 Dimensionado de las alcantarillas

Para el dimensionado de las alcantarillas es necesario estimar el caudal pico de aporte de las crecientes de diseño en el lugar, el comportamiento hidráulico de la estructura, los costos de

construcción y mantenimiento. La finalidad del diseño es proveer la estructura de menor costo que satisfaga los requerimientos mínimos de diseño.

El ancho de la sección del camino es de 10,70 m, y se prevé una prolongación de las alcantarillas de 1,50 m por lado. De este modo, resultan alcantarillas de ancho $J=14$ m.

Para el camino proyectado se proponen colocar cuatro alcantarillas. En la siguiente tabla se especifica la ubicación de cada una, así como también las cuencas que aportan a la misma y el caudal que debe ser capaz de erogar:

Tabla 6-8 | Caudales de aporte de cada cuenca para cada alcantarilla.

Alcantarilla N°	Progresiva [m]	Cuencas de aporte	Caudal (m ³ /s)
1	1.011	1, 2, 6 y 7	5,99
2	1.760	10, 11 y 12	2,05
3	2.740	13	1,57
4	3.440	14, 15, 16 y 17	2,87

Para poder realizar los cálculos del comportamiento hidráulico de las alcantarillas, se determina la altura del punto alto y bajo en cada caso, en base a la superficie del terreno. De este modo, conocida ya la longitud de las mismas, se obtiene la pendiente de cada alcantarilla. A su vez, se presenta el coeficiente de Manning, el cual influye también en el cálculo de las mismas. En este caso, el mismo corresponde a hormigón, ya que es el material elegido para la materialización de las alcantarillas. Esto se observa en la Tabla 6-9.

Tabla 6-9 | Pendiente y coeficiente de Manning de las alcantarillas.

Alcantarilla	Progresiva [m]	Q [m ³ /s]	Longitud [m]	Punto alto [m]	Punto bajo [m]	Pendiente [m/m]	n
1	1.134	5,99	14	46,96	46,08	0,063	0,012
2	1.760	2,05	14	56,40	56,27	0,009	0,012
3	2.773	1,57	14	56,30	56,17	0,009	0,012
4	3.427	2,87	14	50,58	50,22	0,026	0,012

Luego, se continua con las verificaciones, determinándose la velocidad con la que escurre el fluido para poder hallar el área necesaria. La Dirección Nacional de Vialidad recomienda una velocidad de diseño (V) de 3 m/seg.

$$\text{Área} = Q/V$$

A continuación, se aplica esta fórmula para obtener un estimativo de las dimensiones de las alcantarillas relacionadas a las cuencas determinadas anteriormente.

$$\text{Alcantarilla 1} \quad A = \frac{5,99 \frac{m^3}{s}}{3 \frac{m}{s}} = 2,00 m^2$$

$$\text{Alcantarilla 2} \quad A = \frac{2,05 \frac{m^3}{s}}{3 \frac{m}{s}} = 0,68 m^2$$

$$\text{Alcantarilla 3} \quad A = \frac{1,57 \frac{m^3}{s}}{3 \frac{m}{s}} = 0,52 m^2$$

$$\text{Alcantarilla 4} \quad A = \frac{2,87 \frac{m^3}{s}}{3 \frac{m}{s}} = 0,97 m^2$$

Obtenidas las áreas estimativas para las alcantarillas, se adoptan alcantarillas de tubo de hormigón, con alas en la entrada. A continuación, se detallan las dimensiones de cada una, junto

con las verificaciones de las mismas, para analizar si trabajan con control de entrada o control de salida.

Tabla 6-10 | Verificación de las alcantarillas.

ALCANTARILLA	Q [m ³ /seg]	TAMAÑO	CÁLCULOS DE LA CARGA EN LA ENTRADA (He)											TIPO DE CONTROL	VELOCIDAD DE SALIDA [m/seg]
			CONTROL A LA ENTRADA		CONTROL A LA SALIDA							He max [m]			
			He/D	He [m]	CE	H [m]	dc [m]	(dc+D)/2	Hs [m]	ho [m]	L*So [m]		He [m]		
Nº 1	5,99	3 x 1,00 m	1,37	1,37	0,2	0,45	0,80	0,90	-	0,90	0,882	0,47	1,37	Entrada	7,30
Nº 2	2,05	2 x 0,80 m	1,21	0,97	0,2	0,32	0,62	0,71	-	0,71	0,126	0,90	0,97	Entrada	2,97
Nº 3	1,57	2 x 0,80 m	0,97	0,78	0,2	0,19	0,55	0,68	-	0,68	0,126	0,74	0,78	Entrada	2,81
Nº 4	2,87	3 x 0,80 m	1,15	0,92	0,2	0,29	0,61	0,71	-	0,71	0,364	0,63	0,92	Entrada	4,39

Nota: Fuente: Carreteras: proyecto y estudios. Carciente Jacob.

Como el análisis arroja que todas las alcantarillas trabajan con control de entrada, la velocidad de salida del flujo de las mismas es calculado mediante la fórmula de Manning.

La velocidad de salida de la alcantarilla Nº 1 es mayor a 5 m/s, velocidad máxima recomendada para evitar problemas de erosión. Sin embargo, esto no genera un inconveniente en este caso debido a que la alcantarilla se encuentra sobre el arroyo, sin riesgo de producir erosión.

A modo de resumen de lo revisado hasta aquí, en la siguiente tabla se detallan las distintas dimensiones obtenidas para cada alcantarilla.

Tabla 6-11 | Dimensiones finales de las alcantarillas.

Alcantarilla	Q (m ³ /s)	J (m)	D (m)	Cantidad	Área total (m ²)
1	5,99	14	1,00	3	2,36
2	2,05	14	0,80	2	1,00
3	1,57	14	0,80	2	1,00
4	2,87	14	0,80	3	1,51

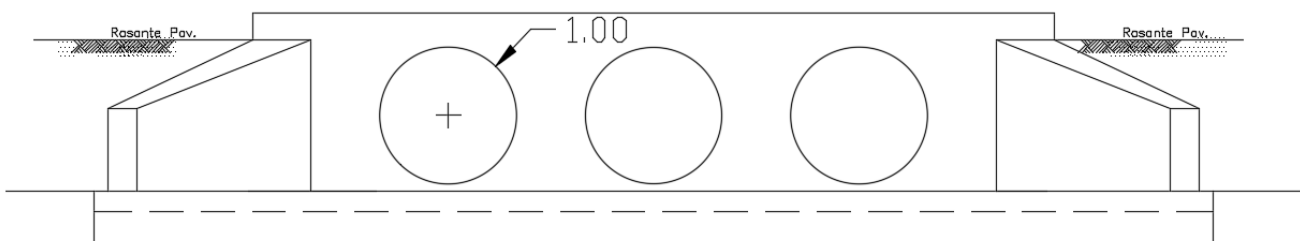


Figura 6-8 | Alcantarilla 1.

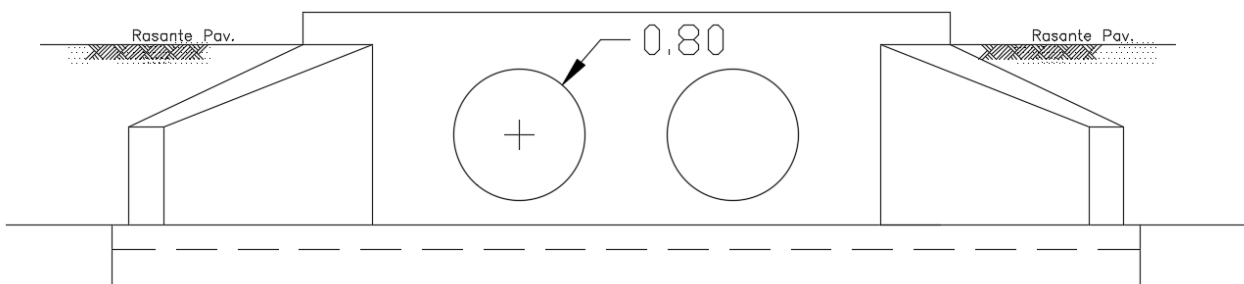


Figura 6-9 | Alcantarilla 2 - 3.

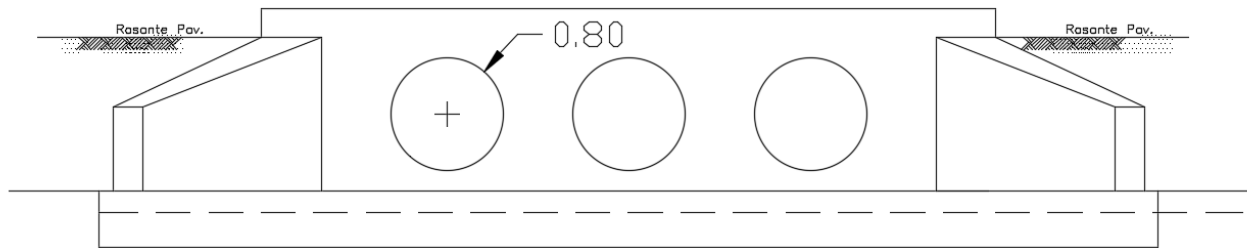


Figura 6-10 | Alcantarilla 4.

6.2.2 Drenaje longitudinal

Para conducir y eliminar el agua superficial en las cercanías del camino hasta la desembocadura se provee de los elementos denominados cunetas.

Las cunetas se calculan como canales abiertos con movimientos de flujo de agua permanente y uniforme. La profundidad del agua, denominada tirante, está determinada por la pendiente, rugosidad, forma de la sección transversal y el caudal a evacuar que se supone constante.

En este tipo de obras, para la sección transversal se utiliza comúnmente una forma trapezoidal, como se puede apreciar en la Figura 6-11.

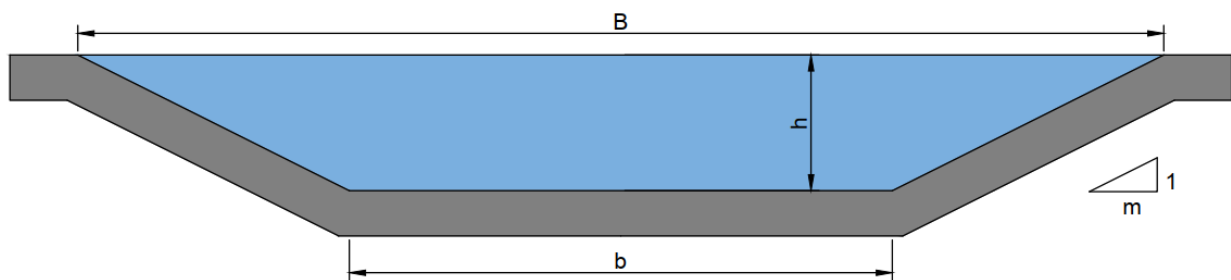


Figura 6-11 | Dimensiones básicas de una cuneta.

Es importante que la geometría de la cuneta no presente peligro para los vehículos que eventualmente se desvíen de la calzada. Por lo tanto, la DNV sugiere taludes inferiores a $1:4$ ($m=4$). Económicamente hablando, este tipo de cunetas no es la más justificada, por esto es que se adoptan otros taludes más estrictos, en este caso se adopta un talud con $1:2$ ($m=2$).

Además, la DNV sugiere anchos de fondo (b) mayores a 2 metros, como así también recomienda tomar una revancha de por lo menos 0,20 metros.

El caudal a evacuar por las cunetas es diferente en cada una de las subcuencas, además solo un porcentaje del total del fluido que atraviesan las alcantarillas corre por los márgenes del camino debido al encauzamiento del agua.

A modo de simplificación se opta por elegir dos tipologías en cuanto a la sección transversal del canal, que pueda cubrir a los valores de cada subcuenca.

El primer caudal es igual a $2,87 \text{ m}^3/\text{seg}$, correspondiente a la suma de los caudales de las cuencas 14, 15, 16 y 17, evacuado por la alcantarilla 4.

El segundo caudal elegido para el cálculo es de $4,33 \text{ m}^3/\text{seg}$, que evacúa en la alcantarilla 1 y corresponde a las cuencas 1, 2 y 6.

Para el dimensionado de cunetas se recurre a un método iterativo. A partir de una sección planteada, primeramente, se calcula la velocidad adquirida por el fluido, verificando que no supere la admisible, ya que para velocidades superiores a las tolerables por el material con la que está diseñada la obra, -en este caso es el suelo del lugar con cubierta vegetal- se puede dar erosión en el mismo por arrastre del material provocando una disminución del funcionamiento.

Tabla 6-12 | Máximas velocidades admisibles para cunetas.

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna)	0,20 - 0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60 - 0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,6 - 1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20 - 1,50
Hierba	1,20 - 1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1,40 - 2,40
Mampostería, ricas duras	3,00 - 4,50
Hormigón	4,50 - 6,00

Nota: Fuente: Manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito - MTC.

Para el cálculo de la velocidad real se utiliza la denominada expresión de Manning:

$$V = (R^{2/3} * i^{1/2}) / n \quad (6-1)$$

Donde:

- V : velocidad del fluido (m/seg).
- R : radio hidráulico.
- i : pendiente longitudinal de la cuneta.
- n : coeficiente de rugosidad de Manning. Depende del tipo de terreno o revestimiento. Este valor se define de la siguiente tabla.

Tabla 6-13 | Coeficientes de rugosidad de Manning.

Cobertura de la cuenca	n
Asfalto suave ("negro")	0,01
Asfalto de concreto (de hormigón)	0,01
Arcilla vegetación	0,03
Poca vegetación	0,02
Vegetación densa	0,35
Vegetación densa y floresta	0,40

Nota: Fuente: Cátedra de Hidrología y Obras Hidráulicas UTN FRCU.

Fijados los parámetros de las tablas $V_{adm}=1,50 \text{ m/s}$ y $n=0,02$ quedan dos incógnitas: la velocidad de escurrimiento V y el tirante h , las cuales deben verificar estas 2 condiciones:

$$V_{sed} < V < V_{adm}$$

$$H_{mín} < H < H_{máx}$$

Donde:

- $V_{sed} = 0,25 \text{ m/seg}$. Velocidad de sedimentación. Es la mínima velocidad para la cual las partículas no decantan.
- $V_{adm} = 1,50 \text{ m/seg}$. Velocidad admisible.
- $h_{mín} = 0,40 \text{ m}$. Tirante mínimo para evitar obstrucciones y consecuentes desbordes.
- $h_{máx} = 0,80 \text{ m}$. Tirante máximo para evitar corrientes de peligrosa profundidad.

Modelo de cuneta tipo A:

Para determinar el tirante h se iguala la expresión de Manning expuesta anteriormente con la fórmula 6-1.

$$V = Q/A = R^{2/3} * i^{1/2} / n$$

$$\frac{Q}{b * h * m * h^2} = \left(\frac{b * h + m * h^2}{b + 2 * h * \sqrt{1 + m^2}} \right)^{2/3} * \frac{\sqrt{i}}{n}$$

$$\frac{2,87 \frac{m^3}{s}}{3m * h * 2 * h^2} = \left(\frac{3m * h + 2 * h^2}{3m + 2 * h * \sqrt{1 + (2)^2}} \right)^{2/3} * \frac{\sqrt{0,020}}{0,02}$$

Por iteración se obtiene el valor del tirante h que es igual a 0,56 m. A este valor se le debe sumar una revancha de 0,20 m, resultando una altura total (h_{total}) de 0,76 m. Por lo tanto, verifica:

$$0,40m \leq h_{total} = 0,76m \leq 0,80m$$

A continuación, se procede al cálculo de la velocidad:

$$V = \frac{2,87 \frac{m^3}{s}}{3,75 m^2} = 0,77 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, verifica:

$$0,25m/seg \leq 0,77m/seg \leq 1,50m/seg$$

En resumen, las dimensiones finales de la cuneta A son las siguientes:

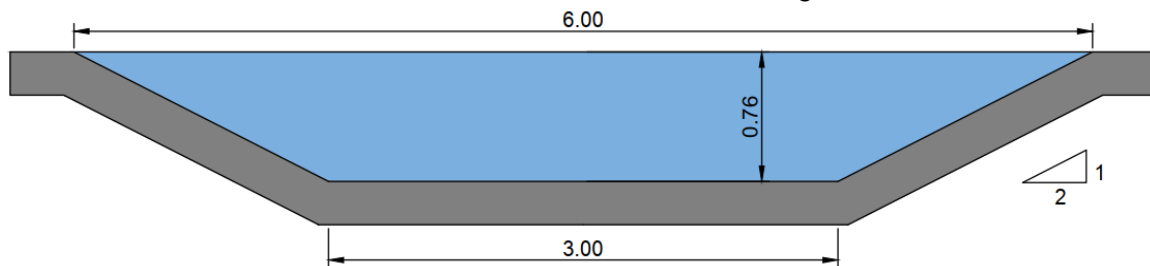


Figura 6-12 | Dimensiones finales de las cunetas modelo A.

Modelo de cuneta tipo B:

Respetando el procedimiento de dimensionado expresado anteriormente, se calcula el modelo de cuneta correspondiente al caudal de 4,33 m³/seg.

$$\frac{4,33 \frac{m^3}{s}}{3m * h * 2 * h^2} = \left(\frac{3m * h + 2 * h^2}{3m + 2 * h * \sqrt{1 + (2)^2}} \right)^{2/3} * \frac{\sqrt{0,014}}{0,02}$$

Por iteración se obtiene el valor del tirante h que es igual a 0,60 m. A este valor se le debe sumar una revancha de 0,20 m, resultando una altura total (h_{total}) de 0,80 m. Por lo tanto, verifica:

$$0,40m \leq h_{total} = 0,80m \leq 0,80m$$

A continuación, se procede al cálculo de la velocidad:

$$V = \frac{4,33 \frac{m^3}{s}}{4,40 m^2} = 0,98 \frac{m}{s}$$

Por lo tanto, verifica:

$$0,25m/seg \leq 0,98 m/seg \leq 1,50m/seg$$

En resumen, las dimensiones finales de la cuneta B son las siguientes:

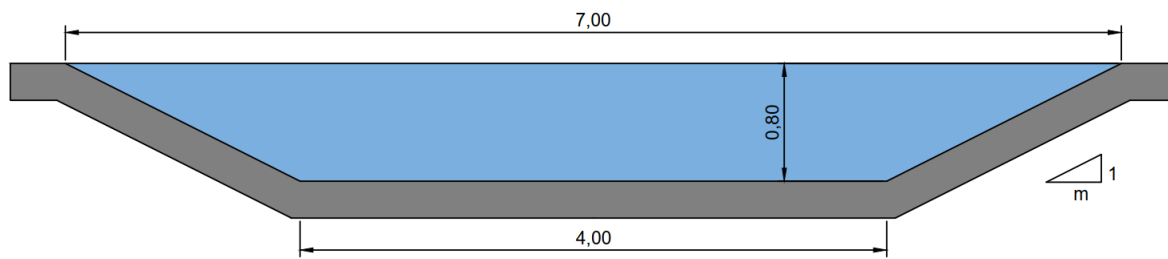


Figura 6-13 | Dimensiones finales de las cunetas modelo B.

6.3 Cómputo y presupuesto

El costo estimado del total de la obra hidráulica se obtiene mediante analogía, comparando con otras de igual tipología ejecutadas en la zona y ajustando el precio de acuerdo a la economía cambiante del país.

6.3.1 Cómputo métrico

A continuación, se presenta a modo de resumen cada uno de los rubros que tienen influencia sensible sobre el proyecto y sus partes intervinientes.

- Trabajos Preliminares

Comprende todas aquellas tareas previas que se realizan en la obra antes del inicio de la misma, como limpieza del terreno, vallado, colocación de señalización de seguridad reglamentaria, movimiento de equipos, replanteo, etc.

- Demolición

Contempla la demolición de una de las alcantarillas como antes se mencionó.

- Movimiento de Suelo

Implica todas las tareas de movimiento de suelo, las cuales se llevan a cabo mecánicamente, comprende la excavación para las cunetas trapezoidales y la excavación y relleno para la ampliación del sistema de drenaje por alcantarillas.

- Hormigón armado

Aquí se contemplan todas las partes de la obra que requieran el uso de este material, incluyendo la cantidad de armadura necesaria y encofrados. La calidad del hormigón optada es H-25.

6.3.2 Presupuesto

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el valor final estimado de la obra asciende a \$3.759.787,86. Con una cotización del dólar de \$55,00, se lleva a un costo de *USD* 68.359,78. Los valores expuestos pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.

Tabla 6-14 | Presupuesto estimado de la obra hidráulica.

Descripción	Importe
Excavación para fundación de alcantarilla	\$ 257.264,52
Construcción de alcantarilla	\$ 2.578.692,50
Excavación para zanjas de desagüe	\$ 923.830,84
COSTO DIRECTO	\$ 3.759.787,86
VALOR FINAL*	USD 68.359,78

* Los valores expuestos pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.



7 ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

La creación de un Centro de Convenciones en la ciudad de Concepción del Uruguay se fundamenta en la necesidad de un edificio destinado para las reuniones de negocio y eventos de orden cultural.

Además de la posibilidad de captar un tipo de actividad que en la actualidad se encuentra en auge, el turismo de reuniones generará beneficios económicos y sociales en la ciudad.

Con lo expuesto anteriormente, la justificación del proyecto se sustenta en dos ejes principales. Por un lado, el turismo de reuniones que experimenta un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años. Por otra parte, la ciudad, que es un foco turístico relevante a nivel provincial y presenta un ámbito académico local muy importante, el cual genera constantemente información que necesita transmitir a la sociedad.

Con todo esto, se propone la proyección de un edificio que reúna las características necesarias para que estas actividades se realicen de la mejor manera posible, las cuales se explican en las sucesivas secciones.

7.1 Análisis de terrenos

Se procede a seleccionar los posibles terrenos para la localización del Centro de Convenciones. Para ello, se observa mediante imágenes satelitales los terrenos que podrían cumplir con las condiciones necesarias para llevar a cabo el proyecto. Los terrenos elegidos se indican a continuación en un plano de la ciudad. Además, se plantean las fichas con características generales de cada terreno.

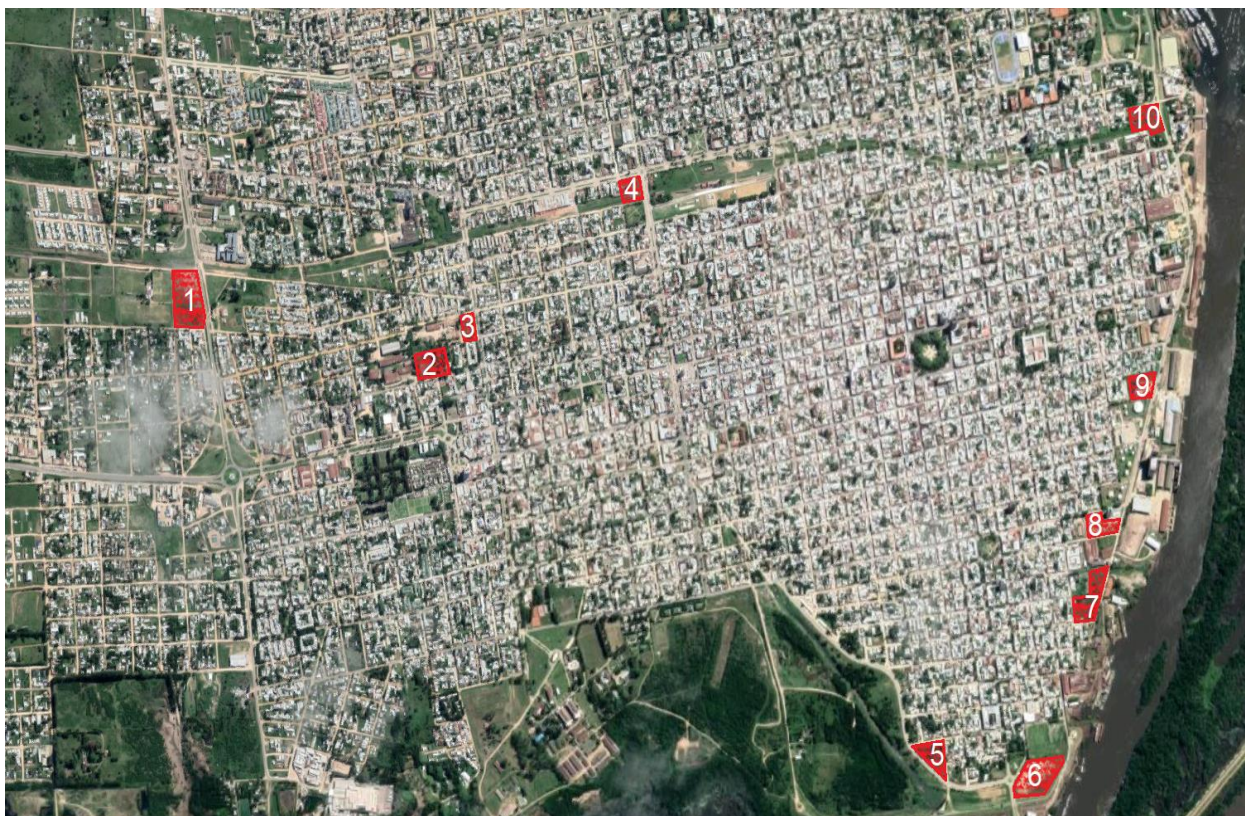






Figura 7-1 | Posibles terrenos.



Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.





Tabla 7-1 | Características de posibles terrenos.



	Terreno 1	Terreno 2
DIRECCIÓN	Bv. Dr. R. Uncal e Itzaingó	Dr. Lacava y Posadas
SUPERFICIE	19,860 m ²	5.571 m ²
DISTRITO	Zona Residencial R5, FOS 0,60 FOT 0,75	Zona Residencial R2, FOS 0,60 FOT 0,76
TITULAR	Privado - Tren	Escuela Sauret
OBSERVACIONES	Altura máxima 9m	Altura máxima 9m
IMÁGENES SATELITALES		
	Terreno 3	Terreno 4
	Bv. Díaz Vélez y Artusi	Bv. Hipilito Yrigoyen y Bv. Los Constituyentes
	4.207 m ²	2.960,97 m ²
	Zona Residencial R2, FOS 0,60 FOT 0,77	Residencial 3 (R3) - Fos: 0,75 - Fot: 3
	Municipal	Municipal
	Altura máxima 9m	Cuenta con la presencia de las vías ferroviarias
		



Terreno 5	Terreno 6
Ing Pereyra, España y Defensa Sur	Artigas y Juan Domingo Perón
6.690	13.417 m ²
Verde	Verde
Nacional expropiación de Defensa Sur	Nacional expropiación de Defensa Sur
Posibilidades de inundación	Posibilidades de inundación
	

Terreno 7	Terreno 8
Dr. Clarck, Echeverry y Av. Costanera Paysandú	25 de Agosto, Suipacha y Av. Costanera Paysandú
13336 m ²	7.334 m ²
Portuario, FOS 0,60 FOT 0,75	Portuario, FOS 0,60 FOT 0,76
Privado	Privado
	



Terreno 9	Terreno 10
Almafuerte, Virrey Vértiz y Av. Costanera Paysandú 5.774 m ²	Belgrano, M. Álvarez y Av. Costanera la Fraternidad 10.440 m ²
Portuario, FOS 0,60 FOT 0,77	Residencial 3 (R3) - Fos: 0,75 - Fot: 3
Privado	Municipal - Tren
	Cuenta con la presencia de las vías ferroviarias
	

Una vez realizado el relevamiento de cada uno de los terrenos se analizan según sus limitaciones y características. Luego de detallar sus principales rasgos se confeccionará una matriz de selección, se unificarán sus aspectos mediante un valor numérico ponderando cada uno de acuerdo a la relevancia para el proyecto, finalmente el terreno que arroje el valor más elevado será el seleccionado.

7.1.1 Matriz de selección

La matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. De esta manera dadas diferentes alternativas, se toman los criterios a considerar para adoptar una decisión, clarificar problemas y oportunidades de mejora. En general, establece prioridades entre un conjunto de elementos, para facilitar la toma de decisiones.

Tabla 7-2 | Valores para la matriz de ponderación.

N°	Ponderación	Características	1	2	3
1	20%	Entorno	Regular	Bueno	Muy bueno
2	15%	Superficie	Poca	Suficiente	Extensa
3	15%	Accesibilidad	Mala	Buena	Muy buena
4	10%	Seguridad	Baja	Media	Alta
5	10%	Proyección	Baja	Media	Alta
6	10%	Vinculación	Baja	Media	Alta
7	8%	Servicios	Insuficiente	Suficiente	Todos
8	6%	Distrito	Regular	Bueno	Muy bueno
9	3%	Estado actual - Edificación-	Total	Parcial	Nulo
10	3%	Zona inundable	Frecuentemente	Rara vez	No inundable



Tabla 7-3 | Matriz de selección.

Características	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Entorno	1	2	2	2	1	3	2	3	3	2
Superficie	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3
Accesibilidad	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1
Seguridad	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1
Proyección	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2
Vinculación	3	2	2	2	1	1	3	2	2	3
Servicios	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3
Distrito	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3
Estado actual - Edificación	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3
-										
Zona inundable	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Ponderación	1,81	1,73	1,98	2,32	1,69	2,15	2,05	2	2	2,17

7.1.2 Observaciones y selección del terreno

El análisis cuantitativo-cualitativo de oposición entre cada uno de los terrenos preseleccionados arrojó como mejor opción el terreno 4, esta ubicación será factible una vez se realice el traslado del ramal Centro y ramal Puerto, según lo plantea el proyecto de Cettour, Giachello y Molinari.

El terreno seleccionado es el que se encuentra entre los Bulevares Hipólito Irigoyen y Los Constituyentes.



Figura 7-2 | Terreno seleccionado.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.



El terreno del proyecto es de propiedad de Compañía de Ferro Carriles de Entre Ríos. El código de ordenamiento urbano clasifica dicho lugar como perteneciente al distrito R3 (Residencia 3). El mismo cuenta con una superficie de 2.960,97 m².

Límites:

- Norte: Bv. Hipólito Yrigoyen.
- Sur: Plaza del Donante, y calle a abrir.
- Este: Bv. Los Constituyentes y predio de Multieventos.
- Oeste: Calle Fray Mocho a abrir.

Por otro lado, se deben destacar las ventajas con las que cuenta dicho terreno:

- Ubicación estratégica, conformada por la intersección de dos Bulevares, y una muy buena accesibilidad desde y hacia todos los puntos de la ciudad.
- Orientación Noreste permitiendo un asoleamiento óptimo.
- Completo acceso a servicios.
- Terreno perteneciente a la Compañía de Ferro Carriles de Entre Ríos, lo cual evita la necesidad de expropiación a privados.
- Espacios verdes en las cercanías, con posibilidad de explotación.

Este terreno cumple con los requisitos de superficie necesaria para el proyecto, dato que proviene del siguiente análisis:

Tabla 7-4 | Plan de necesidades.

ZONA	AMBIENTE	PERSONAS	[m2/Pers.]	AREA TOTAL	PARCIAL
Auditorio	Butacas	800	1	800	1.045
	Escenario	20	1,50	30	
	Vestidor	20	3	60	
	Kitchenette	10	4,50	45	
	Almacén	1	40	40	
	Ensayos	20	3	60	
	Área general	1	10	10	
Salón de eventos	Salón	250	1	250	250
Complementaria	Aula	120	1,50	180	180
Administrativa	Recepción y Administración	3	10	30	30
Ocio	Restaurante	100	1,50	150	150
	Almacén	1	10	10	10
	Mantenimiento	3	10	30	30
Baños	Baños unisex			70	70
Varios	Circulaciones y muros			530	530
				TOTAL	2.295

El terreno se encuentra rodeado de espacios verdes, los cuales se considera incorporar las áreas de paseo y recreación. Esto tiene por objetivo crear espacios de encuentro, integración e intercambio, promover la diversidad cultural y generacional de una sociedad; generar valor simbólico, identidad y pertenencia. Dicho sector no solo está destinado para los asistentes a eventos producidos en el centro de convenciones, sino también para cualquier persona que desee utilizarlo.

Como se mencionó anteriormente, el predio donde se emplaza el proyecto se encuentra próximo a la plaza “El donante” y al “Skate park”, así como también al predio de la estación del ferrocarril “Multieventos”.



Figura 7-3 | Espacios públicos.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

7.2 Implantación

El plan de necesidades, mostrado en la sección relevamiento, arroja el área total necesaria para cumplir con el correcto desarrollo de las actividades. Dicho esto, se procede a la distribución de los diferentes espacios a proyectar en el terreno.

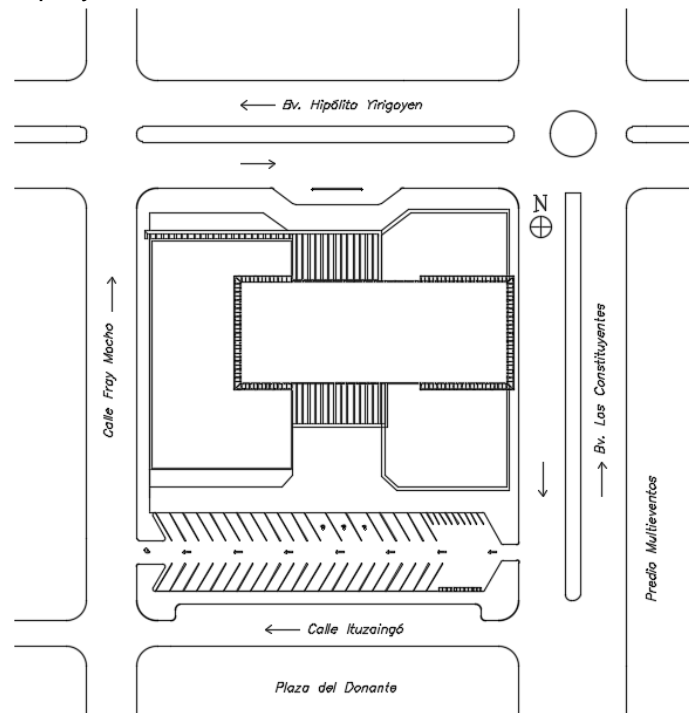


Figura 7-4 | Implantación del proyecto.



Figura 7-5 | Implantación del proyecto.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

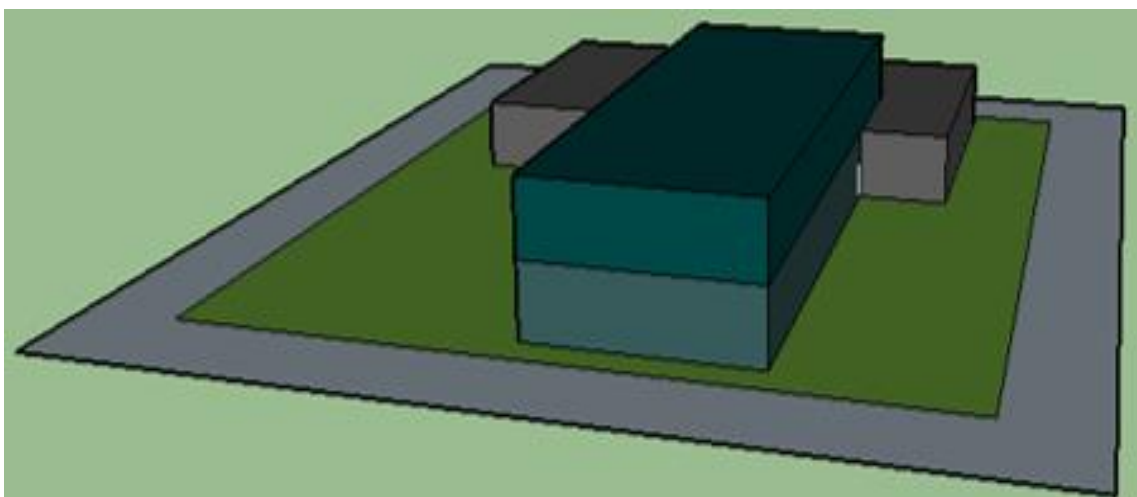
7.3 Pautas de diseño

Para el correcto funcionamiento del centro es necesario una distribución eficiente de espacios, ya sean públicos, privados, servicios y de circulación. De esta manera, se resume cada sector y su demanda superficial estimada.

- Auditorio: 1.160 m²
- Cuatro aulas de conferencias/reuniones: 225 m² totales
- Restaurante: 400 m²
- Salón de eventos: 390 m²
- Sanitarios: 50 m²
- Ascensor: 14 m²
- Área de recepción: 15 m²

Por lo tanto, los espacios planteados tienen una capacidad de 862 personas para el Auditorio, 150 personas para la totalidad de las aulas de charlas y conferencias y un Salón de Eventos con capacidad para unas 250 personas. Además, el área administrativa se plantea para que el staff permanente y temporal pueda desarrollar correctamente sus actividades para un funcionamiento eficiente del lugar.

Entre los servicios, se proyectan sanitarios en ambas plantas, ascensor para una circulación más fluida, escaleras de emergencia y restaurante. Además de esto, se planifica un estacionamiento con una capacidad de 46 vehículos y cuatro espacios disponibles para personas discapacitadas.



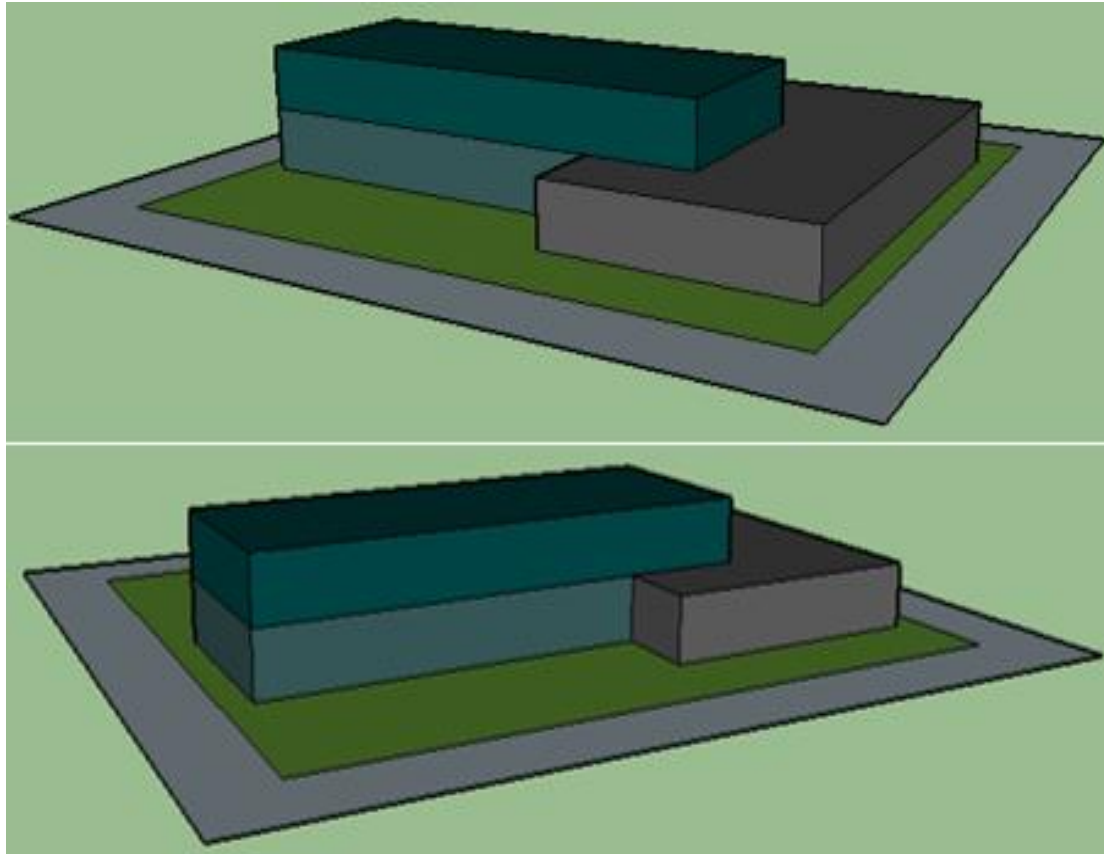


Figura 7-6 | Volumetría del proyecto.

7.4 Memoria Descriptiva

7.4.1 Distribución de espacios

Para un mejor entendimiento del funcionamiento interno de las instalaciones, se delimita cada uno de los sectores por colores de acuerdo a la actividad destinada de los mismos. En las figuras 7-7 y 7-8 se muestran la distribución de los espacios en cada una de las plantas diseñadas.

7.4.2 Niveles

El edificio se desarrolla básicamente en dos plantas. Los niveles están referidos al nivel +0.00, nivel de cordón de vereda.

- Planta Baja: +0,15m N.P.T.
- Planta Alta: +6,15m N.P.T.
- Cota final: +12,15m N.P.T.

La planta baja posee una altura útil de 5,00m, mientras que la planta alta tiene altura útil variable, según del área del que se trate; en el salón de eventos se tiene una altura útil de 5,00m, mientras que en el sector de las aulas es igual a 4,00m.

En planta baja se encuentra el hall de ingreso con sus respectivos servicios, el restaurante y el auditorio. Por otro lado, en planta alta, se ubica el salón de eventos y las aulas. Cabe destacar que al auditorio se ingresa mediante el nivel de planta baja, encontrándose luego el escenario a un nivel de -1,85m y la zona superior en un nivel de +1,95m.



Figura 7-7 | Distribución de Espacios - Planta baja.

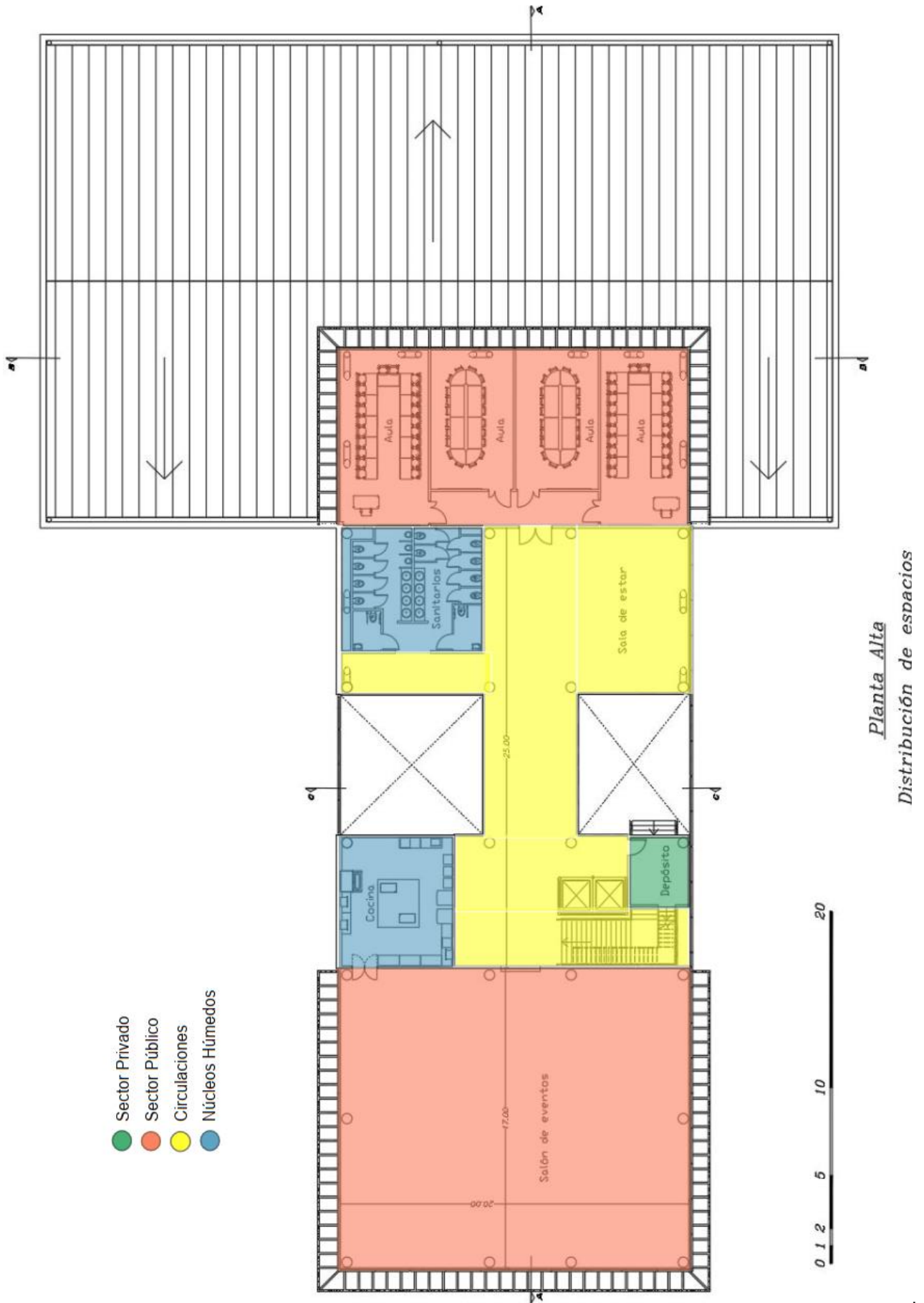


Figura 7-8 | Distribución de Espacios - Planta alta.

7.4.3 Hall de ingreso

Se accede a través de dos ingresos, el principal ubicado sobre el Bv. Hipólito Irigoyen, y uno secundario ubicado al sur, el cual permite la comunicación con el estacionamiento.

Las puertas que se utilizan para la entrada principal, la secundaria y para el ingreso al restaurante son puertas todo vidrio con una perfilesa térmicamente aislada y con dvh. Su apertura es automática de forma horizontal telescópica.

Este espacio se halla previsto de áreas de recepción, servicios y circulaciones, permitiendo que el mismo oficie como área de vinculación con los demás espacios. Esto genera una circulación interna dinámica en todo el conjunto. A su vez, brinda la posibilidad de un funcionamiento independiente de las salas en el caso de eventos especiales.

7.4.4 Auditorio

El auditorio posee una capacidad total para 856 butacas y 6 espacios destinado para el uso de personas discapacitadas. El proyecto es diseñado de manera tal que permite la posibilidad de subdividir el salón en dos espacios de menor capacidad mediante la utilización de paredes móviles acústicas.

Cuenta con la totalidad de las instalaciones necesarias e imprescindibles para un correcto funcionamiento del mismo como así también espacios destinados a camarines y control técnico.

La envolvente es materializada mediante el sistema de construcción en seco tipo steel frame, acompañando en su fachada por paneles de aluminio, que en conjunto permiten lograr una óptima aislación acústica y térmica. El interior está tratado con materiales absorbentes que evitan la reverberación en los muros. El mismo objetivo acústico cumplen los materiales de piso y de butacas. En cuanto al cielorraso, el mismo se proyecta con paneles acústicos que sumen a la correcta capacidad acústica del lugar. El mismo se encuentra sujeto de la estructura de la cubierta, al igual que los sistemas de iluminación, proyección y sonido.

La zona del escenario tiene un especial tratamiento acústico, con parrillas de iluminación y movimiento de cortinas, reflectores y spots. A su vez, el escalonamiento y distribución de los asientos permiten la perfecta visión del escenario. El auditorio cuenta con una salida de emergencia hacia la calle Fray Mocho, que a su vez permite la carga y descargas de equipos en caso de ser necesario.

7.4.5 Aulas

Se trata de cuatro aulas que logran una capacidad total de 150 personas, destinadas tanto al debate temático como a la reelaboración de los conocimientos desarrollados en el auditorio. Del total de aulas, dos están equipadas para la realización de videoconferencias.

Todas las salas están separadas entre sí por medio de la utilización de paneles acústicos, los cuales logran un confort adecuado para la realización de las actividades.

7.4.6 Restaurante y salón de eventos

Cuenta con un amplio espacio destinado a un restaurante con capacidad para 100 personas, con una vista privilegiada hacia el noreste, permitiendo ver el encuentro de los dos Bulevares reconocidos de la Ciudad.

En la planta alta, con la misma orientación, se encuentra el Salón de Eventos de 390m², brindando la posibilidad para la realización de acontecimientos relacionados a los encuentros que tienen lugar en el mismo Centro de Convenciones, como así también para alquilar al público general que quisiera disfrutar de las instalaciones.

Se debe destacar que en ambos espacios la existencia de las cocinas industriales de última tecnología y todo el equipamiento necesario para los servicios de los mismos.

7.4.7 Sanitarios

Los sanitarios son determinados según el Código de edificación de Concepción del Uruguay y son destinados tanto al público en general como para el staff del establecimiento. Están orientados al sur, obteniendo una correcta ventilación. Se prevé, adicionalmente, baños para personas discapacitadas en ambos niveles.

7.4.8 Circulación vertical

Para la circulación vertical, además de contar con escaleras el proyecto cuenta con la instalación de ascensores hidráulicos completamente vidriados. El tipo, la capacidad y sus dimensiones son obtenidos mediante el nuevo Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a su vez, se sigue el lineamiento de cálculo brindado por la empresa dedicada a tal fin, ASCENSORES TESTA S.A.

Los valores arrojados por el cálculo son los mínimos necesarios para cada proyecto donde en el presente se necesita uno con capacidad de 12 personas para cubrir tal necesidad. Particularmente, para este caso se adoptan dos ascensores con el fin de que se realice el transporte de manera más eficiente evitando así la conglomeración de personas. Así como también evitar la interrupción del servicio cuando alguno de éstos se encuentre en mantenimiento.

7.4.9 Estacionamiento

Un sector del terreno elegido para el desarrollo del proyecto fue destinada al estacionamiento de vehículos, evitando que los asistentes tengan que recorrer un largo trayecto a pie y a su vez lograr una mayor comodidad al público.

La superficie total del terreno es limitante en cuanto al espacio destinado al parking, por tal motivo en dicha superficie se proporciona estacionamiento de vehículos livianos y de mayor porte como es el caso de los ómnibus, capaces de transportar un mayor volumen de personas. Sin embargo, luego de un relevamiento adecuado se observó que existen terrenos lindantes capaces de permitir albergar una mayor cantidad de vehículos, pudiendo cumplir la premisa de brindar una óptima comodidad al asistente.

En la siguiente imagen se muestra la disposición que pueden ocupar los estacionamientos futuros posibles, teniendo como resultado una disponibilidad de 236 plazas adicionales para automóviles.



Figura 7-9 | Implantación de estacionamiento proyectado.

Nota: Fuente: Adaptado de Google Maps.

7.4.10 Estructura

La estructura del edificio se divide fundamentalmente en dos bloques bien diferenciados:

Por un lado, se encuentra la estructura independiente que brinda soporte al hall de ingreso, restaurante, salón de eventos y aulas. La misma está compuesta por un sistema de entrepiso sin vigas con losas alivianadas, utilizando el casetonado con encofrado perdido de Telgopor, y columnas circulares, materializadas en hormigón. El sistema de losas mencionado permite cubrir grandes luces, gracias a la reducción de peso que genera la utilización de oquedades y a la inercia brindada por la altura del paquete estructural.

En cuanto a la estructura del auditorio, se materializa con una estereoestructura metálica, es decir, con un reticulado espacial. El mismo permite cubrir grandes luces sin la necesidad de ubicar columnas intermedias.

Las fundaciones de ambas estructuras se realizan mediante zapatas aisladas centradas, y se realizan este tipo gracias a que el edificio no cuenta con construcciones adyacentes.



Figura 7-10 | Fundaciones.

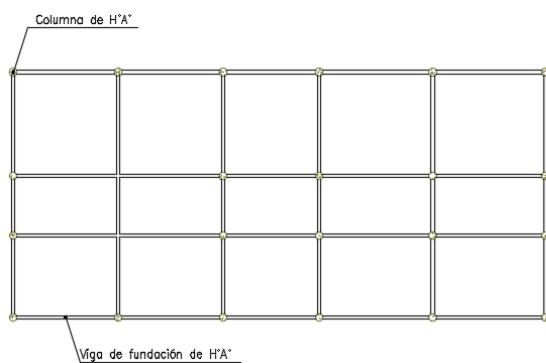
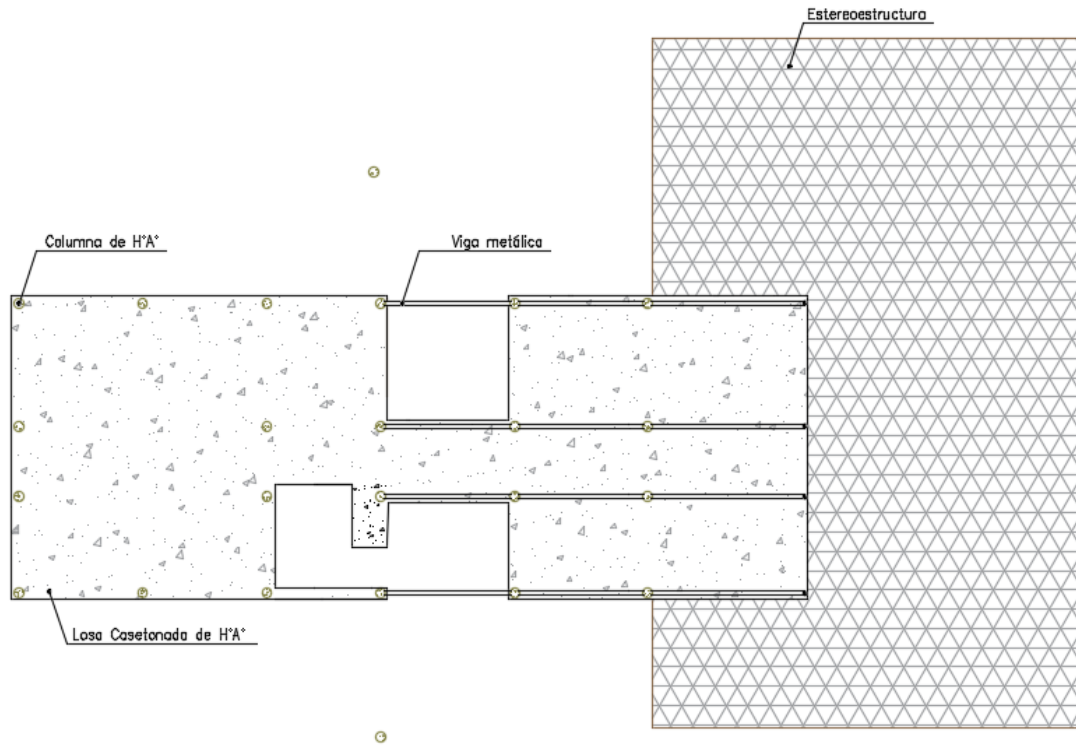


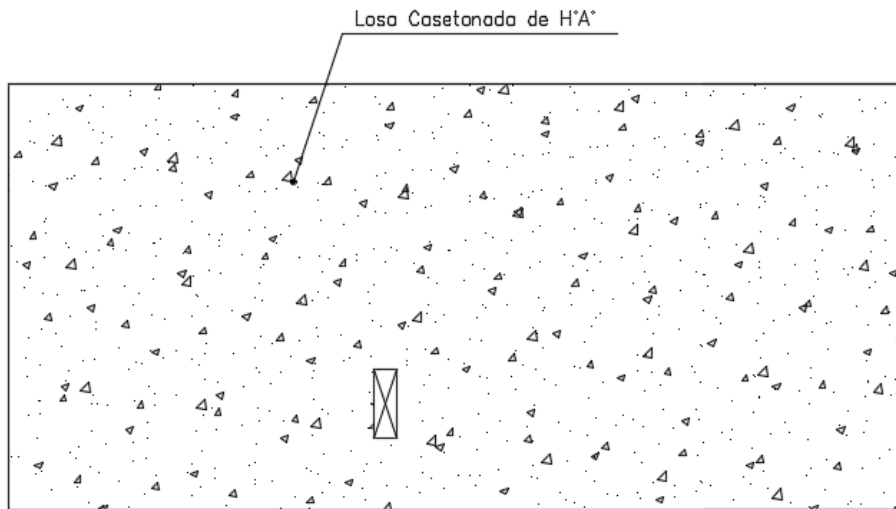
Figura 7-11 | Vigas de fundación.



Estructura s/PB

0 1 5 10 20

Figura 7-12 | Estructura sobre planta baja.



Estructura s/PA

0 1 2 5 10 20

Figura 7-13 | Estructura cubierta.

7.4.11 Materialidad

7.4.11.1 Butacas en Auditorio

Se utilizan butacas plegables dispuestas sobre barrales, con un sistema de rebatimiento automático que permite una amplia circulación entre filas.

Se trata de butacas de retorno automático, giro que está sincronizado con el plegado del respaldo y el apoyabrazos, quedando pegado uno contra otro. El ancho del conjunto del asiento y el respaldo plegados es de 230 mm.

La secuencia de movimientos se desarrolla automáticamente al desocuparse el asiento.

Los brazos son de plásticos, con estructura inferior metálica, los cuales basculan solidaria y automáticamente con el movimiento de plegado de la butaca, de tal forma que quedan en posición vertical cuando la butaca está plegada.

La mecánica de plegado se produce por gravedad, sin ningún tipo de resorte. Asiento y respaldo se encuentran formados por un bloque compacto de espuma de poliuretano moldeado en frío, sobre estructura metálica interna, totalmente tapizado e intercambiable por un cierre de cremallera. El grosor del asiento es de 70 mm, y el respaldo de 50 mm.

Los tapizados son ejecutados en textiles y/o símil-cuero con tratamientos ignífugos según normativas.

7.4.11.2 Revestimiento interior del Auditorio

El auditorio se encuentra revestido mediante paneles de madera microperforados que acondicionan acústicamente los espacios evitando las reflexiones de ruidos indeseados y mejorando la calidad acústica interna, tienen un alma de lana de vidrio de alta densidad revestidos en maderas tecnológicas. Estas maderas tienen su alma estratificada de baquelita termo endurecida en prensas de alta presión y elevada temperatura, tiene la propiedad de ser resistente al rayado, no propaga llama y no genera gases tóxicos, son resistente al agua, ácidos y al calor por ello su característica de durabilidad y gran resistencia a la intemperie. Su acabado decorativo se realiza mediante una transferencia de imagen de vetas naturales sobre celulosa, esta superficie es lisa libre de poros.

Son ideales para revestir paredes y cielorrasos tanto en auditorios como en salas de conferencias.

7.4.11.3 Puertas acústicas

Para ingreso y egreso del auditorio se colocan puertas acústicas, las cuales son diseñadas para minimizar la transmisión de sonidos a través de ellas. Las puertas insonorizadas están concebidas para permitir la Insonorización Acústica de los recintos que delimitan, o la inversa, es decir, para eliminar la energía acústica proveniente del exterior.

Las puertas acústicas son un elemento muy importante de insonorización acústica, ya que junto con las ventanas son el elemento crítico del aislamiento acústico global de un recinto.

7.4.11.4 Paredes móviles

La aislación acústica con paredes móviles se preverá mediante sistema de pared móvil acústica, de suspensión simple, compuesto por módulos ciegos independientes ensamblados entre sí, de entre 7000 mm de altura y entre 1200 mm de ancho, con sistema corredero con raíl superior, sin guía inferior, formados a su vez por: paneles exteriores de tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor, densidad 40 kg/m³, resistencia al fuego B-s2, d0; y por una estructura interna doble formada por un bastidor auto portante de aluminio anodizado, de 100 mm de espesor, como soporte de mecanismos interiores y guías de rodadura, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio, como soporte de juntas acústicas

verticales con bandas magnéticas. Incluso parte proporcional de puertas embebidas en el panel; mecanismo con guías superiores; deslizamiento mediante poleas de cuatro rodamientos poliméricos axiales; guía de aluminio lacado suspendida de la losa; soporte a pared; herraje; freno y tope, pernos de 80 mm, de acero inoxidable y tiradores de acero inoxidable, colocados a ambos lados. Totalmente montado y terminado según planos del proyecto.

7.4.11.5 Contrapisos

Como contrapiso sobre losas se utiliza hormigón celular, en una capa de 5 cm. El mismo se compone de cemento, arena, agua y un espumígeno especial (sin cal), lo cual otorga una fluidez especial que lo hace autonivelante, para lograr una aplicación veloz y de gran limpieza en obra. A su vez, gracias a su excelente y fino acabado, no es necesario realizar carpeta. Cumple una función monocapa de contrapiso y carpeta.

Se lo coloca con una densidad de 1000 kg/m³, con lo que se obtiene una capacidad superior a 30 kg/cm², más que suficiente para la aplicación de pisos cerámicos, pisos flotantes o porcelanato.

Este tipo de contrapiso de hormigón celular, gracias a las burbujas de aire que se generan debido a la utilización del espumígeno, brindan una aislación térmica y acústica excelente.

7.4.11.6 Pisos

Para satisfacer las necesidades del proyecto, se eligen pisos con características como antiderrapante y altamente resistente al desgaste evitando su deterioro prematuro por la gran cantidad de personas que admite el edificio.

Para exteriores, se ejecuta un piso de microcemento alisado, de 2 mm de espesor. Debido a las grandes dimensiones a cubrir con este material, se deben plantear cada 20 m² juntas de dilatación de PVC. Se aplica dos manos de este material con llana sobre la carpeta cementicia. También se debe aplicar dos manos de sellador y de cera acrílica para el acabado final.

Para interiores se utiliza porcelanato líquido con una capa de 5 mm de espesor. Es de fácil aplicación, tiene propiedades físicas que lo hacen capaz de autonivelarse, formando una capa lisa e ininterrumpida, que al secarse se endurece y es sumamente resistente. Se adopta este tipo de pisos ya que, aparte de proporcionar las necesidades de durabilidad y adherencia señaladas, dan un acabado extraordinario, pues poseen brillo, y existen en una gran variedad de colores que pueden ser combinados para crear formas y patrones decorativos.

Por otro lado, en el auditorio se coloca alfombra para alto tránsito de fibra de polipropileno de alta densidad del tipo boucle. Sobre la base cementicia se coloca un bajo alfombra tipo espuma Isolant bicolor de 6 mm de espesor con retardante de llamas con aislación acústica a ruidos de impacto.

7.4.11.7 Cerramiento exterior

El proyecto comprende diferentes tipos de cerramientos, los cuales son vidriados y construcción en seco, dependiendo al local que sirvan.

Cerramiento construcción en seco

Los cerramientos exteriores en seco corresponden a los núcleos sanitarios y a las cocinas. La estructura de los mismos está compuesta por perfiles de chapa de acero estructural galvanizado, separados en una modulación de 0,60 m. El acople a la losa se lleva a cabo mediante pernos de anclaje de expansión para hormigón.

Las placas utilizadas son las placas cementicias y tienen un espesor de 10 mm y se sujetan a la estructura mediante tornillos auto perforantes.

Se consigue un elevado nivel de aislación térmica mediante el uso de materiales aislantes colocados en el espacio interior de los paneles resultantes. Esto conlleva a un ahorro de costos por consumo de energía para climatización.

Las instalaciones se colocan por el interior de la estructura, a través de las perforaciones previstas en la perfilaría. De este modo se disminuyen considerablemente los tiempos de instalación y se facilitan futuras reparaciones o modificaciones.

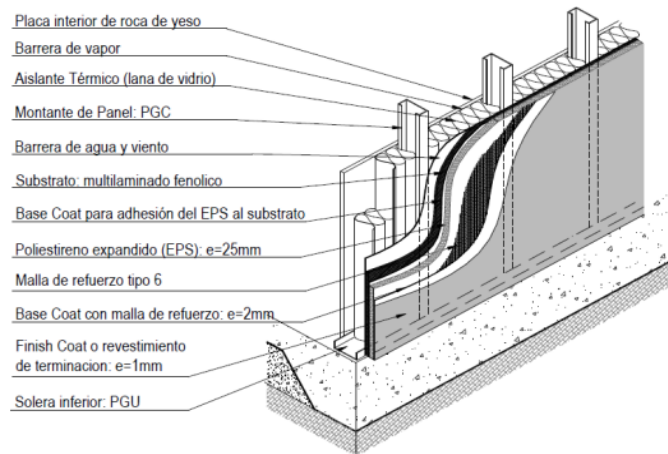


Figura 7-14 | Componentes del cerramiento exterior.

Nota: Fuente: Manual de Procedimiento Construcción con Acero Liviano - ConsulSteel

Cerramiento vidriado

Los cerramientos que dan hacia el corredor y los frentes de ambos edificios serán con estructura portante compuesta por una retícula de aluminio y doble vidriado.

El conjunto será formado por vidrio exterior templado con control solar, cámara de aire deshidratada de 12 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona y vidrio interior incoloro de 8 mm de espesor, ultimando unos 28 mm de espesor total.

La aislación térmica y control solar que provee este sistema trae la ventaja de una importante reducción del consumo energético. Los vidrios serán cortados a medida, con una dimensión de panel de 1,95 m de ancho por 2,95 m de alto.

Para la estructura de aluminio se utilizará un sistema de fachada continua diseñado para resolver fachadas comerciales, se compone de columnas y travesaños que se unen entre sí, permitiendo realizar paños fijos y, eventualmente, ventanas desplazables.

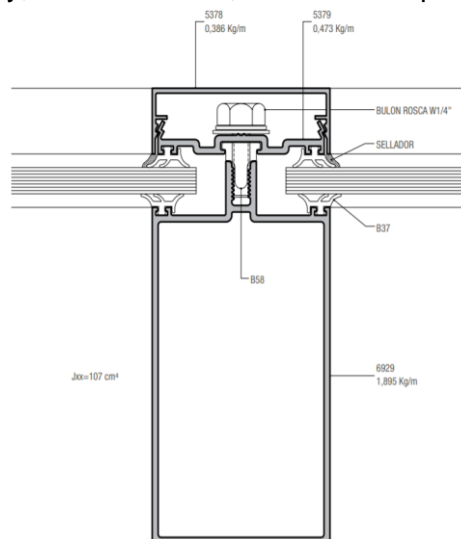


Figura 7-15 | Detalle de perfil de aluminio horizontal y vertical con DVH.

Nota: Fuente: Aluar.

7.4.11.8 Cerramiento interior

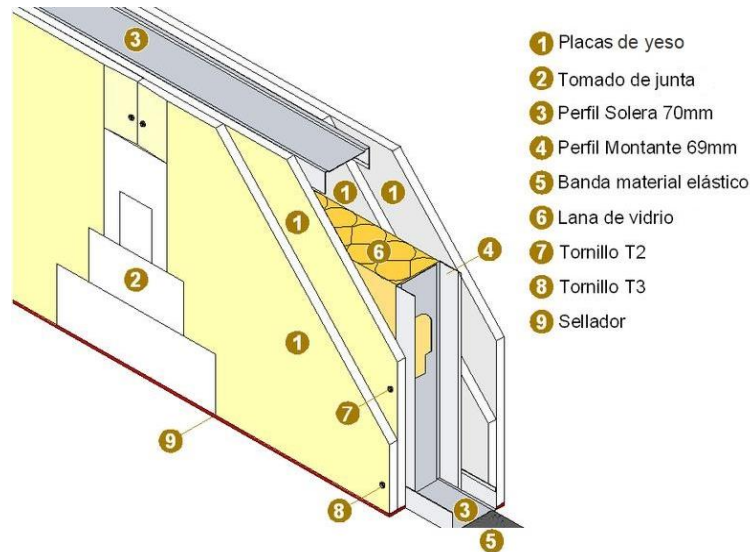


Figura 7-16 | Componentes del cerramiento interior.

Nota: Fuente: <http://www.durlock.com>

La división de las diferentes áreas se realiza con el sistema de construcción en seco. En el caso de los cerramientos de los sanitarios, se utilizan placas cementicias de 10 mm aptas para la utilización en espacios húmedos. Lo mismo se cumple para los cerramientos pertenecientes a las cocinas tanto del restaurante como del salón de eventos.

7.4.11.9 Cielorraso

Con el objetivo de ocultar todas las instalaciones pertenecientes al proyecto, se coloca un cielorraso desmontable. La estructura del mismo está materializada con metales livianos y se encuentra sujeta de la losa nervurada y también en todo su perímetro a través de soleras.

Esta estructura es de soporte para los listones de aluminio que comprenden el cielorraso propiamente dicho. Dichos listones distan 0,50 m entre sí y son de color natural del aluminio.

La ventaja de este sistema es la practicidad de montaje, el bajo mantenimiento y que cualquier pieza puede ser retirada para realizar tareas de mantenimiento en las instalaciones que éste cubre.



Figura 7-17 | Cielorraso desmontable.

Nota: Fuente: Adaptado de Google.

7.4.11.10 Cubierta

La cubierta se realiza en gran parte con la tipología de losa casetonada bidireccional de hormigón armado, al igual que el entrespezo del edificio. La misma cubre una superficie total 845 m², incluyendo el salón de eventos, las sala de estar y el núcleo sanitario. Por sobre la misma se dispone de un contrapiso de hormigón celular de 5 cm de espesor, el cual tiene pendiente del 2% para la evacuación del agua de lluvia a través de los caños pluviales.

En el caso de las aulas, la cubierta se materializa con estructura metálica liviana ubicada sobre los reticulados que resisten el voladizo, finalizando la misma con chapa trapezoidal.

Para el acceso a la misma se dispone de una escalera de servicio, ubicada dentro del depósito del edificio. Dicha escalera desemboca en un recinto cerrado ubicado en la cubierta que brinda un cómodo acceso a la misma.

El plano con las medidas en planta y corte de la cubierta se observa en los planos del apartado Anexos del presente proyecto.

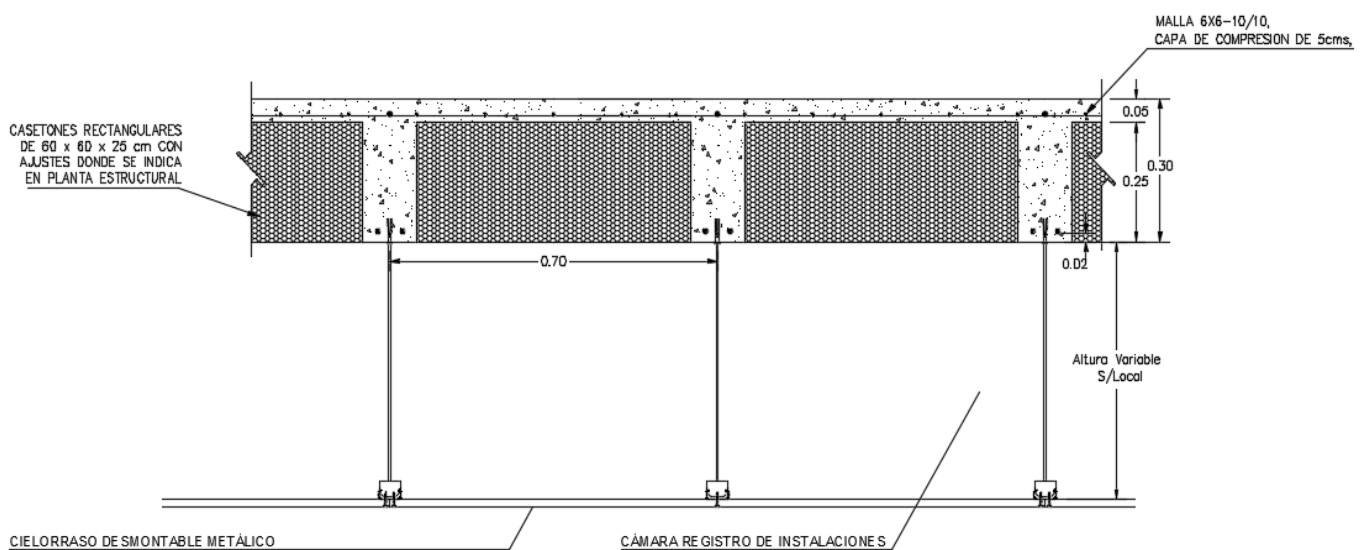


Figura 7-18 | Corte de cubierta.

7.4.11.11 Parasoles

Se colocan parasoles verticales en el perímetro de la planta alta, con excepción de los núcleos húmedos, para evitar que las fachadas de vidrio estén expuestas totalmente a la radiación solar y sean sobrecalentadas durante el verano y obtener un edificio térmicamente eficiente que cumpla con los requisitos de confort térmico garantizando un ahorro de energía significativo y una mejor iluminación. También, se extienden en altura para cubrir la posible visibilidad de los volúmenes salientes de la azotea, tales como los tanques reservorios y equipos de climatización.

Se materializan con perfiles metálicos y se le aplica un tratamiento con pintura para evitar la corrosión, facilitando el escaso mantenimiento.

7.4.12 Instalaciones sanitarias y pluviales

Las cañerías se colocan dentro de los muros y sobre los cielorrasos, no dejando así las mismas expuestas.

Éstas se proyectan de acuerdo a lo solicitado en las Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales (ex Obras Sanitarias de la Nación), y en las Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias de Redes Externas (ex Obras Sanitarias de la Nación).

Las mismas son representadas en las Figuras 7-23 y 7-24.



7.4.12.1 Agua fría

La red de provisión de agua fría se ejecuta en polipropileno termofusión con protección solar. Se proveen todos los accesorios necesarios para la instalación, como codos, curvas, elementos con insertos metálicos y acoples.

Para el cálculo de la instalación de agua fría y de la reserva diaria necesaria se utiliza como base el Manual de OSN.

Cálculo de la reserva diaria:

Tabla 7-5 | Consumo de artefactos y reserva total diaria.

Artefacto	Cantidad	Consumo individual [L]	Consumo total [L]
Lavabo	27	100	2.700
Inodoro	28	250	7.000
Mingitorio	6	150	900
Total			10.600

Como indica el Manual de OSN, la reserva total diaria se subdivide respetando los siguientes mínimos: tanque de bombeo 1/5 y tanque de reserva 1/3 de la reserva total diaria respectivamente. De este modo quedan:

- Tanque de reserva elevado: $10.600 \text{ litros} \times 1/3 = 3.533 \text{ litros}$

Como más adelante se menciona en el art. 5.4.12.2, se requiere una capacidad de agua contra incendio de 31.280 litros. El art. 3.10.3.1 del Código de Edificación de Concepción del Uruguay establece que el tanque de agua contra incendio puede coincidir con el de reserva requerido para el consumo del edificio, y la capacidad mínima del mismo debe ser igual a:

$$V = V1 + 0,5 V2$$

donde: V1: capacidad mínima requerida por el destino más exigente.

V2: capacidad correspondiente al destino menos exigente.

Por lo tanto, sumando la capacidad de agua contra incendio de 31.280 litros, más el 50% de la capacidad del tanque de reserva necesario, se obtiene que el volumen total necesario a instalar es de 33.046 litros. Por lo tanto, se colocan tres tanques de 12.000 litros cada uno.



Figura 7-19 | Tanque de reserva y contra incendio.

Nota: Fuente: www.mercosur.com.

Las características del tanque son: Ancho: 2,20 m. Largo: 4,40 m. Altura: 1,75 m. Peso: 580 Kg. Los mismos se ubican sobre la losa de la cubierta.

- Tanque de bombeo: $10.600 \times 1/5 = 2.120$ litros

Se coloca un tanque de 2.500 litros como tanque de bombeo. El mismo es plástico, tricapa, con 1,52 m de diámetro y 1,66 m de alto, y se encuentra colocado en el recinto ubicado detrás del auditorio, a nivel +0.15 m.

Para la distribución de agua se proyectan 4 bajadas: una para los sanitarios de los camarines del auditorio, una para las cocinas del salón de eventos y restaurante y una por cada bloque sanitario principal.

Las bajadas para los sanitarios principales resultan de 32 mm, mientras que los dos restantes se proyectan de 13 mm.

Para el cálculo del diámetro del colector de más de dos bajadas se debe sumar la de mayor sección más la mitad de cada una de las otras. De esto, el colector resultante es de 60 mm.

La impulsión de agua desde el tanque de bombeo a los tanques de reserva se realiza mediante bomba. Para su cálculo se adopta un tiempo de llenado de 2 horas, por lo que para llenar la parte del tanque referida a la reserva total diaria de 3.533 litros es necesario un caudal de 1.767 litros/hora, y se debe salvar una altura de 12 metros.

La potencia de la bomba necesaria se obtiene del siguiente gráfico de rendimiento:

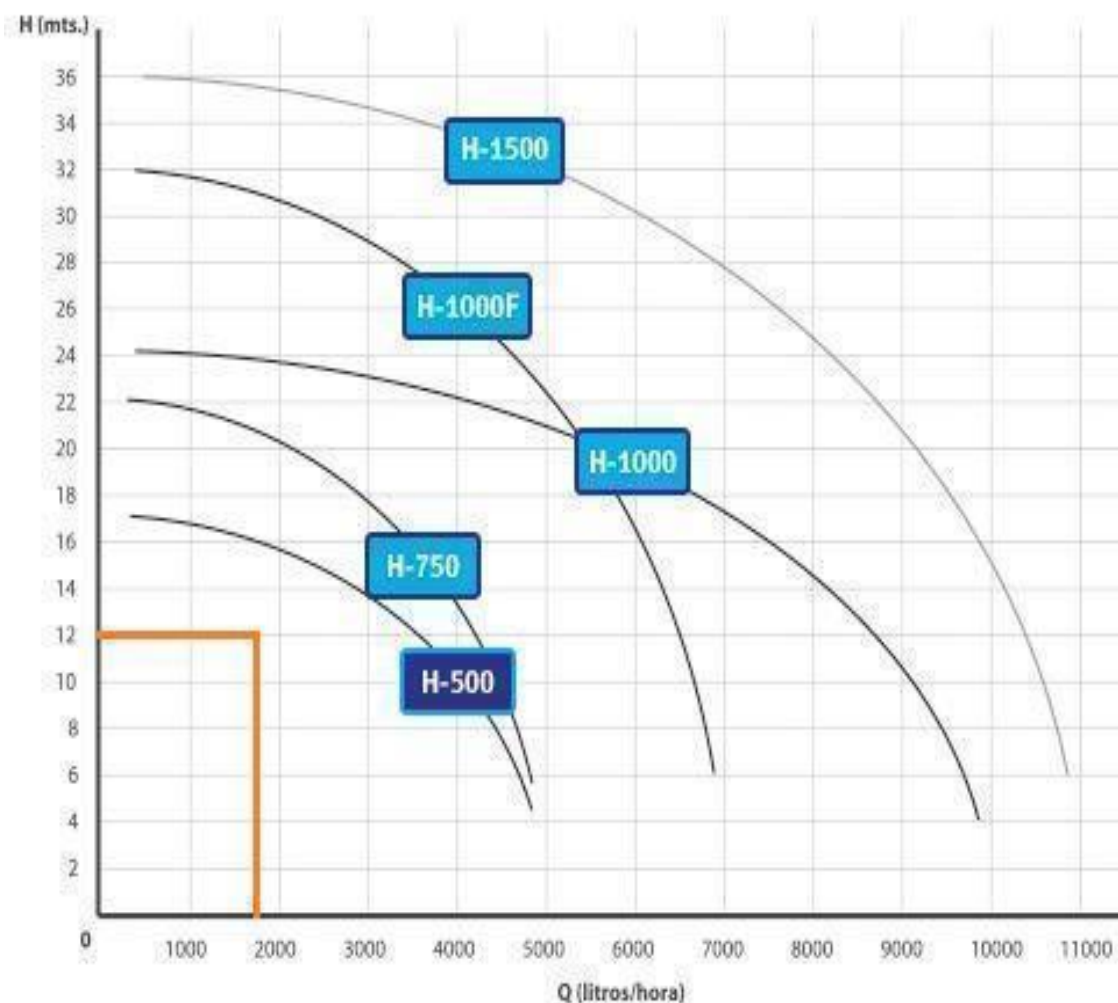


Figura 7-20 | Gráfico de rendimientos de bombas.

Nota: Fuente: BTM

Del gráfico surge que la colocación de una bomba H-500 es suficiente. Se colocan dos bombas en paralelo, lo que permite que el sistema siga funcionando en caso de falla y/o necesidad de reparación o cambio de alguna de ellas.

Las especificaciones técnicas de la bomba seleccionada son: presión máxima: 17 m.c.a. Potencia: ½ HP. Peso: 9,3 Kg. Diámetro de entrada y salida: 1”.

7.4.12.2 Desagüe cloacal

Para la instalación cloacal se utiliza sistemas de tuberías de desagües de polipropileno sanitario y cuentan con un sistema de doble O´Ring, ofreciendo mayor hermeticidad a las uniones y filtraciones de líquidos.

El diámetro de los caños es de 110 mm, la pendiente dada para estos caños es de 1:60, que corresponde a la pendiente mínima permitida por O.S.N.

7.4.12.3 Desagüe pluvial

Para los desagües pluviales se utilizan caños de polipropileno, al igual que para los desagües cloacales.

El diámetro de la tubería empleada es de 150 mm con pendientes mínimas de 1:200.

7.4.12.4 Artefactos sanitarios

Los artefactos sanitarios son de acero inoxidable y losa blanca de primera calidad. Están pensados para la optimización del uso de agua, ya que están provistos de sensores de movimientos que limitan el consumo de la misma. Además, dicha tecnología permite un mayor cuidado de la higiene de los usuarios ya que evita el contacto con los mismos.

Sumado a estos artefactos, para evitar el uso de papel, se dispone de secadores automáticos en cada baño. Estos entregan una corriente de aire que permite el secado de las manos de los usuarios, sin desperdiciar papel.

A continuación, se ilustran los artefactos mencionados.



Figura 7-21 | Artefactos sanitarios.

En cuanto a personas con capacidades diferentes, se emplean elementos de similares características que se muestran a continuación.



Imagen 7-22 | Artefactos de seguridad para baño de discapacitados.

7.1.1 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica es diseñada de acuerdo a la normativa vigente de la AEA y de la distribuidora ENERSA.

Ambos bloques poseen un tablero principal, y para cada piso un tablero secundario, con todos los dispositivos de seguridad correspondiente.

7.1.1.1 Iluminación

Se seleccionó el sistema de iluminación LED. Para interiores en locales y para exteriores se utilizará Luminaria empotrada de 33w que reemplaza a una de 72 w convencional, mientras que para los pasillos en interiores se optó por luminaria Downlight de 22 w que reemplaza a una de 66 w convencional.

El ahorro de energía es el principal motivo por el que se eligió este tipo de luminaria. El consumo de la iluminación mediante LED es hasta un 55 % menor que el de fluorescentes e incluso un 80 % menor que el de los halógenos. Además, poseen una mayor vida útil y menores costos de mantenimiento.

En la Figura 7-25 y 7-26, se representa las instalaciones eléctricas en ambas plantas.

7.1.2 Instalación contra incendio

La Instalación contra Incendios se basa de acuerdo al Código de Edificación de Concepción del Uruguay sección 3.10.

Se utiliza una instalación fija contra incendios. Para eso se establece una unidad de control, denominada central de alarma de incendio, recibe la información de los detectores comandando todas las funciones en forma automática y debe contar con una batería propia, para que siga actuando si se corta el suministro de la red eléctrica. El sistema cuenta con una alarma interna y otra alarma externa, con una sirena que puede efectuar la transmisión automática de mensajes.

Paralelamente, se realizan las operaciones automáticas de cerrado de puertas de contrafuegos y el encendido de la ventilación destinada a la eliminación de humos, así como la puesta en marcha de una instalación de extinción automática. El accionamiento de la alarma externa actúa después de un tiempo determinado establecido por un temporizador, que se fija en virtud del lapso que se estima que la acción llegue a ser efectiva para detectar y evitar el fuego.

Los detectores serán inteligentes y de detección de humo iónica, ya que reacciona en forma inmediata ante los productos de la combustión invisibles y visibles. También se instala un avisador manual.

Para el control y la extinción del incendio se utiliza agua, la cual se acumula en tres tanques de uso mixto de 12000 lts cada uno para permitir la recirculación del agua del mismo, y se esparce por medio de aspersores ubicados estratégicamente.

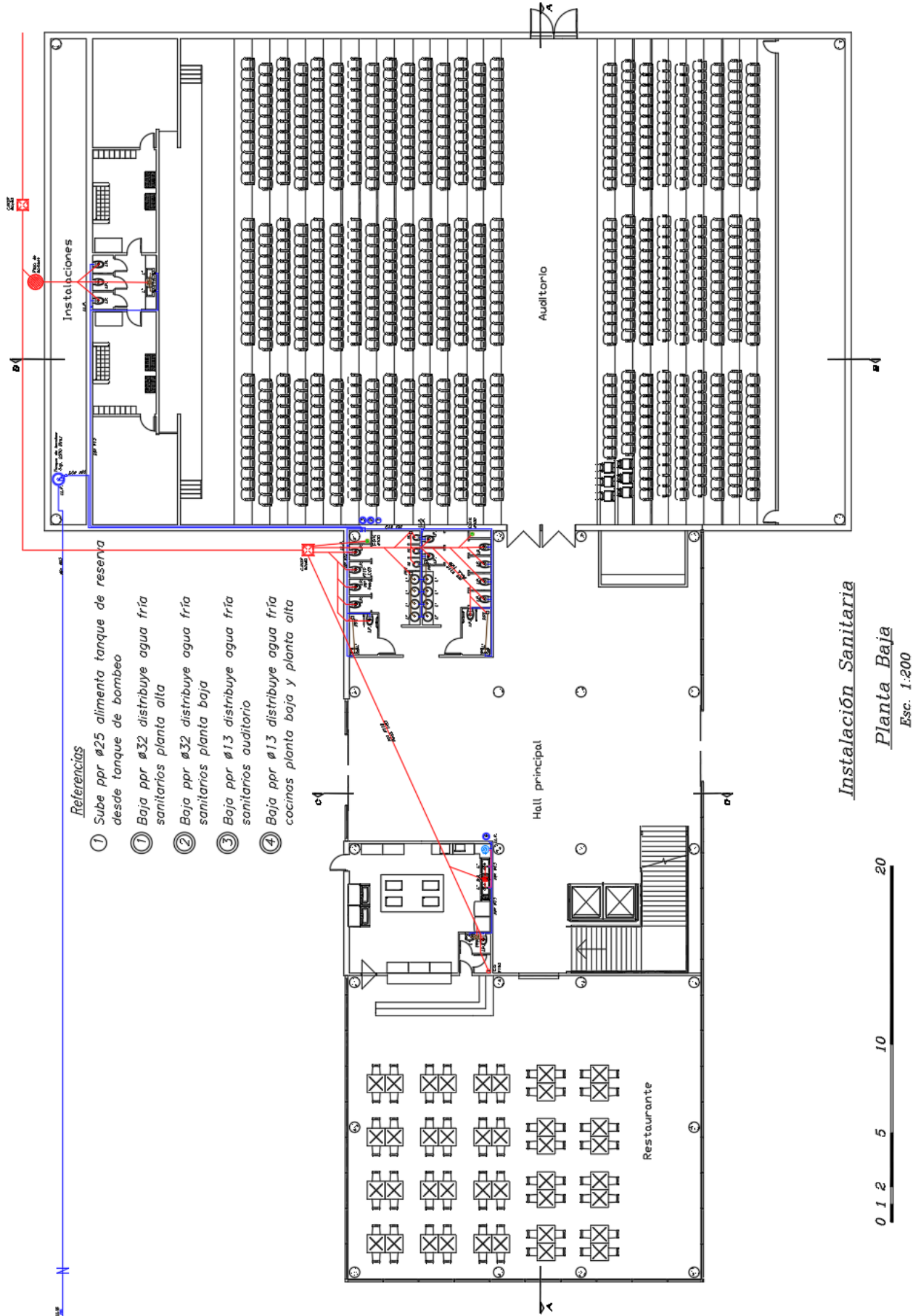
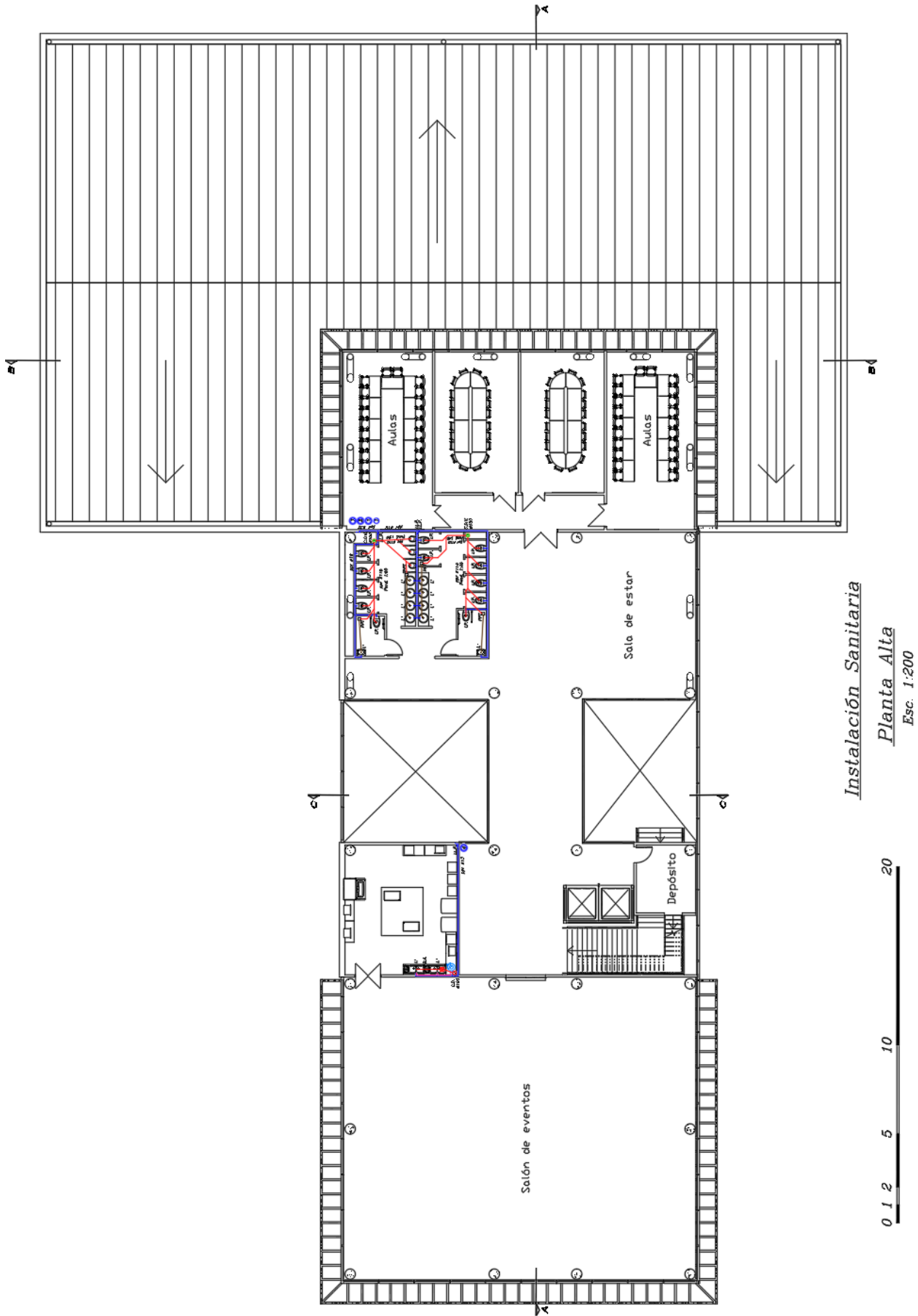


Figura 7-23 | Instalación Sanitaria Planta Baja.



Instalación Sanitaria

Planta Alta

Esc. 1:200

Figura 7-24 | Instalación Sanitaria Planta Alta.

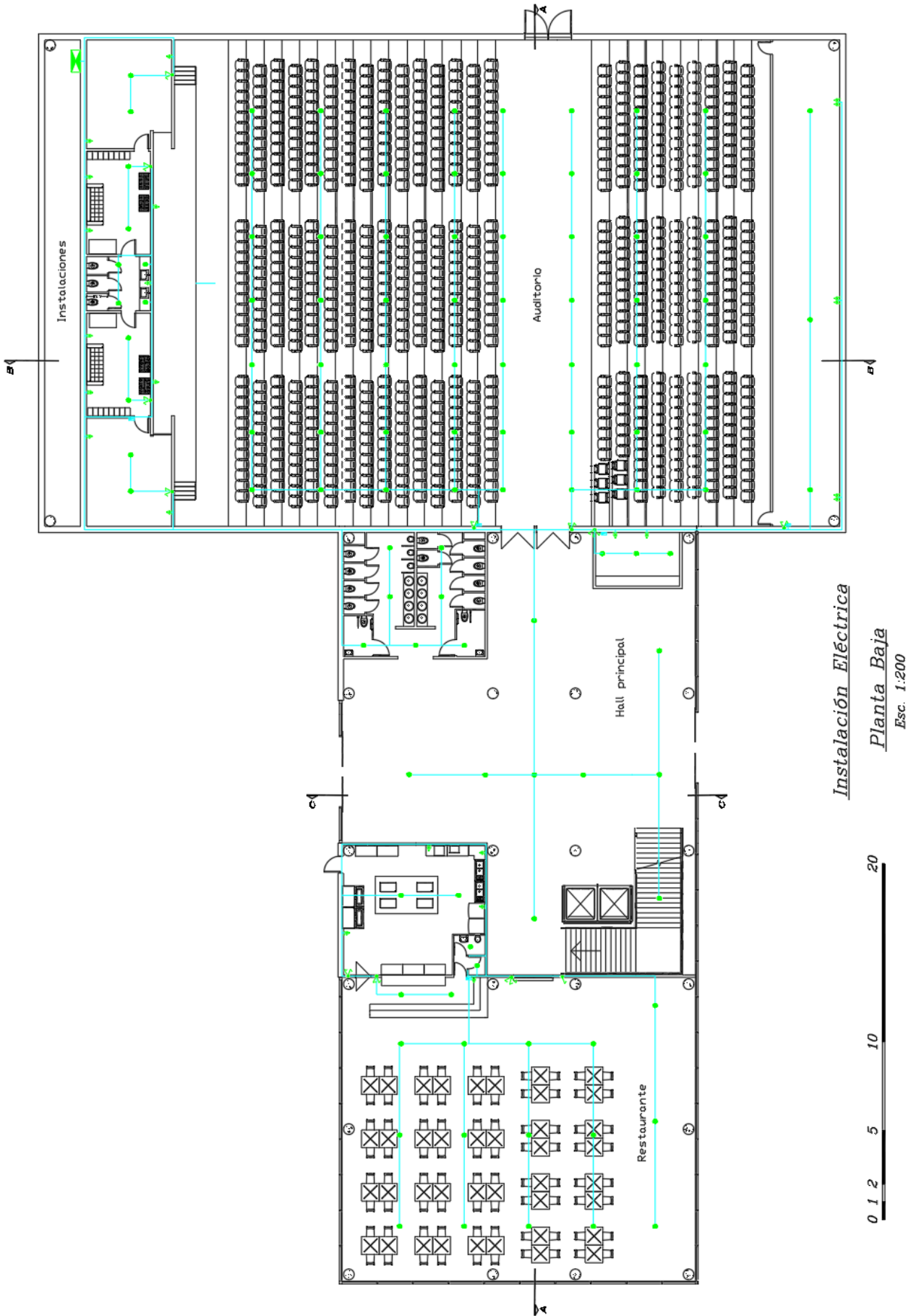


Figura 7-25 | Instalación Eléctrica Planta Baja.

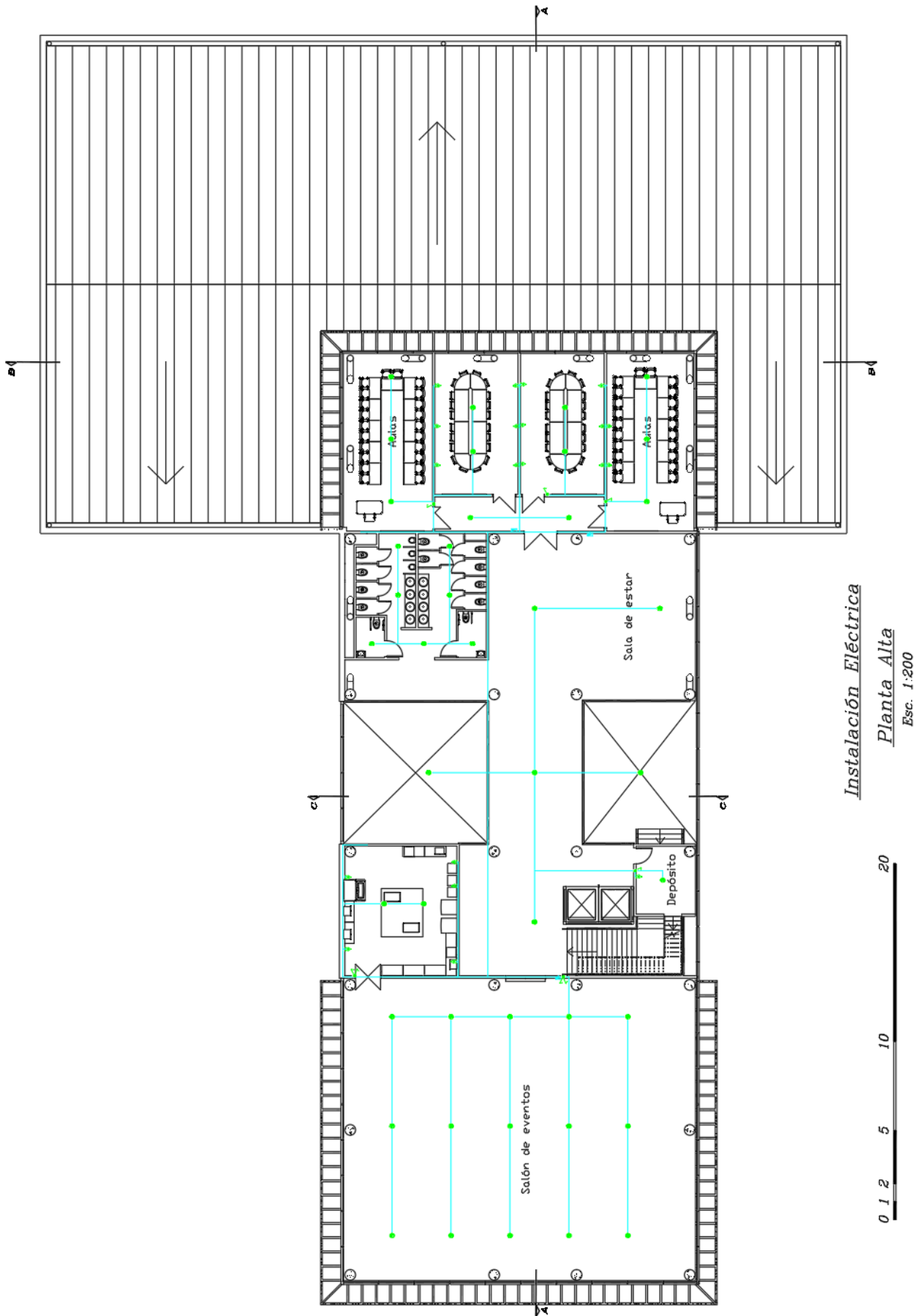


Figura 7-26 | Instalación Eléctrica Planta Alta.



7.1.3 Acondicionamiento térmico

El edificio contará con un sistema de aire acondicionado centralizado tipo “roof-top” para brindar frío mediante refrigeración mecánica o calor con calentador eléctrico. Este tipo de equipos entra en la categoría de acondicionadores de aire compactos que incluyen serpentina, ventilador, compresor y condensador. Estos equipos se sitúan en la azotea del edificio y esparcen el aire acondicionado a los locales a través de conductos metálicos.

Para la climatización, se trabaja por locales. Es decir, el auditorio contará con su propio equipo de aire acondicionado, ya que este se usa con menos frecuencia que los restantes locales. De la misma manera se sectoriza el salón de eventos, quedando las circulaciones y el restaurante centralizados con un equipo aparte.

Por lo tanto, a nivel anteproyecto se requieren:

- Restaurante 399,50m². 120000 Frig/Hr. 40 toneladas.
- Salón - Restaurante 399,50m². 120000 Frig/Hr. 40 toneladas.
- Auditorio 1168,60m². 409500.00 Frig/Hr. 136,50 toneladas.
- Aulas 192,35m². 38600 Frig/Hr. 12,87 toneladas.

Con lo que se necesita dos equipos de 20 Tr para el restaurante y lo mismo sucede para el salón, en cambio, para las aulas solo se necesita un equipo con una capacidad de 15 Tr.

En cambio, para refrigerar el salón se necesita una manejadora de aire la cual es un aparato fundamental para el tratamiento del aire en las instalaciones de aire acondicionado. Las manejadoras de aire no producen ni frío ni calor y tienen como objetivo principal proveer un caudal de aire acondicionado para ser distribuido a los espacios. Las manejadoras de aire constan de las siguientes partes:

- Entrada de aire exterior
- Un filtro
- Un ventilador
- Uno o dos intercambiadores de frío/calor
- Un humidificador para el invierno
- Un separador de gotas.

Las manejadoras de aire o los “climatizadores” son capaces de cubrir los tres parámetros elementales de la calidad del aire acondicionado, que son los siguientes:

1. Renovación y limpieza del aire
2. Control de la temperatura.
3. La humedad relativa adecuada.

7.1.4 Tecnologías aplicadas

7.1.4.1 Inodoros con óptima utilización de agua

Se instalan inodoros eficientes con el objetivo de reducir al mínimo la utilización del agua. Los mismos utilizan sólo 3 litros de agua por descarga, mientras que los sistemas de descarga tradicional utilizan entre 6 y 16 litros de agua por descarga. Esto se logra por medio de tecnología avanzada que utiliza el llenado del tanque para atrapar aire y transferirlo al sifón. Así, se crea un vacío que a la hora de la descarga de agua succiona los sólidos generando una limpieza muy eficiente. Asimismo, la mecánica interna de este servicio sanitario es libre de mantenimiento por lo que, todas sus piezas están diseñadas para nunca fallar.

Sumado a esto, los mismos poseen sensor, el cual detecta el movimiento para producir la descarga cuando la persona abandona el habitáculo del sanitario. Esto tiene como ventaja una mayor higiene, ya que no es necesario el contacto con el artefacto.

7.1.4.2 Grifería con cierre automático

En los baños se instalan griferías con sensores de movimiento que generan la apertura y el cierre automático. Cuando la persona coloca las manos debajo del grifo, el mismo detecta el movimiento y se acciona; el cierre se produce automáticamente al sacar las manos debajo de los mismos. La colocación de estos grifos tiene como ventaja evitar el desperdicio de agua, además de ser más higiénicos que los convencionales, debido a que el usuario no tiene la necesidad de tener contacto el artefacto.

7.2 Diseño del proyecto

Puestas en manifiesto las características físicas y sectoriales del lugar, se muestran a continuación planos del proyecto, se presentan en forma de planta, cortes y vistas.



Figura 7-27 | Fachada norte.



Figura 7-28 | Fachada Norte-Oeste



Figura 7-29 | Fachada Sur.

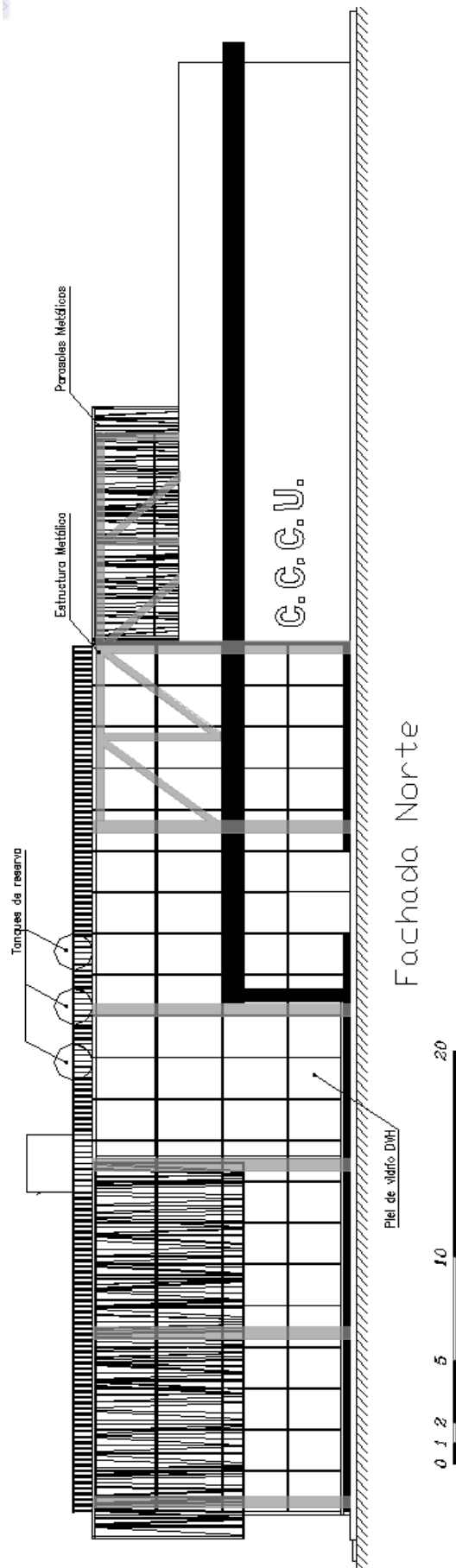


Figura 7-30 | Vista Facha Norte.



Figura 7-31 | Vista Facha Norte.

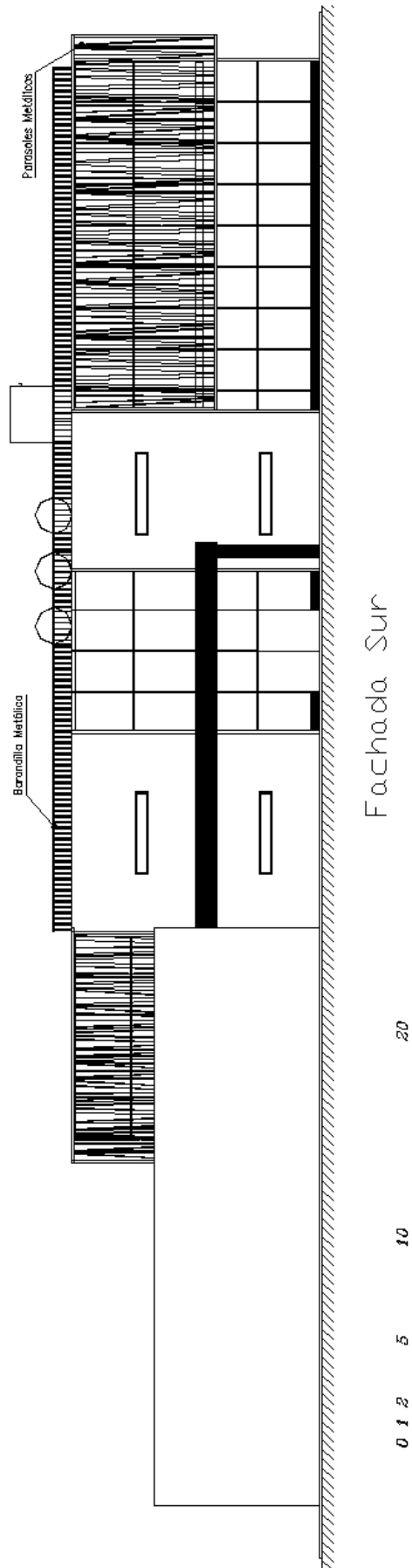
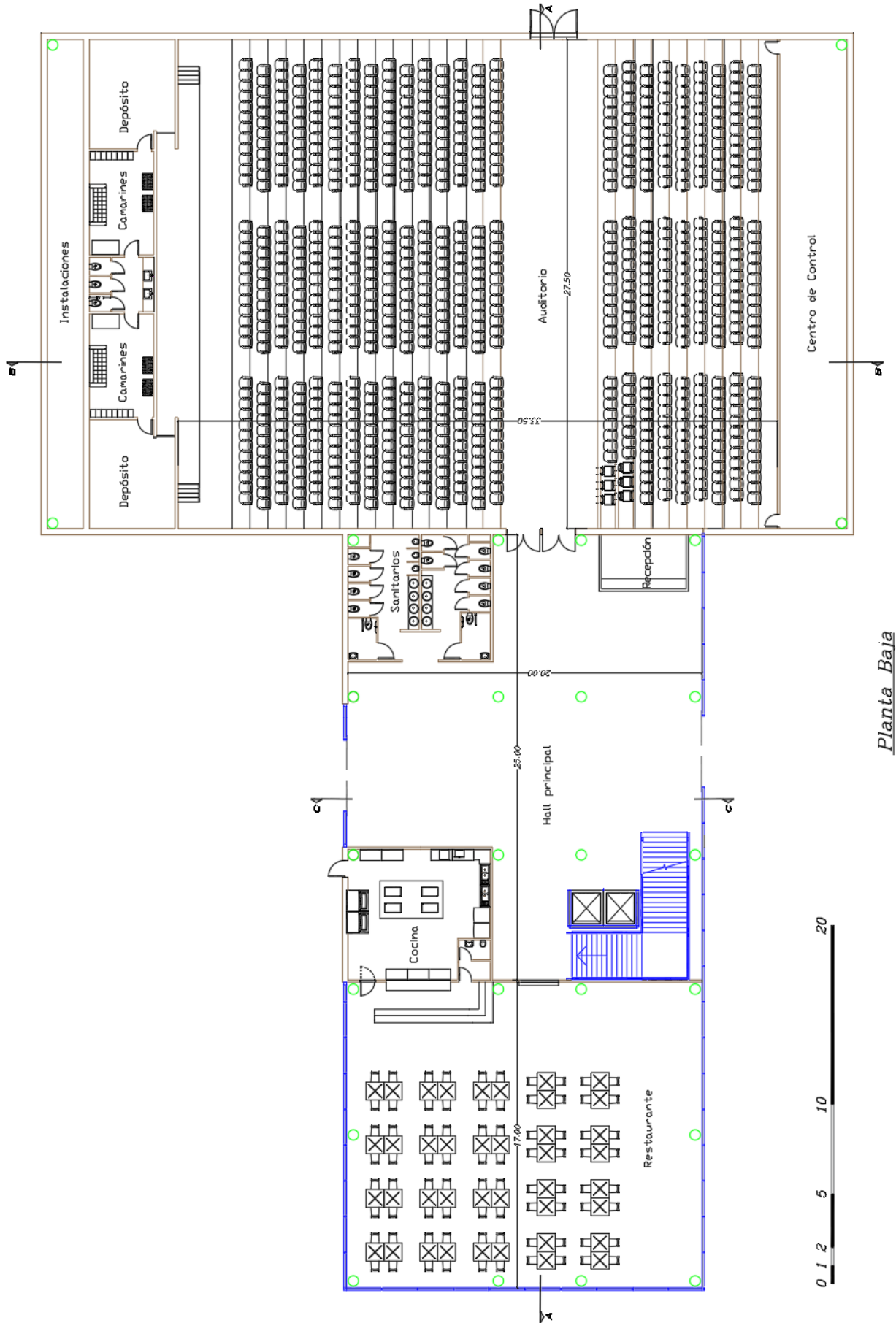


Figura 7-32 | Vista Fachada Sur.



Figura 7-33 | Vista Fachada Sur.



Planta Baja

Figura 7-34 | Planta Baja.



Figura 7-35 | Circulaciones - Planta Baja.



Figura 7-36 | Restaurante - Planta Baja.

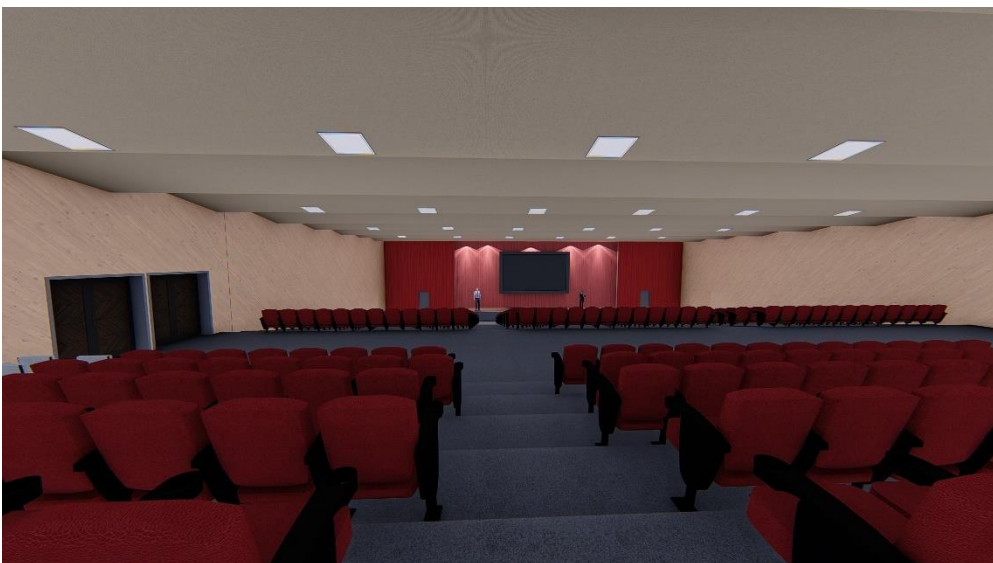
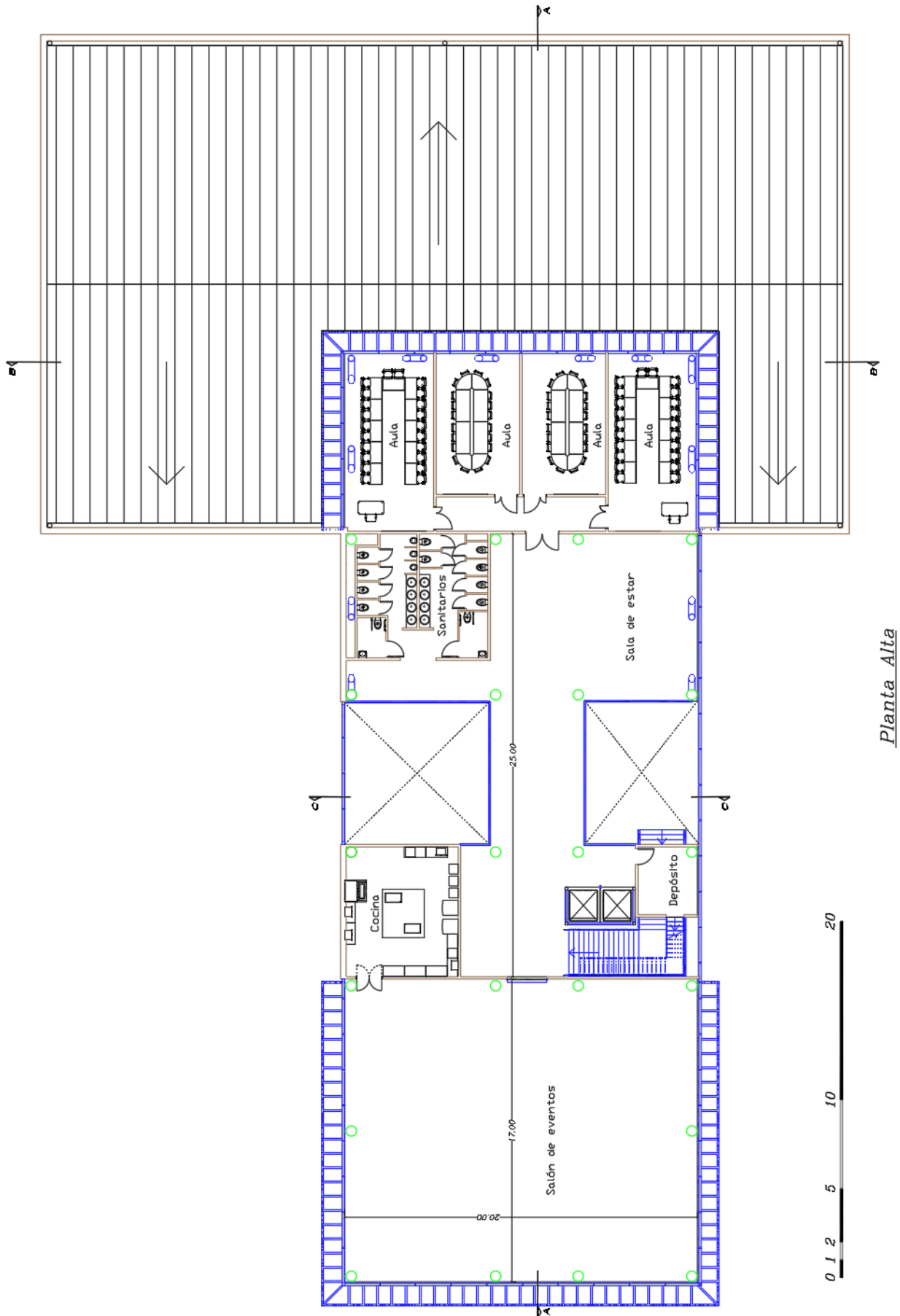


Figura 7-37 | Auditorio - Planta Baja.



Planta Alta

Figura 7-38 | Planta Alta.



Figura 7-39 | Circulaciones - Planta Alta.



Figura 7-40 | Salón de eventos - Planta Alta.



Figura 7-41 | Aulas - Planta Alta.

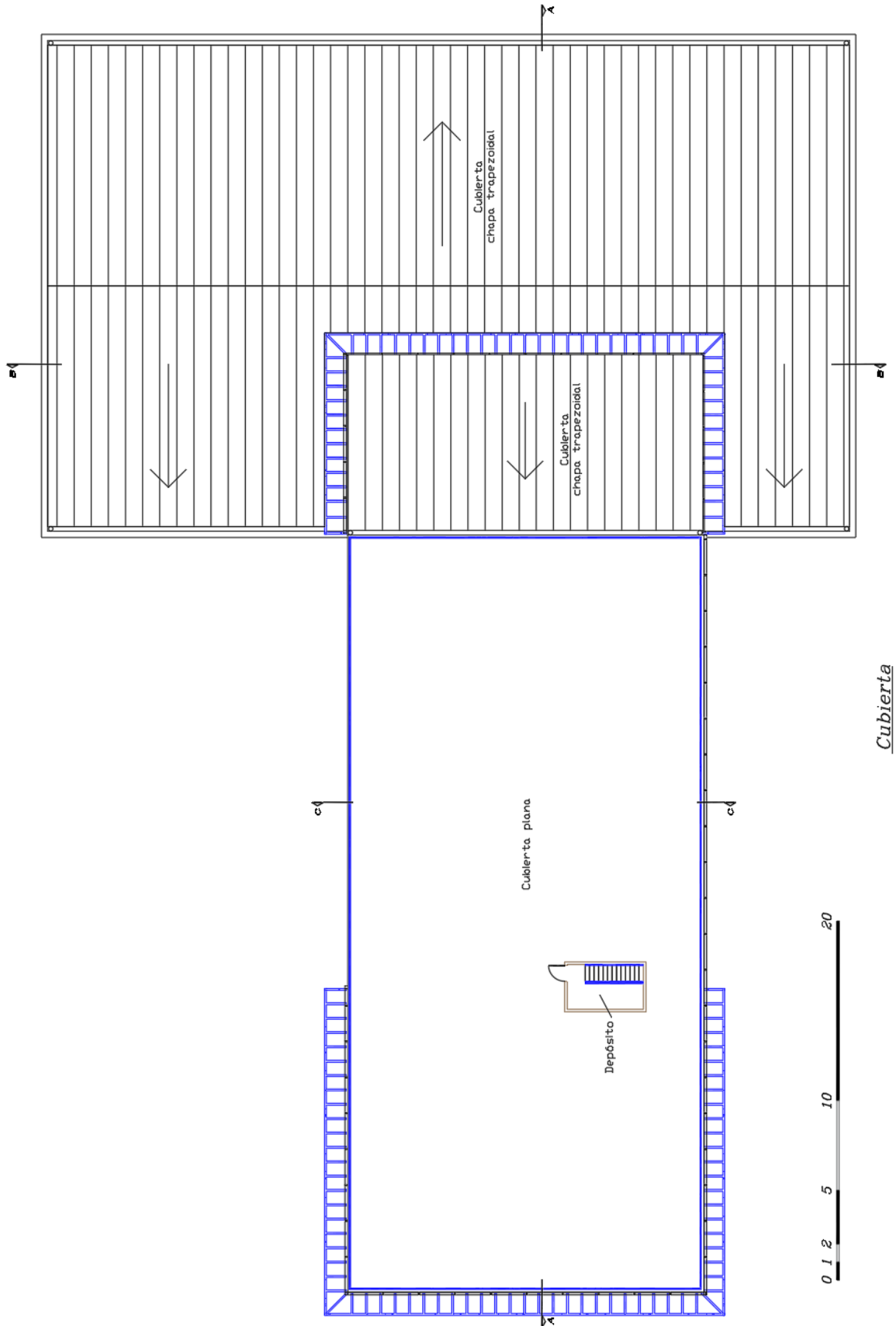


Figura 7-37 | Planta de Cubierta.

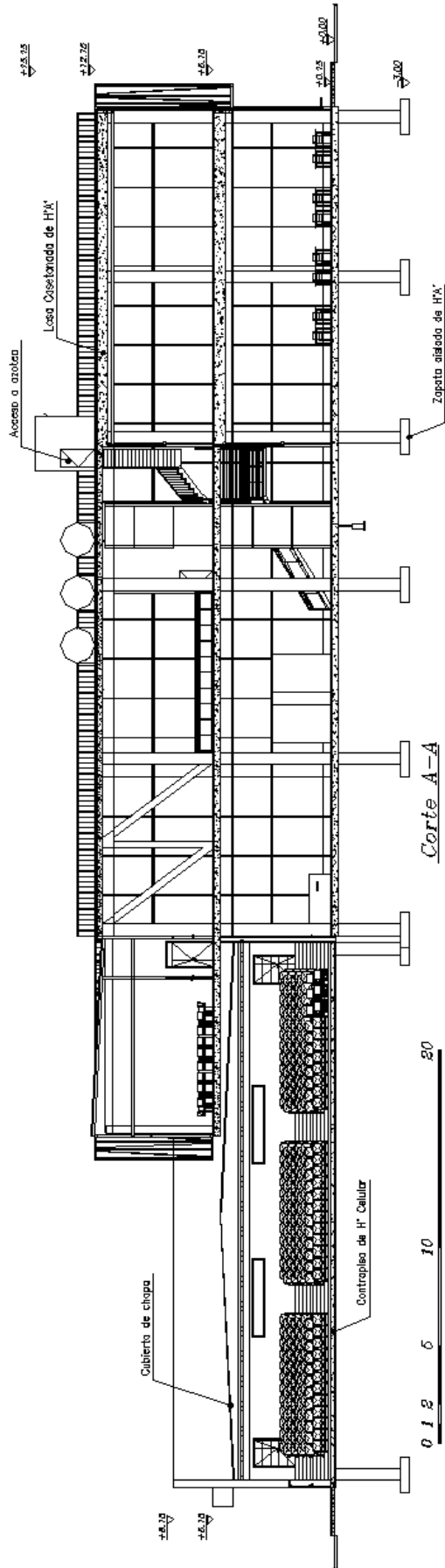


Figura 7-38 | Corte A-A.

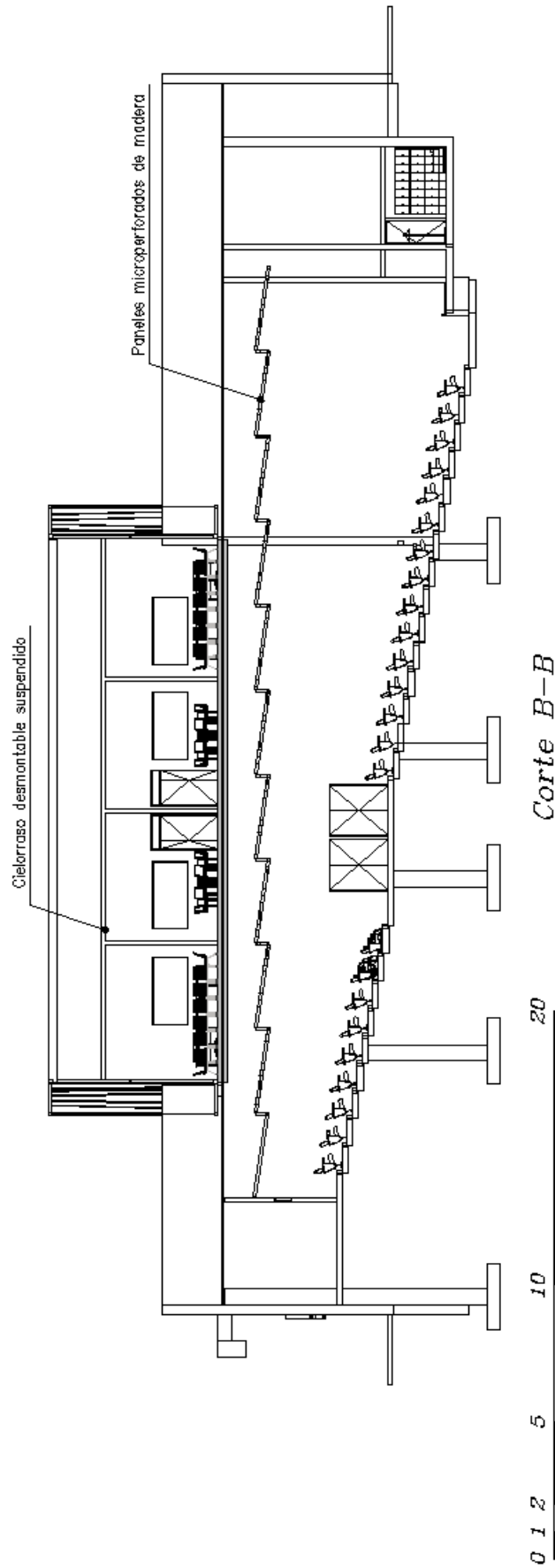


Figura 7-39 | Corte B-B.

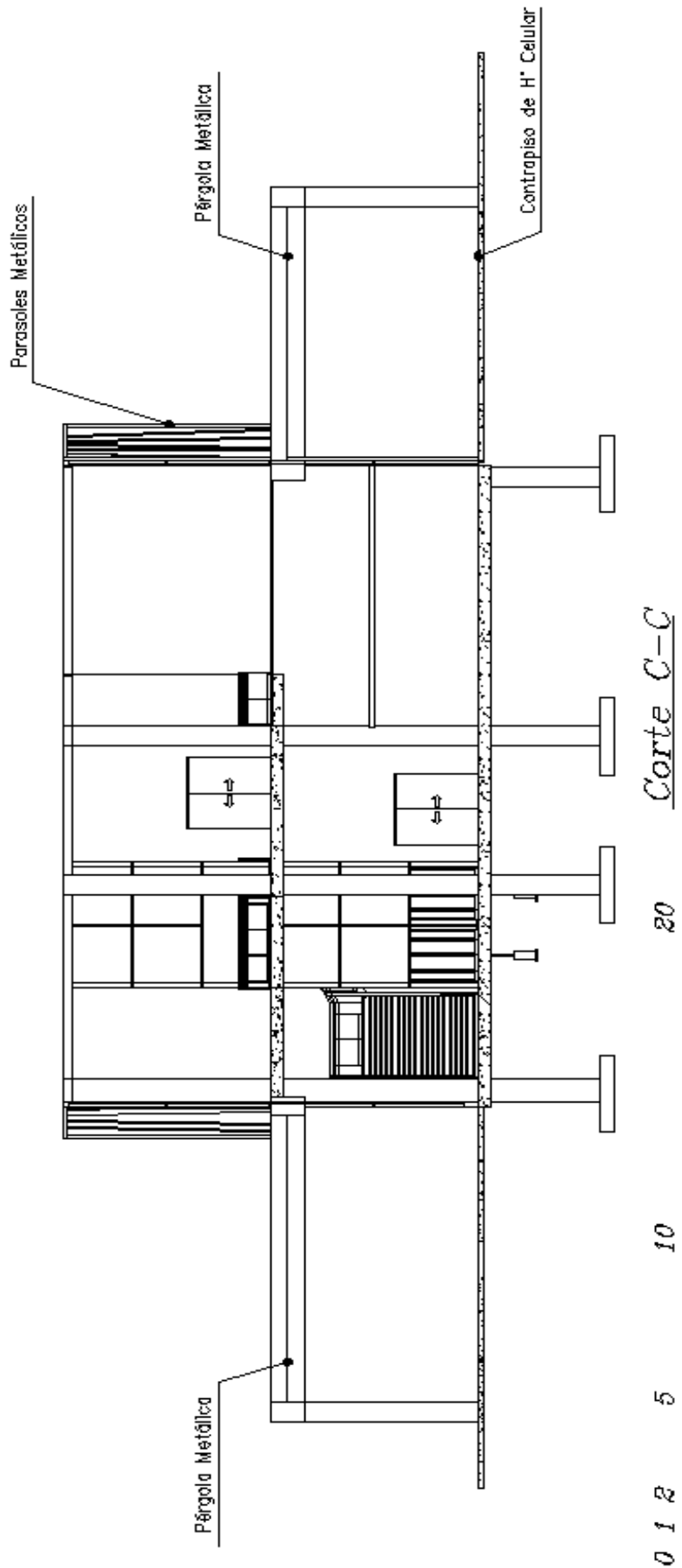


Figura 7-40 | Corte C-C.



7.3 Presupuesto

Se detalla a continuación el presupuesto estimativo de la obra. Los rubros fueron restablecidos en función de los m2 propio de nuestro proyecto, así como también los precios, los cuales fueron actualizados en base a la inflación medida por INDEC.

El presupuesto total del proyecto arroja un valor de \$118.482.843 o su equivalente en divisa americana USD 2.087.803, valor del dólar según cotización del Banco Central al 18 de septiembre de 2019.

Tabla 7-6 | Presupuesto.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	PRECIO RUBRO	% INC.
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 4.625.094	4,1%
2	MOVIMIENTO DE SUELO	\$ 936.395	0,82%
3	ESTRUCTURA DE H°A°	\$ 11.206.611	9,86%
4	ESTRUCTURA METÁLICA	\$ 24.223.967	21,31%
5	MAMPOSTERIA Y TABIQUERIAS	\$ 2.103.362	1,85%
6	CUBIERTAS	\$ 2.571.937	2,26%
7	CONTRAPISOS	\$ 757.058	0,67%
8	CIELORRASOS	\$ 1.155.544	1,02%
9	REVESTIMIENTOS	\$ 284.360	0,25%
10	PISOS	\$ 2.782.548	2,45%
11	ZOCALOS	\$ 68.346	0,06%
12	CARPITERÍAS	\$ 562.656	0,50%
13	VIDRIOS	\$ 37.312.220	32,83%
14	PINTURAS	\$ 890.928	0,78%
15	INSTALACIONES ELECTRICAS	\$ 3.319.537	2,92%
16	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 2.768.153	2,44%
17	EQUIPAMIENTO	\$ 1.356.617	1,19%
18	CLIMATIZACIÓN	\$ 9.496.412	8,36%
19	VARIOS	\$ 7.226.489	6,36%
TOTAL		\$ 113.648.235	
TOTAL USD		USD 1.833.036	



8 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Previo al desarrollo de cualquier proyecto civil, resulta de suma importancia realizar un análisis de los impactos que el mismo tendrá sobre el ambiente, para determinar su factibilidad en este aspecto.

Es por eso que en este capítulo se identifica, se describe y se evalúan los posibles impactos, tanto positivos como negativos, generados por el proyecto del nuevo edificio del centro de convenciones de la localidad de Concepción del Uruguay. Estos estudios son la mejor herramienta para lograr un conocimiento profundo y extenso de la incidencia de una acción o proyecto, en una determinada localización, por cuanto brinda información integrada de los posibles impactos sobre los diferentes subsistemas (natural, sociocultural y socioeconómico).

8.1 Objetivos

El objetivo principal que se persigue con este estudio es determinar un correcto análisis de impacto ambiental, el cual consiste en identificar, analizar y evaluar las posibles consecuencias que traerá cada tarea a desarrollarse sobre el ambiente, así también como las principales medidas de prevención, mitigación y/o correcciones necesarias a implementar.

Además, establecer pautas y procedimientos que permitan tomar todas las acciones relevantes que colaboren a minimizar los impactos negativos producto de la ejecución de la obra y de su posterior funcionamiento.

8.2 Marco legal

Para la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental, se tienen en cuenta las Normativas Nacionales, Provinciales e IRAM que afectan al proyecto.

8.2.1 Ámbito Nacional

- La Constitución Nacional art. 41
- La ley nacional nº 25.675

8.2.2 Ámbito Provincial

- Ley N° 6.260 de Prevención y control de la contaminación por parte de las industrias radicadas o a radicarse en la Provincia de Entre Ríos
- Decreto N° 4.977
- Ley N° 8.880: Residuos Peligrosos
- Ley N° 9.032/96 de Amparo Ambiental
- Ley N° 9.172 de aguas
- Decreto Reglamentario N° 5837 M.B.S.C. y E.

8.2.3 Ámbito Municipal

- Ordenanza 6.495

8.2.4 Otras Normas

- Norma IRAM 4.062 de Ruidos Molestos al Vecindario, Método de Medición y Clasificación.

8.3 Diagnóstico ambiental

Se realiza un diagnóstico ambiental del área de influencia del Proyecto, considerando las líneas base sobre las cuáles se desarrolla el presente análisis:

- Suelos
- Vegetación
- Calidad de aire
- Ruidos
- Paisaje: visibilidad, intrusión visual y cambio en la estructura paisajística
- Población activa
- Empleo
- Circulación
- Inmuebles aledaños

8.4 Caracterización del estado previo, en fase de construcción y en operación

Se siguen las líneas de base ambientales, sociales y salud para proporcionar al proyecto una visión y datos, con el fin de determinar cuáles son los impactos más significativos provocados por la obra. Estas líneas de base han ayudado a informar escenarios alternativos con y sin las posibles obras.

8.4.1 Fase de obra

Limpeza y desmonte del terreno: se realizan las tareas de retiro de arbustos y maleza.

Instalación del obrador, vallado y cartel de obra: En cuanto al obrador se construye con chapas y se utilizará como depósito de herramientas y materiales. El mismo cuenta con un baño químico. El cartel de obra y vallado se realizan según las especificaciones técnicas y particulares. Debido a la contratación de mano de obra local, no se requiere sitio para dormir, comer o higienizarse.

Movimiento de maquinarias: Se tendrán distintas maquinarias dentro de la obra dependiendo de la tarea a realizar. Construcción de estructura resistente: comprende la construcción de las fundaciones, contrapiso, planta baja de sistema pretensado y planta alta de estructura liviana.

Parquización: se tiene en cuenta la plantación de arboleda de especies autóctonas y exóticas y una cuidadosa selección de arbustos y florales, estratégicamente dispuestos. También se contempla la iluminación, veredas y banco.

8.4.2 Fase de operación

Funcionamiento del sistema: en este ítem se tiene en cuenta todos los aspectos relacionados con el funcionamiento de la obra en su conjunto, desde lo necesario para el desarrollo de las actividades hasta el mantenimiento, limpieza y seguridad del mismo.

8.5 Matriz de Bejerman

Para la realización de este análisis se tienen en cuenta las normativas nacionales, provinciales y municipales junto con las normas IRAM correspondientes.

Los valores de importancia de los efectos surgen de evaluar los diferentes procedimientos que se llevan a cabo durante la vida del proyecto, por lo que es importante tener un conocimiento detallado de los mismos.

Luego de realizar el análisis de impacto ambiental, se deben buscar medidas de mitigación o modificar aquellos procesos que generen un alto impacto en cualquiera de los subsistemas.



Tabla 8-1 | Matriz de Bejerman.

Acciones impactadas \ Acciones impactantes		MATRIZ DE BEJERMAN								
		Demolición	Mov. Suelo	Construcción	Eventos	Restaurante	Limpieza	Mantenimiento	Demolición	Retiro escombros
Geomorfología	Modificación de relieve		14							
	Estabilidad de taludes									
Suelo	Modificación calidad edáfica									
	Remoción horizonte superficial		-31							
	Erosión									
Calidad de aire	Aumento niveles emisión	-14	-14	-9		-19			-23	-23
Ruido	Incremento niveles sonoros	-11	-11	-17	-13				-15	-15
	Aumento de las vibraciones	-9	-11	-11	-9				-15	-15
Hidrología subterránea	Modificación calidad del agua subterránea									
	Recarga nivel freático									
Hidrología superficial	Efecto barrera									
	Cambio de flujos de caudales									
	Reservorios artificiales									
	Afección de agua superficial							-21		
Vegetación	Perdida de vegetación arborea y/o arbustiva		-18							
	Pérdida de vegetación herbácea		-21							
Fauna	Afectación de micro fauna		-24							
	Efecto sobre las aves									
	Efecto sobre los mamíferos									
	Efecto sobre reptiles									
	Efecto barrera para la dispersión									
	Fauna ictícola									
Paisaje	Visibilidad									
	Intrusión visual									
	Cambio en la estructura paisajística			20						
Subsistema socio-cultural	Efectos en la población activa			34	34					
	Efectos sobre la salud								-15	
	Cambios en las condiciones de circulaciones		49							
	Patrimonio cultural/histórico									
	Modificación costumbres (uso recreativo)				28					
Subsistema socio-económico	Gestión de los municipios									
	Generación de empleo	2	2	2	3	3	3			
	Actividades económicas inducidas		11	17				9		
	Cambios de uso de suelos		-24							
	Incremento de transporte	9	17							17
	Accidentes									
	Generación de residuos	-35			-24	-24			-28	
Modificación urbanística		53								



8.6 Conclusión

Si bien todo proyecto civil ocasiona impactos en el ambiente, y este no es la excepción, se requiere una evaluación del grado de los mismos para que, de resultar importantes, se planteen medidas de mitigación o se modifiquen los procedimientos a utilizar.

De esta manera se puede decir que, si bien existen impactos y deben considerarse, los mismos son aceptables en comparación con los beneficios socio-culturales consecuentes de la realización del proyecto.

Las acciones que generan los mayores impactos son las de demolición, tanto de las obras existentes como la del Centro de Convenciones luego de llegar al final de su vida útil, y el movimiento de suelo en la etapa de construcción de la obra.

En cuanto a las acciones de demolición, se debe tener especial cuidado con la generación de residuos. Para mitigar el problema que esto genera se debe realizar un adecuado control del proceso de demolición y principalmente del manejo de los residuos generados. Se deben reutilizar la mayor cantidad de elementos que puedan volver a ser usados, por ejemplo, las chapas del galpón existente como sus perfiles metálicos para realizar el cerco perimetral de obra. En cuanto al resto de los residuos, debe asegurarse la correcta disposición de los mismos.

Atendiendo a la remoción superficial del suelo generada por el movimiento de suelo, esta acción es mitigada guardando cuidadosamente la capa superior del mismo, que es la capa fértil. Éste debe ser correctamente separado del resto para poder ser utilizado aprovechando el tipo de suelo del que se trata, ya que las propiedades del mismo que permiten que sea utilizado, por ejemplo, en la parquización de lugares públicos.

9 PROYECTO EJECUTIVO

Debido a la gran extensión que significa realizar un proyecto ejecutivo completo del Centro de Convenciones Concepción del Uruguay desarrollado en el capítulo 7, en conjunto con los docentes de la cátedra se decidió ampliar a nivel de proyecto ejecutivo la sección Este del Edificio, es decir, se exceptúa el auditorio, prestando principal atención en el cálculo estructural.

9.1 Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva del proyecto fue desarrollada en el capítulo 7, en la Sección 7.4.

9.2 Memoria Técnica

En el presente artículo se detalla la tipología con la cual es proyectada tanto la estructura resistente del edificio, como el núcleo de circulación vertical, compuesto por las escaleras y los ascensores. A su vez, se establecen los materiales a utilizar y las dimensiones de las losas casetonadas.

9.2.1 Estructura resistente

La subestructura, encargada de recibir y transmitir al suelo las cargas del edificio, se realiza mediante zapatas aisladas centradas, materializadas en su totalidad con hormigón H-40 y barras de acero ADN-420. La ubicación en planta de cada una de ellas, así como sus dimensiones, pueden observarse en la memoria de cálculo y en los planos anexos.

La superestructura es proyectada en su totalidad de hormigón H-40 y barras de acero ADN-420, así como también por perfiles metálicos normalizados y perfiles circulares armados, ambos de acero F24. La misma es materializada con la tipología de entrepiso sin vigas mediante losas casetonadas bidireccionales, con columnas de sección circular de diámetro constante desde la fundación hasta la cubierta. El voladizo, en el cual se encuentran las aulas de la planta alta, es soportado por una estructura metálica reticulada, la cual se proyecta con perfiles circulares armados en los laterales y frente, y con reticulados menores en el centro compuestos por cordones de perfiles normalizados y diagonales y montantes de caños estructurales.

Las losas que se encuentran tanto sobre el restaurante como sobre el salón de eventos son de iguales características, formadas por losas casetonadas bidireccionales, de altura total de 65 cm, con capa de compresión de 5 cm. Los casetones son de 58 x 58 cm, y el espesor de los nervios de 12 cm, quedando una distancia de 70 cm entre eje de nervios.

Para resistir los esfuerzos de punzonamiento se utilizan vigas planas con armadura de corte, cuyas dimensiones y armado se observan en la memoria de cálculo.

9.2.2 Núcleo de circulación vertical

El edificio cuenta con un único núcleo de circulación vertical compuesto por ascensores accionados hidráulicamente y una escalera tipo metálica de dos tramos con descanso. Dicho bloque se encuentra ubicado próximo al ingreso principal, facilitando el acceso a la planta alta o la posible evacuación.

9.2.2.1 Escaleras

Para el diseño de la escalera interna se toma en cuenta la Ley 19.587 - Higiene y Seguridad en el Trabajo - C.A.B.A. que en su Anexo VII especifica las medidas mínimas de seguridad para casos de incendios y la necesidad de evacuación del edificio.

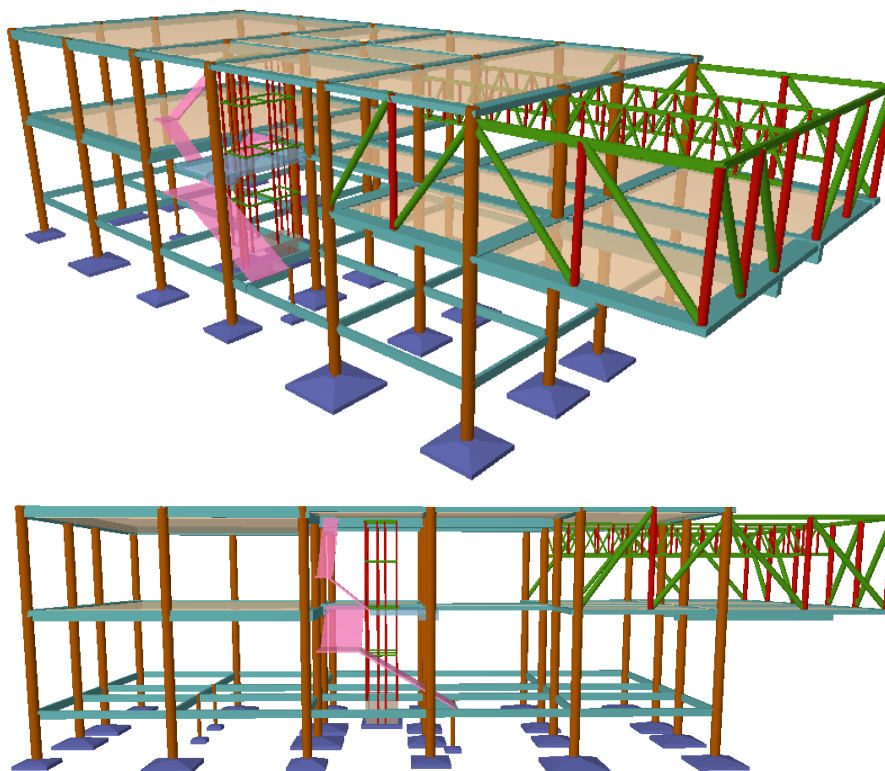


Figura 9-1 | Estructura de hormigón armado y metálica.

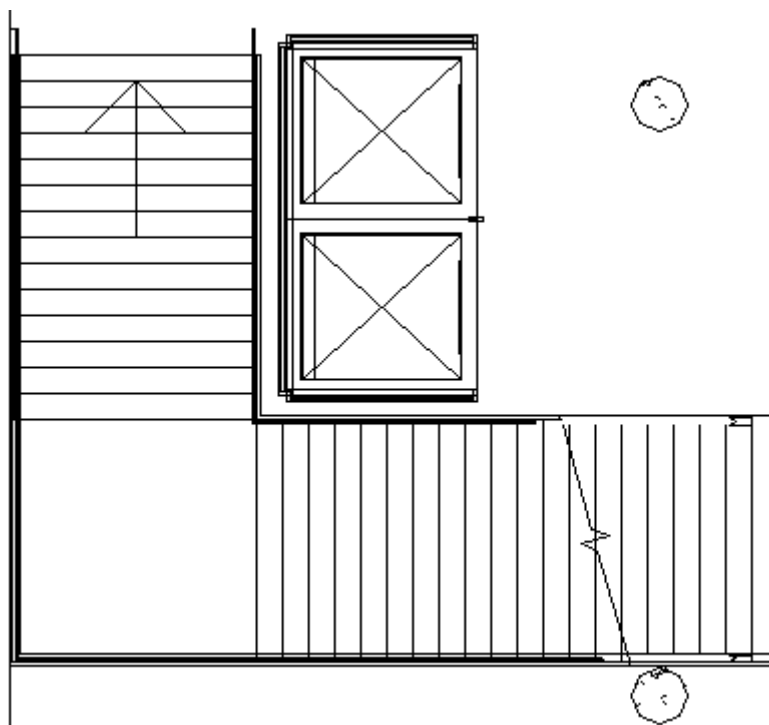


Figura 9-2 | Núcleo de circulación vertical.

Para el presente se adopta un ancho de escaleras de 2,60 m, correspondiendo a 5 unidades de anchos de salida de la ruta.

Con dichas escaleras se debe salvar el desnivel entre planta baja (+0,15 m) y planta alta (+6,15 m). Las escaleras constan de 36 escalones con unas medidas de 0,28 m de huella y 0,17 m

de alzada, distribuida en dos tramos de 21 y 15 escalones. La misma está materializada con perfiles estructurales metálicos rectangulares pintados color negro mate.

9.2.2.2 Ascensores

Como se menciona anteriormente en el capítulo de anteproyecto, para la circulación vertical se utilizan dos ascensores hidráulicos con cabinas completamente vidriadas.

El tipo de cabina adoptada según el lineamiento nombrado es TIPO 3 y su sección transversal es de 2,64 m², con 1,55 m de ancho y 1,70 m de largo. Por último, se establece la altura mínima de 2,10 m.

El receptáculo cuenta con una sola puerta de ascenso y descenso de pasajeros de un ancho de 1,00 m.

Según el código de edificación de Buenos Aires, el hueco mínimo para alojar la cabina debe ser 0,35 m mayor a las dimensiones de la cabina consideradas, adaptándose 1,90 m de ancho, 2,05 m de largo, obteniéndose una sección transversal de 3,90 m².

La sala de máquinas correspondiente se sitúa debajo de las escaleras y se accede mediante una puerta de 0,80 m de ancho y 2,00 m de alto, con apertura hacia el exterior.

Dicho recinto tiene un lado que es el mínimo de 2,00m y un espacio libre de 0,50 m para la circulación, el cual contiene al tablero de fuerza motriz alimentado por una línea de 3x380 V + N + T y una línea independiente de 2x220 V para iluminación. Para garantizar el buen funcionamiento de la maquinaria se proveen ventilaciones e iluminación con un área de 0,30 m².

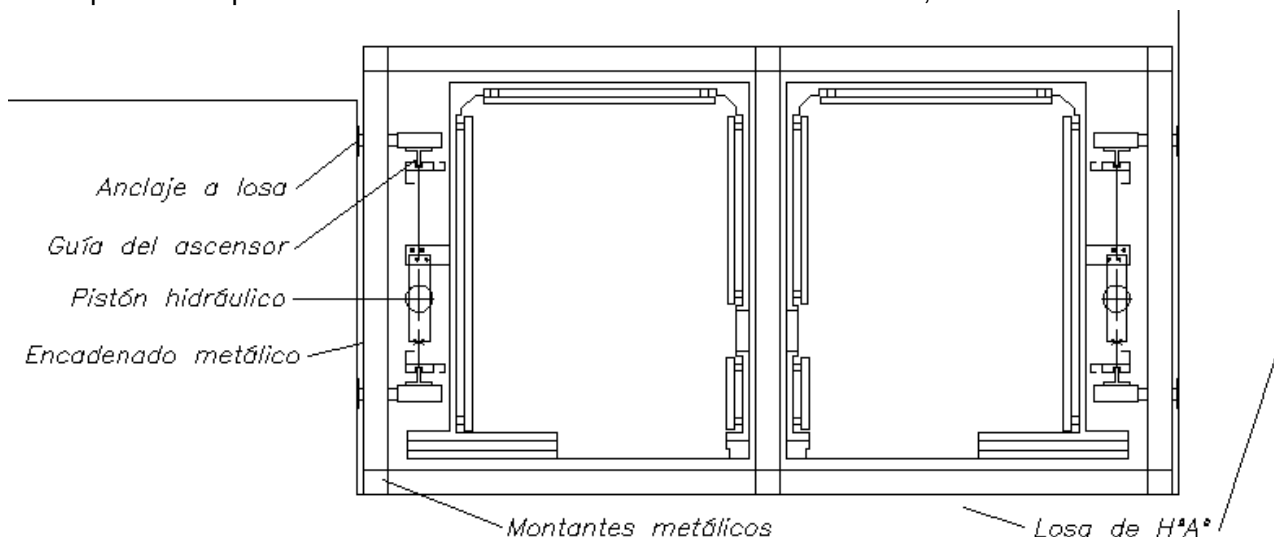


Figura 9-3 | Detalle núcleo de ascensores.

9.3 Pliego de cláusulas particulares

El presente proyecto se realiza conforme al pliego de cláusulas particulares existente en la Ciudad de Concepción del Uruguay.

ARTÍCULO 1º - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: las obras que se licitan comprenden el proyecto y ejecución de la Obra: **DE NUEVO EDIFICIO “CENTRO DE CONVENCIONES DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY” – LOCALIDAD CONCEPCIÓN DEL URUGUAY – DEPARTAMENTO URUGUAY.** A implantarse en un terreno que es propiedad de la Municipalidad de Concepción del Uruguay, con una superficie de 2.961 m².

ARTÍCULO 2º - PRESUPUESTO OFICIAL: el Presupuesto Oficial de la Obra, objeto del presente llamado, asciende a la suma de PESOS TREINTA Y SIETE MILLONES SETESCIENTOS DIECISIETE MIL SETESCIENTOS VEINTISIETE (\$ 37.717.727) de acuerdo a las planillas de rubros



que forman parte de la documentación, siendo el Valor del Pliego de PESOS TREINTA Y OCHO MILLONES (\$ 38.000.00), precios básicos al mes de NOVIEMBRE/2019.-

Los artículos restantes que conforman al pliego se presenta en el Anexo III.

9.4 Pliego de especificaciones técnicas particulares

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas particulares de la estructura resistente, referentes tanto a la estructura de hormigón armado como a la estructura metálica.

9.4.1 Estructura resistente de hormigón

La estructura de hormigón armado utiliza las características de los materiales especificados en los planos y para su ejecución se seguirá las especificaciones en los respectivos capítulos de las Cláusulas Técnicas Generales.

Atento a que el Contratista asume la responsabilidad civil de la obra, deberá realizar una completa revisión de la documentación obrante en el presente Pliego, tanto en las planillas como en detalles. Dicha verificación deberá tomar como base la disposición que figura en los planos de tal manera de no modificar el proyecto arquitectónico.

La modificación de las dimensiones y/o en la complejidad de los elementos estructurales no generará adicional alguno en el presupuesto total de la obra.

Las normas y reglamentaciones de aplicación serán las siguientes:

- CIRSOC 101: Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de edificios.
- CIRSOC 102: Acción del viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.
- Normas IRAM mencionadas en los reglamentos CIRSOC anteriormente indicadas.

Estructura de hormigón armado.

En bases, pilotines, columnas, vigas y losa, la obra de hormigón se hará respetando las condiciones establecidas en las presentes cláusulas y en el Pliego General de Especificaciones para Estructura de H^oA^o, y las medidas y dimensiones que figuran en planos y planillas.

El hormigón a colocar en la obra deberá ser elaborado en planta fuera de ella o producido en la misma obra para lo cual deberán reunir los requisitos que a continuación se detalla.

Hormigón elaborado

Para elaboración, transporte y colocación del hormigón debe disponerse de los equipos necesarios para una adecuada ejecución de los trabajos y de esta manera obtener hormigones de resistencia uniforme y cumplir con todas las especificaciones (normas IRAM 1666). No podrán utilizarse equipos, tuberías ni accesorios de aluminio, magnesio o sus aleaciones. Los equipos deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos permanentemente en buenas condiciones de funcionamiento.

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas Especificaciones y en el capítulo del CIRSOC 201-2005 respectivo. Antes de ser utilizados, todos los materiales deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad de hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma IRAM 1546.

Consistencia

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos,

envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. Ello deberá conseguirse sin que se produzca la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie del hormigón (Art. 6.6.3.10 CIRSOC 201-2005).

Transporte a Obra

Durante el transporte del hormigón a Obra se adoptarán los cuidados necesarios para que llegue al lugar de colocación sin segregación, contaminación, ni agregado de agua adicional, protegiéndolo contra cualquier efecto climático.

Si se emplean motohormigoneras la descarga total de los vehículos se realizará antes de que transcurran 90 minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el cemento, salvo que se usen aditivos retardadores de fraguado.

Los métodos a utilizar deberán cumplir lo establecido en el Artículo 9.3.3 del CIRSOC 201-2005 y estarán sujetos a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Colocación

El Contratista deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo. El equipo deberá ser capaz de manipular o colocar con facilidad un hormigón con el asentamiento mínimo compatible con la buena calidad y mano de obra.

El hormigonado de los distintos elementos de la estructura no será iniciado sin autorización de la Dirección de Obra y sin que ésta no haya verificado previamente las dimensiones de la pieza, niveles, alineación y aplomado de los encofrados, las armaduras y apuntalamiento de cimbras y encofrados. Dicha autorización no exime al Contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras.

Como regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. En todos los casos en que razones de fuerza mayor la haga necesaria, se respetará lo indicado en el Artículo 10.2.5 del CIRSOC 201-2005.

El hormigón se colocará en los encofrados dentro de los 45 minutos del comienzo de su mezclado, cuando la temperatura ambiente sea superior a los 12° C y dentro de una hora cuando la temperatura sea de 12° C o inferior.

El hormigón deberá caer verticalmente en el centro de cualquier elemento que deba contenerlo. Cuando deba caer dentro de encofrados o en una tolva o balde, la porción inferior del derrame será vertical y libre de interferencia. La altura de caída libre del hormigón no será mayor de 1,50 m.

Cuando se hormigone una viga alta, tabique o columna que deba ser continua o monolítica con la losa superior, se deberá hacer un intervalo que permita el asentamiento del hormigón inferior antes de colocar el hormigón que constituye la losa superior. La duración del intervalo dependerá de la temperatura y de las características del fragüe, pero será tal que la vibración del hormigón de la losa no vuelva a la condición plástica al hormigón profundo ni produzca un nuevo asentamiento del mismo.

Debe cumplimentarse adicionalmente lo expuesto en CIRSOC 201-2005 10.2.1., 10.2.2 y 10.2.3.

Compactación y Vibrado

El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos.



Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar éstas comprendidas entre 3000 y 4500 revoluciones por minuto.

La aplicación de vibradores, no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse, el contacto con los encofrados (CIRSOC 201-2005 10.2.4).

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según IRAM 1662) se evitará el vibrado de la masa de hormigón. En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar el hormigón dentro de los moldes. Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión.

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 (siete) días. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de 3 (tres) días según el Artículo 10.4.2 del CIRSOC 201-2005.

Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, cuidando de no lavarse la superficie. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en 8.1.2.2.4 para el agua utilizada en la elaboración del hormigón. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido de hierro del agua de curado, para impedir el manchado de la superficie del hormigón.

La temperatura superficial de todos los hormigones se mantendrá a no menos de 10° C, durante los primeros 4 días después de la colocación. La máxima variación gradual de temperatura de superficie del hormigón no excederá de 10° C en 24 hs.

Durante el tiempo frío, el Contratista deberá tomar las medidas necesarias para curar el hormigón en forma adecuada, sujetas a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

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.

Hormigonado con temperaturas extremas

En las épocas de temperaturas extremas deberá solicitarse la autorización de la Dirección de Obra para proceder al hormigonado de la estructura.

Se evitará el hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C o pueda preverse dentro de las 48 horas siguientes al momento de su colocación que la temperatura alcance valores cercanos a los 0°C. Deberá cumplirse con lo indicado en el artículo 11.12 del CIRSOC 201-2005.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se considera tiempo caluroso a los efectos de estas Especificaciones, a cualquier combinación alta de temperatura ambiente, baja humedad relativa y velocidad de viento, que tienda a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya a la obtención de propiedades anormales del citado material. En este caso, el Contratista deberá cumplir lo establecido en el Artículo 11.2 del CIRSOC 201-2005.



Encofrados

Los encofrados podrán ser de madera, plástico o metálicos. En el caso de hormigón a la vista se utilizará aglomerado fenólico, siempre que en los planos no se especifique un material y/o disposición especial. El Contratista deberá presentar con anticipación (mínimo de 15 días) a su uso en obra, un cálculo y detalles de los encofrados a utilizar.

Se emplearán maderas sanas, perfectamente planas y rectas. Los cantos serán vivos, de manera que el encofrado no presente separaciones entre tablas.

El Contratista deberá efectuar el proyecto, cálculo y construcción de los apuntalamientos, cimbras, encofrados y andamios y puentes de servicio teniendo en cuenta las cargas del peso propio y del hormigón armado, sobrecargas eventuales y esfuerzos varios a que se verá sometido el encofrado durante la ejecución de la estructura.

Tendrán la resistencia, estabilidad, forma y rigidez necesarias para no sufrir hundimientos, deformaciones ni desplazamientos perjudiciales y asegurar de tal modo que las dimensiones resultantes de las piezas estructurales sea la prevista en los planos de encofrado salvo las tolerancias que autorice expresamente la Dirección de Obra.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y bien mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera. En verano o en días muy calurosos esta operación de mojado se practicará momentos antes del hormigonado.

Los moldes se armarán a nivel y a plomo y se dispondrán de forma tal que puedan quitarse los de columnas y laterales de viga, para los que será necesario dejar algunos puntales (soportes de seguridad) sin remover, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentra. Lo mismo ocurrirá de ser necesario en las losas en la que se dispondrán puntales de seguridad en el centro y equidistantes entre sí.

Se dará a los moldes de las vigas de más de 5,00 m de luz, contra flechas mínimas de 2 mm por metro, para tener en cuenta el efecto de asiento del andamiaje. Cuando sea necesario se repartirá la presión de los puntales por medio de tablonces que hagan las veces de base o capitel.

En las columnas redondas de H⁰A⁰ se usarán encofrados metálicos recubiertos en su interior con líquido desencofrante para lograr una superficie lisa y terminada.

Armaduras

Para las barras de acero serán de aplicación las normas correspondientes del Artículo 6.7 del CIRSOC 201-2005.

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares y/o en la documentación técnica del proyecto.

Las partidas de acero que lleguen a la obra, deberán ser acompañadas de los certificados de fabricación, que den detalles de la misma, de su composición y propiedades físicas. La Dirección de Obra recibirá del Contratista dos copias de esos certificados, conjuntamente con los elementos que identifiquen la partida. En obra se realizarán los controles indicados en el Artículo 7.8.1 del CIRSOC 201-2005.

Las barras de armadura se cortarán y doblarán ajustándose expresamente a las formas y dimensiones indicadas en los planos y otros documentos del proyecto. Previamente a la colocación de las armaduras se limpiará cuidadosamente el encofrado; las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc.).



Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de la norma mencionada (CIRSOC 201-2005), recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones.

Deberá cuidarse muy especialmente la armadura en articulaciones y apoyos, fundamentalmente en sus anclajes.

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.

Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones sea menor de 30 cm. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada.

La separación libre entre dos barras paralelas colocadas en un mismo lecho o capa horizontal, será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro y mayor que 1.3 veces el tamaño máximo del árido grueso. Si se trata de barras superpuestas sobre una misma vertical, la separación libre entre barras podrá reducirse a 0.75 del tamaño máximo del árido grueso. En ningún caso la separación libre será menor de 2 cm.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que los correspondientes a la capa inferior.

Para las ataduras se utilizará alambre negro recocido y todas ellas serán hechas con tres vueltas de este alambre para barras mayores de 20 mm de diámetro y de dos vueltas para barras de diámetros menores.

Fundaciones

El suelo del lugar es arcilloso hasta una profundidad de 3,00 metros, de media a alta plasticidad, con una capacidad de carga de 1,70 kg/cm² (ver Estudio de Suelo en Anexo).

Los cimientos estarán compuestos principalmente por un conjunto de zapatas aisladas a 3,00 metros de profundidad.

Las zapatas, pilotines y tronco de columnas serán ejecutadas con bases superficiales del tipo Centradas construidas en hormigón armado H-40 y Acero ADN 420, en las cantidades y dimensiones mínimas definidas en los planos de fundaciones resultantes posterior al Cálculo.

Se deberá tener en cuenta todas las disposiciones previstas en el Capítulo 15 de la Norma CIRSOC 201-2005 para Zapatas.

El anclaje de la armadura en las zapatas y bases superficiales debe cumplir con lo especificado en el Capítulo 12 del CIRSOC 201-2005.

Las vigas de fundación serán materializadas en hormigón armado H-40 y Acero ADN 420.

Columnas

Se ejecutarán en Hormigón Armado. Hormigón H-40 y Acero ADN 420.-

Para Columnas se deberá respetar la cuantía mínima establecida en el Reglamento CIRSOC 201-2005.

Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201, se recomienda colocar separadores con la siguiente distancia mínima: 1,00 m, disponiendo como mínimo tres planos por tramo y para los estribos dobles o elementos con un ancho superior a 300 mm, dos separadores en cada sección transversal apoyada.



Así también para los elementos comprimidos se establece un mínimo de cuatro barras envueltos por estribos cerrados, rectangulares o circulares. Para otras formas geométricas se debe colocar una barra en cada vértice o esquina, y se debe disponer la armadura transversal correspondiente. -

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicarán para las columnas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

En caso de que el hormigón presente manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos. En el caso de tratarse de que la Superficie de las Columnas sea vistas deberá adecuarse a las reparaciones que la Inspección defina sin que esto genere costos adicionales ya que las mismas serán a cargo de la Contratista.

Por encima de la losa interior y s/P.B. se deberá dejar armadura de empalme con una longitud de acuerdo al reglamento en vigencia y no menor de 1,20 m.

Vigas

Se ejecutarán en Hormigón Armado. Hormigón H-40 y Acero ADN 420. Se deberá de garantizar el recubrimiento mínimo exigido por el CIRSOC 201-2005 de 20mm.

Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201, se recomienda colocar separadores con la siguiente distancia mínima: 1,0 m, disponiendo como mínimo tres (3) planos por tramo y para los estribos dobles o elementos con un ancho superior a 300 mm, 2 separadores en cada sección transversal apoyada.

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicarán para las vigas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

En caso de que el hormigón presente manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos. En el caso de tratarse de que la Superficie de las Vigas sea vistas deberá adecuarse a las reparaciones que la Inspección defina sin que esto genere costos adicionales ya que las mismas serán a cargo de la Contratista.

Losas

Se ejecutarán en Hormigón Armado. Hormigón H-40 y Acero ADN 420. Toda la armadura debe estar adecuadamente apoyada en el encofrado y correctamente vinculada entre sí para evitar que se desplace al colocar el hormigón, o por el movimiento de los operarios.

Se deberá de garantizar el recubrimiento mínimo exigido por el CIRSOC 201-2005 de 20mm.

Con el fin de mantener las armaduras ubicadas en su posición, dentro de las tolerancias especificadas en el artículo 7.5.2. CIRSOC 201, se recomienda colocar separadores con la siguiente distancia mínima:

- Armadura superior: 50db ó 500 mm.
- Armadura inferior: 50db ó 1,0 m.

Los trabajos de este ítem y especificaciones se aplicarán para las Losas de hormigón armado del proyecto. Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado según lo indicado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea.

En caso de que el hormigón presente manchas o coloración diferente, el Contratista procederá al arreglo de los defectos. En el caso de tratarse de que la Superficie de las Losas sea vistas deberá adecuarse a las reparaciones que la Inspección defina sin que esto genere costos adicionales ya que las mismas serán a cargo de la Contratista.

9.4.2 Estructura metálica

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras, la cubierta metálica con todas sus piezas, partes y accesorios y el montaje de las mismas. No es aplicable esta especificación a las armaduras de las obras de hormigón.

Las tareas comprendidas para la materialización de la estructura metálica, son las siguientes:

- Ejecución de los planos de taller y montaje precisos.
- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, bulones, chapas, conectores, aparatos de apoyo, etc.
- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.
- La fabricación y envío al contratista de las obras de hormigón, en caso de ser otro distinto, de todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o bulones de anclaje.
- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.
- El montaje de la estructura, incluyendo las estructuras de soporte provisionales, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones.
- Los trabajos de protección superficial, incluyendo limpieza, granallado, imprimación y acabado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado y montado.
- Todos los materiales, medios auxiliares y personal necesario para la ejecución de los trabajos.
- Los ensayos mecánicos, de composición química, controles por tintas penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por esta especificación y la normativa vigente.

Preparación de los materiales

Deben eliminarse las rebabas de laminación en todos los perfiles y chapas que se utilicen en la construcción de las estructuras. Asimismo, deben suprimirse las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas formas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura.

El aplanado y enderezado de las chapas y perfiles debe ejecutarse con prensa o con máquina de rodillos, no permitiéndose el uso de la maza o del martillo. Tanto las operaciones anteriores como las de curvado o conformación de los perfiles deben realizarse preferentemente en frío, pero con temperaturas del material no inferiores a 0 °C.

Las deformaciones locales y permanentes deben mantenerse dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no excedan en ningún punto el 2,5 %, a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior.

Se prohíbe el uso directo del soplete en las operaciones de conformación y enderezado. Deben tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del material, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento

Bulones de alta resistencia

Para la colocación de bulones de alta resistencia se debe verificar, antes de realizar la unión, que las superficies de las piezas a unir son absolutamente planas. También se debe comprobar antes de realizar la unión que estas superficies están completamente limpias y sin pintar (libres de pintura, polvo, grasa, óxido, cascarilla de laminación, etc.). La grasa que pudiera haber se



debe limpiar con disolventes adecuados. La cascarilla de laminación de estas superficies debe eliminarse también.

Montaje

Se debe realizar un montaje en blanco en taller para garantizar la coincidencia de los elementos a unir y la configuración geométrica de la estructura.

Las manipulaciones necesarias para la carga, transporte, descarga, almacenamiento a pie de obra y montaje, se deben realizar con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura.

Se deben cuidar especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. La preparación de las uniones que se vayan a efectuar en montaje debe efectuarse siempre en taller, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los bulones.

Antes de proceder al montaje se debe corregir cuidadosamente cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Cuando el defecto no pueda ser corregido, o se presuma que después de corregido, pueda afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, debe rechazarse la pieza en cuestión marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Durante su montaje, la estructura debe asegurarse provisionalmente mediante cualquier medio auxiliar adecuado, de tal forma que se garantice su estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje se debe prestar la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuese necesario la exacta colocación relativa de sus diversas partes. o se debe comenzar el abulonado definitivo, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva.

Pintura

Las pinturas y materiales a emplear, así como la ejecución de la mano de obra se regirán por las normas IRAM.

El pintado de las estructuras deberá ejecutarse cuando las superficies de éstas estén completamente secas, no debiéndose pintar en días cuya humedad relativa ambiente sea superior a 85% o cuya temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 50°C. La condición del ambiente de pintado debe cumplir con: ausencia de polvos y/o gases corrosivos. En todo lo atinente a este tema será además la aplicación obligatoria todo lo que al respecto indica el CIRSOC 301.

La estructura metálica destinada a ser pintada deberá ser sometida previamente a una prolija limpieza mediante alguno de los métodos indicados en el CIRSOC 301 y norma IRAM 1042.

Inmediatamente después de efectuada la limpieza en el taller, el contratista aplicará a todas las superficies de la estructura dos manos de pintura anticorrosiva de fondo. La aplicación de dicha pintura deberá hacerse efectiva después de la limpieza, pero antes de que existan nuevas señas de oxidación.

A continuación del secado de la segunda mano de antióxido, se aplicará a todas las superficies de la estructura dos manos de pintura esmalte sintético, aplicado a pincel o a soplete, y de color a determinarse por el proyecto. Una vez montada la estructura en su lugar definitivo y de ser necesario, se efectuarán los retoques correspondientes de la pintura esmalte. El espesor de las



diferentes pinturas de cobertura o recubrimiento deberán superar el mínimo requerido según sea el caso.

Se deja en claro que será de obligatorio cumplimiento de los reglamentos CIRSOC 301,303 y 308 para estructuras metálicas. Los materiales componentes deben cumplir las exigencias de las normas IRAM pertinentes como es el caso de la IRAM-IAS U500 (Soldaduras).

9.5 Memoria de cálculo estructural

En el presente capítulo se desarrolla la memoria de cálculo de la estructura resistente, atendiendo al análisis de las cargas actuantes, el cálculo y dimensionado de los elementos de hormigón armado y metálicos y el diseño, cálculo y verificación de las uniones metálicas.

9.5.1 Análisis de cargas

Las cargas actuantes sobre la estructura se diferencian según sean peso propio, cargas muertas o sobrecargas de uso. Las mismas se determinan según datos de los proveedores, como es el caso de las cargas generadas por el cielorraso metálico, por el contrapiso de hormigón celular y el porcelanato líquido. En cuanto a las sobrecargas de uso, las mismas están establecidas de acuerdo al CIRSOC 101-2005 "Reglamento Argentino de Cargas de Permanentes y Sobrecargas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras".

9.5.1.1 *Peso Propio*

- Peso propio estructura de H⁰ A⁰: 24 kN/m³

9.5.1.2 *Cargas muertas*

- Cielorraso metalico suspendido Skinwall: 0,05 kN/m²
- Contrapiso Hormigón Celular: 0.50 kN/m²
- Porcelanato líquido: 0,01 kN/m²

9.5.1.3 *Sobrecargas de uso*

Las sobrecargas de uso de cada local están determinadas de acuerdo al CIRSOC 101-2005:

- Corredores (Circulación): 5 kN/m²
- Restaurante: 5 kN/m²
- Aulas: 3 kN/m²
- Cocinas: 4 kN/m²
- Baños: 3 kN/m²
- Escaleras y caminos de salida: 5 kN/m²
- Cubierta inaccesible: 0,58 kN/m²

9.5.2 Estructura resistente

El cálculo de la estructura de H⁰ A⁰ y metálica, correspondiente al sector del salón de eventos, restaurante y aulas, es realizado mediante el uso del software CypeCAD y Cype3D. Las comprobaciones y listados obtenidos para cada elemento que conforma la estructura se encuentran en el presente capítulo.

Los cálculos de la estructura de hormigón son basados en el CIRSOC 201-2005, así como también el cálculo de la estructura metálica está basado en la norma americana ANSI/AISC 360-10 (LRFD) (USA); el cuál es la base de nuestro reglamento CIRSOC.

9.5.3 Estructura de Hormigón Armado

Ver comprobaciones y listados para cada elemento de la estructura de hormigón armado en Anexo I.

9.5.4 Estructura Metálica

Ver comprobaciones y listados para cada elemento de la estructura metálica en Anexo II.

9.5.4.1 Cálculo de uniones

El voladizo donde se ubican las aulas se encuentra sostenido principalmente por reticulados metálicos formados por montantes de doble perfil soldado UPE300 y diagonales materializadas con tubos circulares de 350 mm de diámetro y espesor igual a 12,7 mm (1/2").

Por lo tanto, se procede al análisis de los esfuerzos en los nodos para el diseño y cálculo de las uniones. Deben resolverse básicamente dos aspectos principales: la unión a tracción del elemento más solicitado junto a sus elementos auxiliares y el punzonamiento en la losa de hormigón armado en el nodo más solicitado.

Se debe mencionar que las uniones metálicas se calculan de la siguiente manera en base al CIRSOC 301 ya que las uniones difieren del reglamento americano al nuestro.

A continuación, se presenta la estructura dividida en tres reticulados principales, en los cuales luego se referencia cada unión.

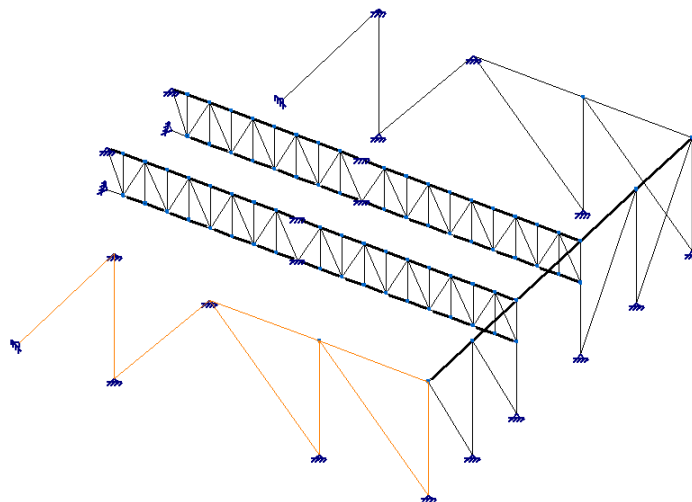


Figura 9-4 | Reticulado Norte.

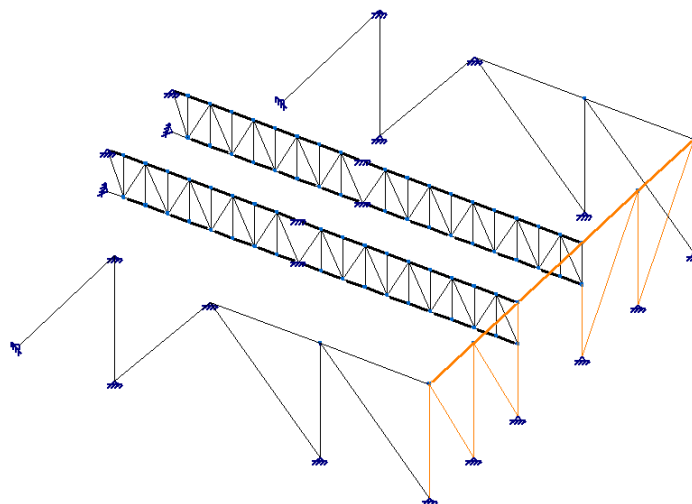


Figura 9-5 | Reticulado Oeste.

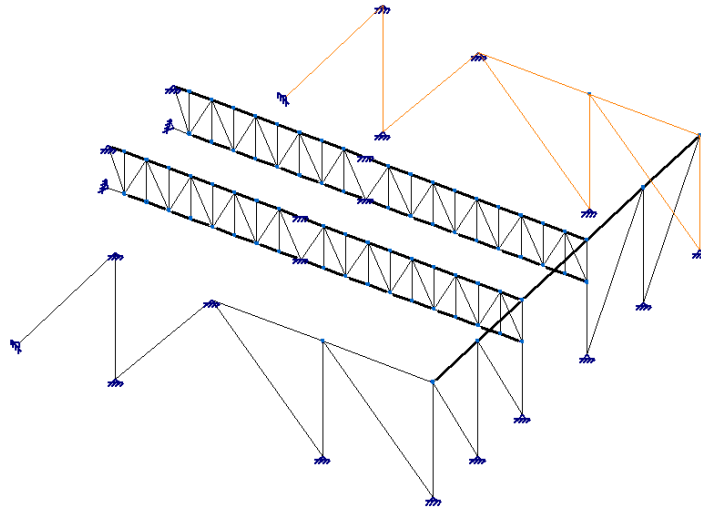


Figura 9-6 | Reticulado Sur.

Debido a que los reticulados Norte y Sur son de geometrías exactamente iguales, se numera de la misma manera sus uniones, quedando las mismas de la siguiente manera:

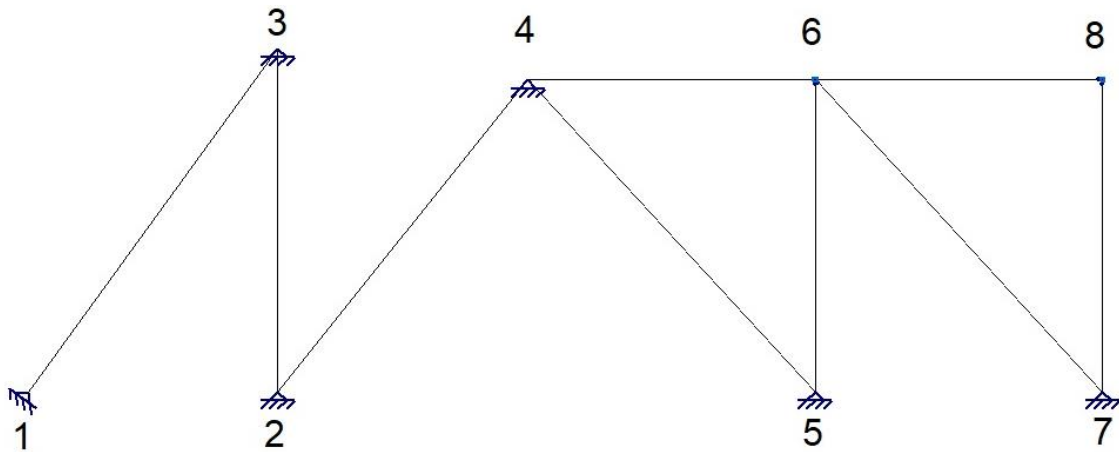


Figura 9-7 | Numeración uniones Reticulados Norte y Sur.

En cuanto al reticulado oeste, como el mismo no es simétrico, se procede a numerar sus uniones de modo completo, quedando de este modo:

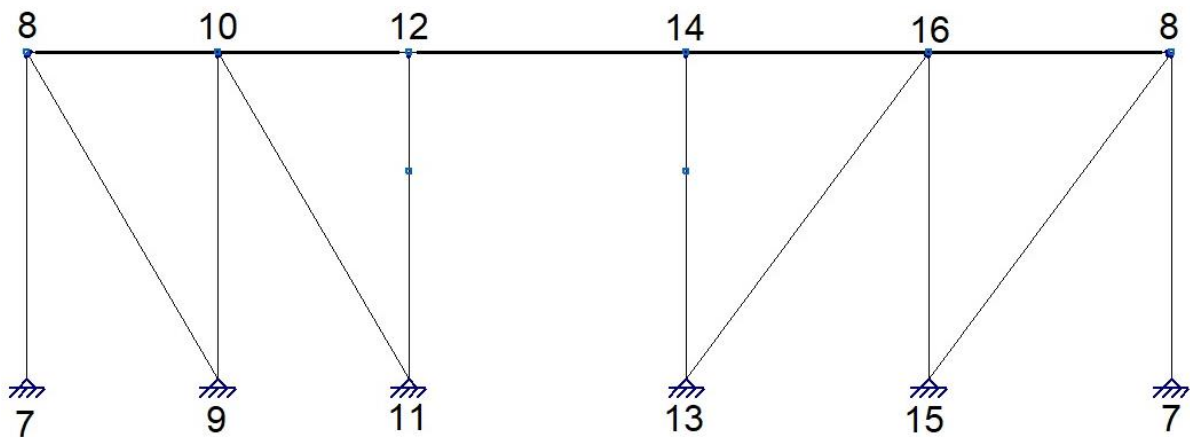


Figura 9-8 | Numeración uniones Reticulado Oeste.

9.5.4.1.1 Esfuerzos en nodos

Se presentan a continuación los esfuerzos en cada unión presentada anteriormente, con el objetivo de evaluar la unión a tracción más solicitada y el nodo más solicitado a punzonamiento en el hormigón.

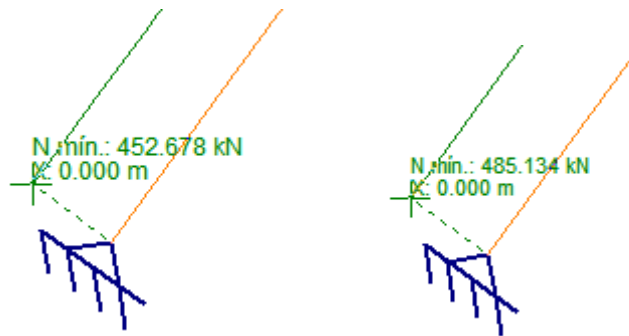


Figura 9-9 | Unión N° 1 Reticulado Norte – Sur.

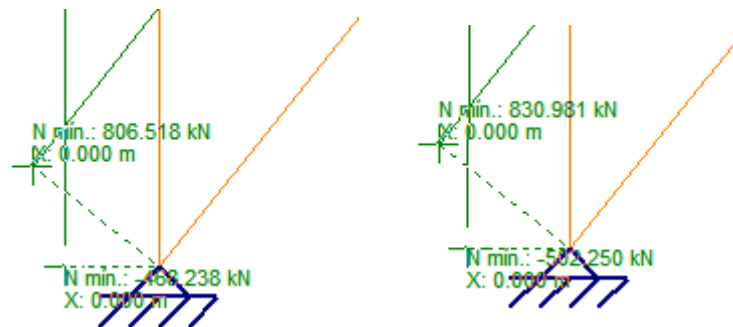


Figura 9-10 | Unión N° 2 Reticulado Norte – Sur.

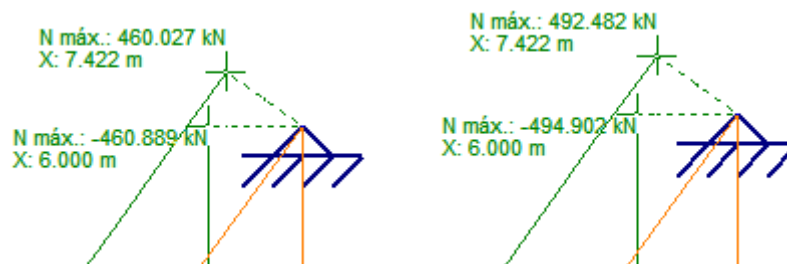


Figura 9-11 | Unión N° 3 Reticulado Norte – Sur.

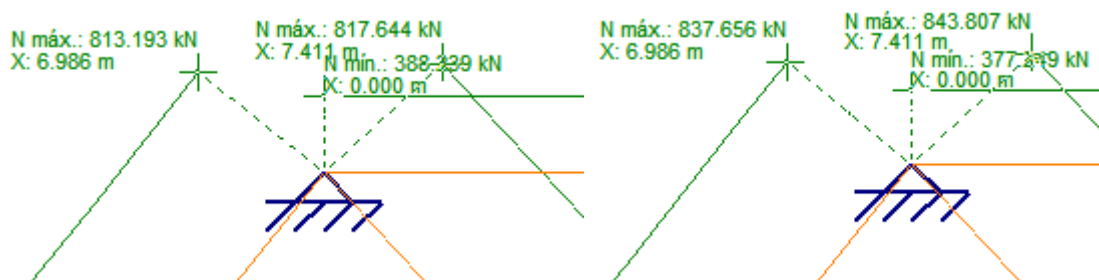


Figura 9-12 | Unión N° 4 Reticulado Norte – Sur.

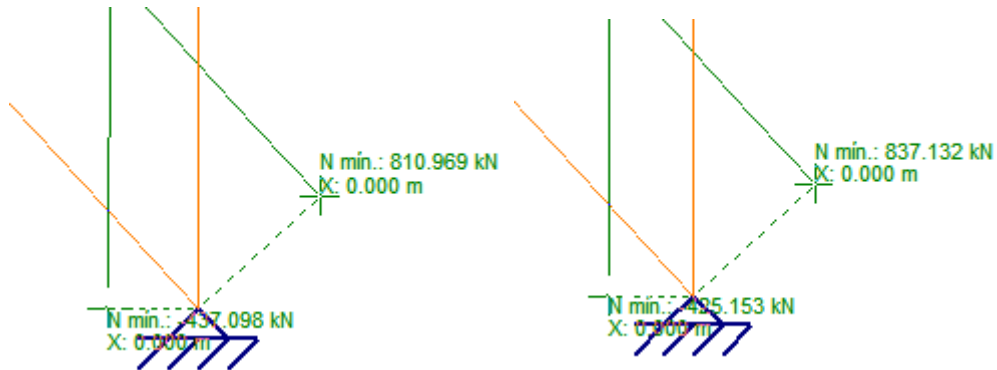


Figura 9-13 | Unión N° 5 Reticulado Norte - Sur.

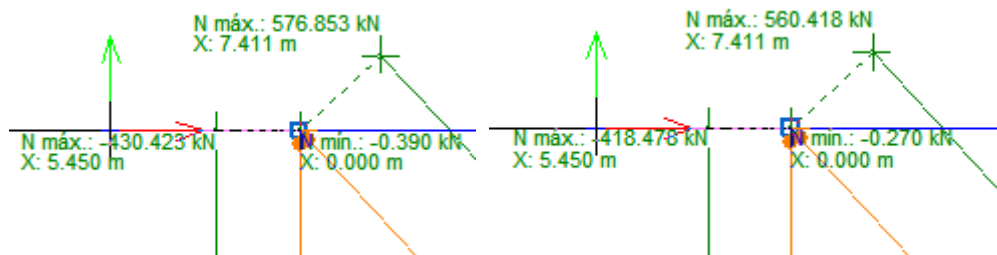


Figura 9-14 | Unión N° 6 Reticulado Norte - Sur.

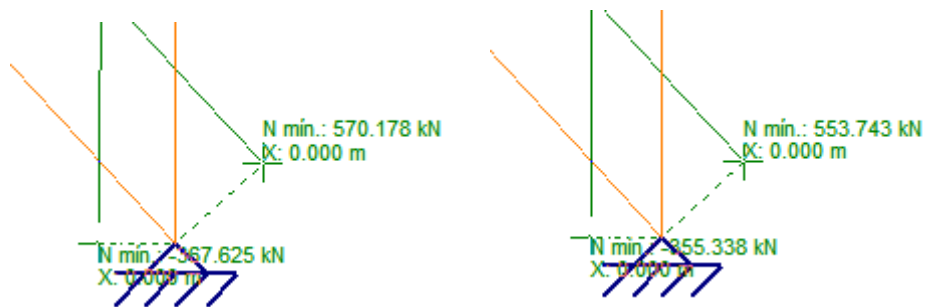


Figura 9-15 | Unión N° 7 Reticulado Norte - Sur.

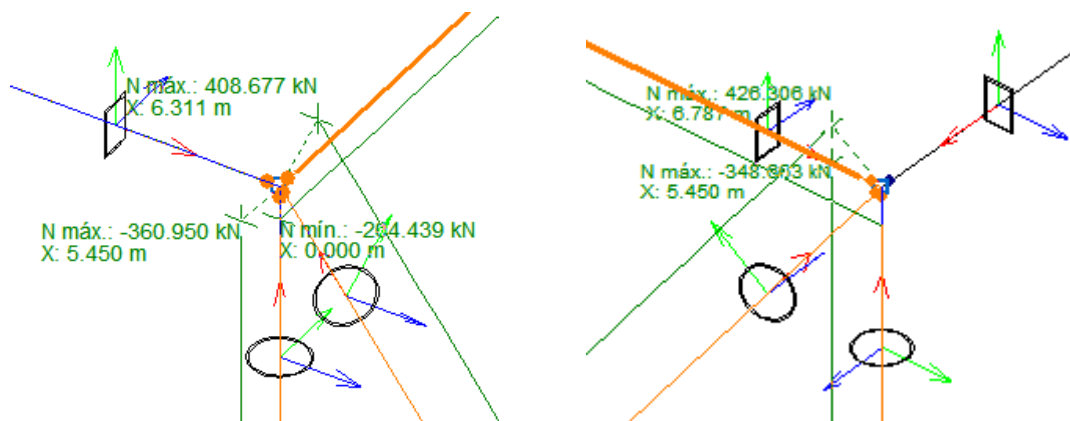


Figura 9-16 | Unión N° 8 Reticulado Norte - Sur.

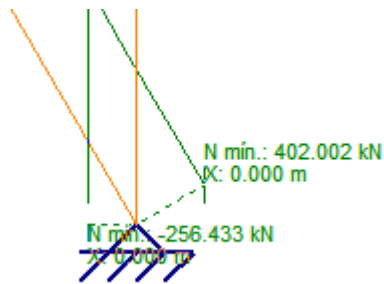


Figura 9-17 | Unión N° 9.

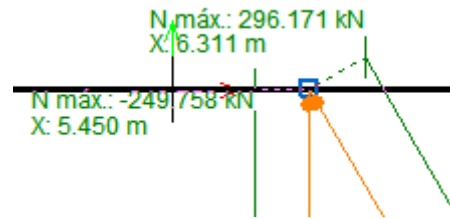


Figura 9-18 | Unión N° 10.

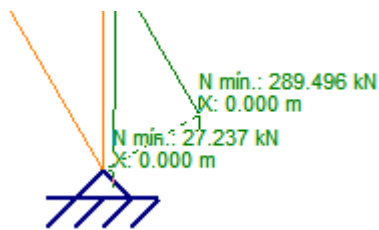


Figura 9-19 | Unión N° 11.

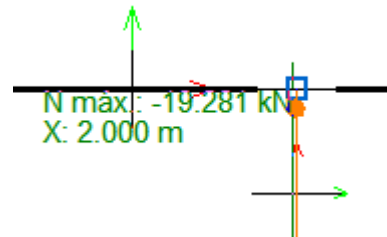


Figura 9-20 | Unión N° 12.

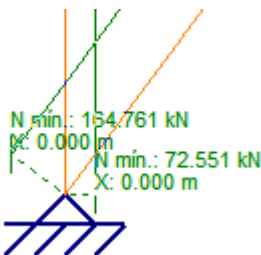


Figura 9-21 | Unión N° 13.

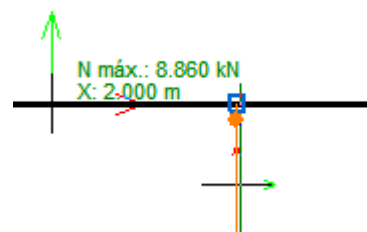


Figura 9-22 | Unión N° 14.



Figura 9-23 | Unión N° 15.

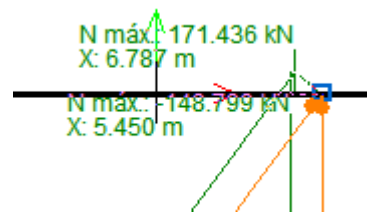


Figura 9-24 | Unión N° 16.

9.5.4.1.2 Unión abulonada

Del análisis de todas las uniones, surge que el mayor esfuerzo de tracción se produce en una diagonal de la unión N° 4, en el Reticulado Sur, siendo el mismo igual a $P_U = 843,8 \text{ kN}$. Este es el esfuerzo último con el que se diseñará la unión abulonada propiamente dicha, ya que el mismo ya se encuentra debidamente mayorado con la combinación que genera el esfuerzo crítico.

Una vez diseñada tanto la unión abulonada, como las uniones soldadas de los elementos auxiliares, se materializan todas las uniones restantes con la misma configuración. De este modo, al haber sido calculada la unión con el mayor esfuerzo, las demás uniones quedan del lado de la seguridad. Esta decisión radica en una mayor simplicidad constructiva de la estructura, evitando inconvenientes producto de la existencia de uniones con diferentes configuraciones.

Para resolver la unión, en particular, se coloca un cilindro hueco metálico, el cual sirve como encofrado perdido. Al mismo se le sueldan planchuelas metálicas que sirven como elementos auxiliares de unión entre la columna de hormigón y los perfiles metálicos del reticulado. La unión

propriadamente dicha se materializa con bulones ISO 8.8 de alta resistencia, mientras que la unión tanto de las planchuelas al cilindro metálico y de las planchuelas a los perfiles estructurales se materializa mediante soldadura.

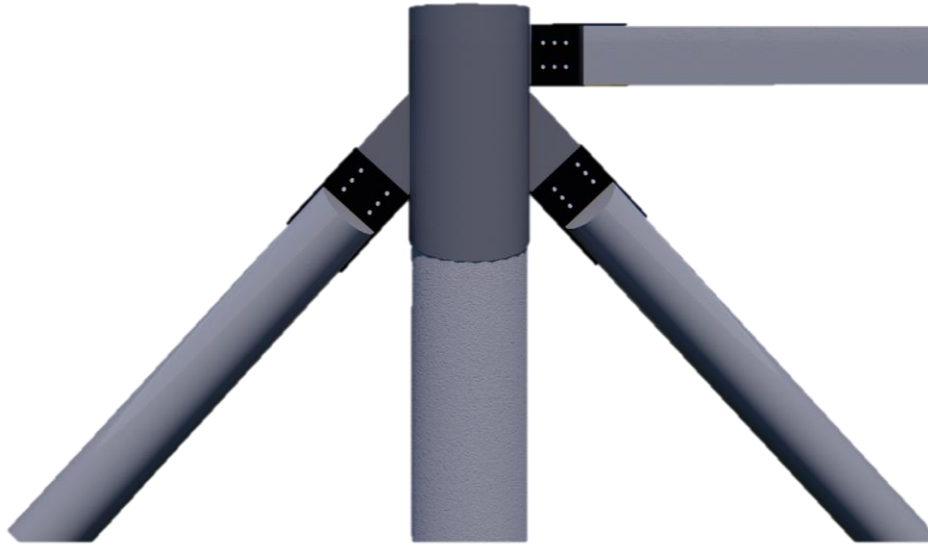


Figura 9-25 | Unión tipo.

El cilindro metálico se materializa con una chapa con espesor $t = 12,7 \text{ mm}$. A su vez, para mejorar la rigidez en el plano que se encuentra solicitado, se agregan planchuelas de acero con espesor $t = 6,35 \text{ mm}$, de 10 cm de ancho, espaciadas cada 10 cm para permitir el correcto ingreso del hormigón entre las mismas. Por último, para mejorar la adherencia entre el cilindro metálico y la columna de hormigón, se colocan planchuelas de acero del mismo espesor, de forma transversal.

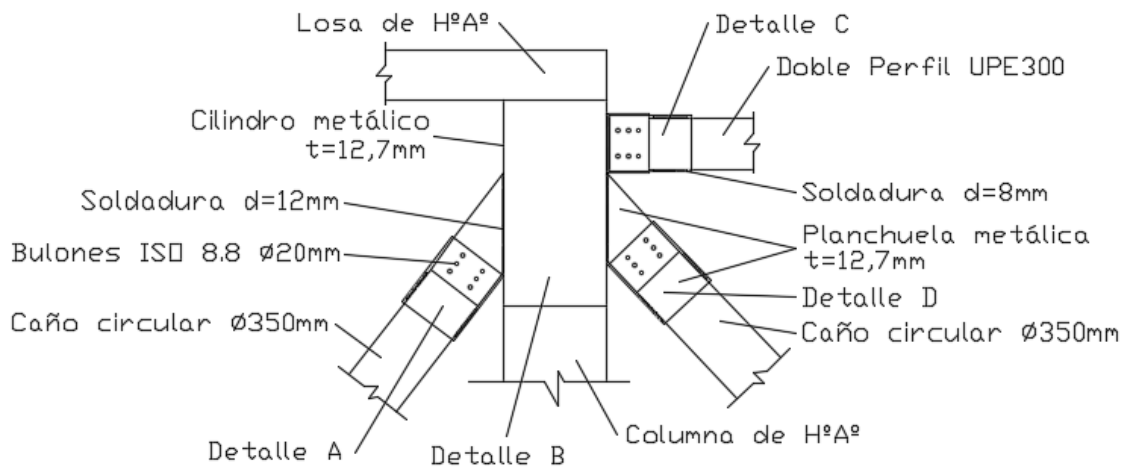


Figura 9-26 | Vista Unión N° 4.

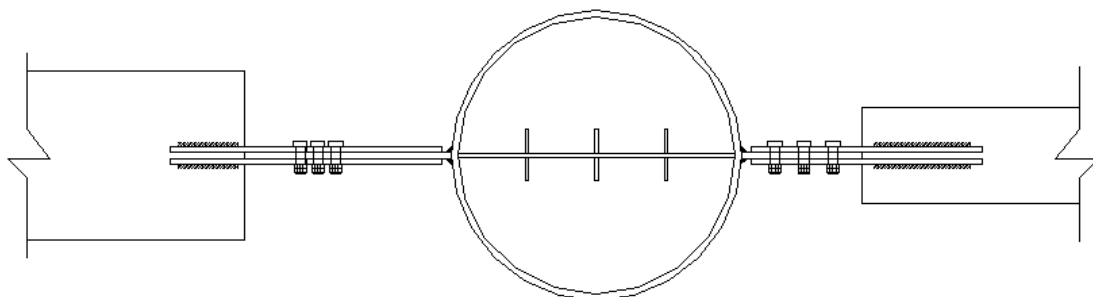


Figura 9-27 | Planta Unión N° 4.

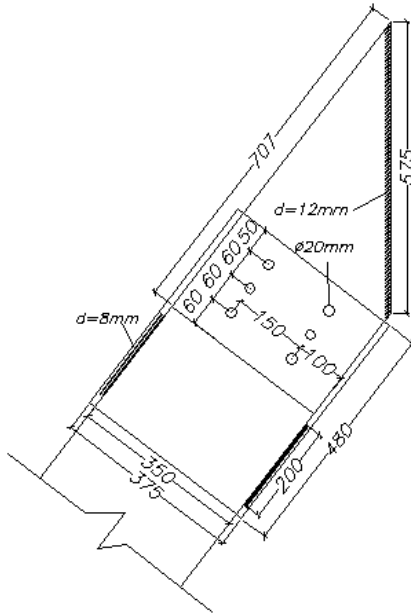


Figura 9-28 | Detalle A Unión N° 4.

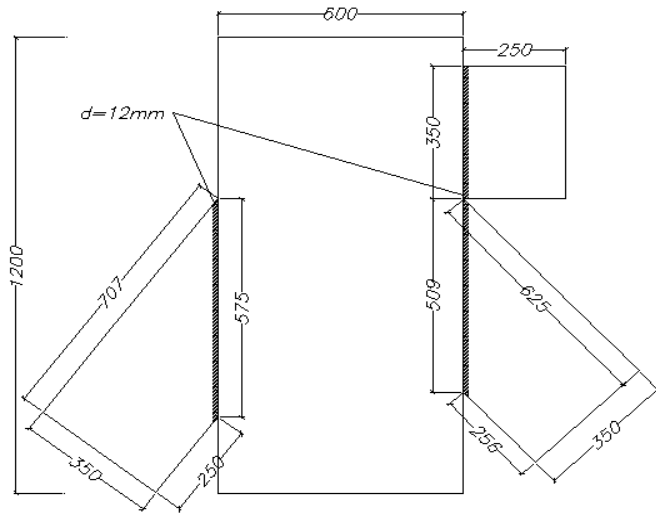


Figura 9-29 | Detalle B Unión N° 4.

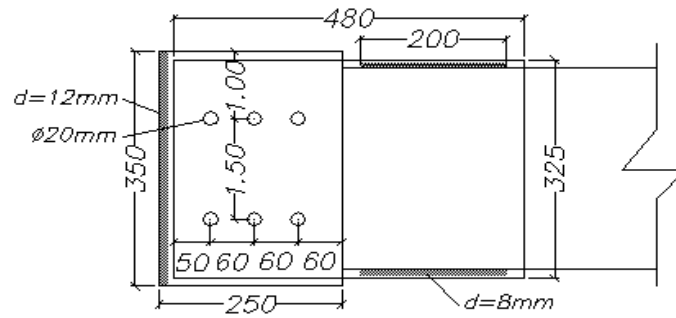


Figura 9-30 | Detalle C Unión N° 4.

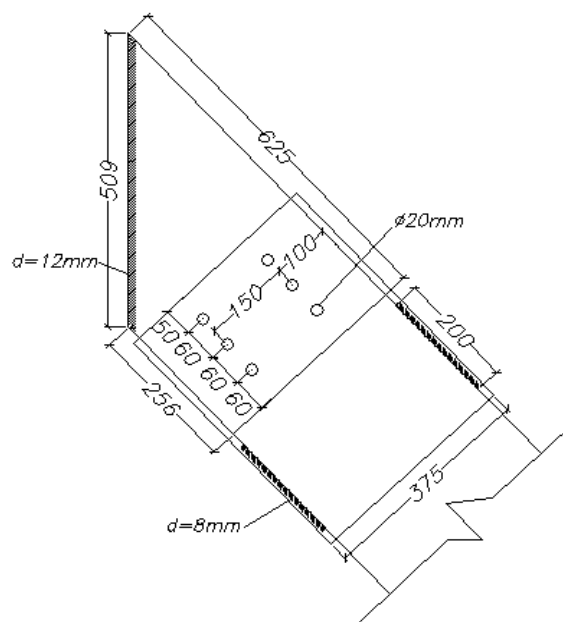


Figura 9-31 | Detalle D Unión N° 4.



Se resuelve la unión del elemento más solicitado, el cual tiene una carga mayorada $P_U = 843,8 \text{ kN}$. Por lo tanto, se procede al cálculo y verificación de la misma, realizando luego el resto de las uniones con iguales dimensiones.

Datos:

Esfuerzo axial: $P_U = 843,8 \text{ kN}$

Bulones: ISO 8.8 $\phi 20 \text{ mm}$. $F_V = 415 \text{ MPa}$ (Rosca excluida de los planos de corte)

$$\phi_{\text{agujero}} = 22 \text{ mm}$$

$$\phi_{\text{cálculo}} = 24 \text{ mm}$$

$$L_C = 2 * [3 * 60 \text{ mm} - (2,5 * 24 \text{ mm})] = 240 \text{ mm}$$

Electrodo: $F_W = 480 \text{ MPa}$

Planchuelas de acero: $t = 12,7 \text{ mm}$

$$F_y = 235 \text{ MPa}$$

$$F_U = 370 \text{ MPa}$$

Resistencia a corte

$$R_d = 0,75 * 2 * 6 * 415 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 314 \text{ mm}^2$$
$$R_d = 1172,8 \text{ kN} > 843,8 \text{ kN} = P_U \rightarrow \text{Verifica}$$

Resistencia al aplastamiento

$$R_{d1} = 6 * 2,4 * 20 \text{ mm} * 12,7 \text{ mm} * 370 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$R_{d1} = 1353,3 \text{ kN} > 843,8 \text{ kN} = P_U \rightarrow \text{Verifica}$$

$$R_{d2} = 1,2 * 240 \text{ mm} * 12,7 \text{ mm} * 370 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$
$$R_{d2} = 1353,3 \text{ kN} > 843,8 \text{ kN} = P_U \rightarrow \text{Verifica}$$

Resistencia por rotura por bloque de corte

$$A_{gt} = 12,7 \text{ mm} * (2 * 100 \text{ mm}) = 2540 \text{ mm}^2$$
$$A_{nt} = 2540 \text{ mm}^2 - (24 \text{ mm} * 12,7 \text{ mm}) = 2235,2 \text{ mm}^2$$
$$A_{gv} = 2 * (3 * 60 \text{ mm}) * 12,7 \text{ mm} = 4572 \text{ mm}^2$$
$$A_{nv} = 4572 \text{ mm}^2 - 2 * (2,5 * 24 \text{ mm} * 12,7 \text{ mm}) = 3048 \text{ mm}^2$$

1) $0,6 * F_U * A_{nv} = 676,7 \text{ kN}$

2) $F_U * A_{nt} = 827,0 \text{ kN}$

Como $2) > 1) \rightarrow$ Rotura por tracción y fluencia por corte

$$R_d = 0,75 * \left(370 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 2235,2 \text{ mm}^2 + 0,6 * 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 4572 \text{ mm}^2 \right)$$
$$R_d = 1103,8 \text{ kN} > 843,8 \text{ kN} = P_U \rightarrow \text{Verifica}$$

9.5.4.1.3 Unión soldada entre las planchuelas y el perfil metálico estructural

Se adopta $d = 8 \text{ mm}$. La medida adoptada surge para mayor simplicidad constructiva, ya que es la máxima dimensión del filete que puede realizarse en una sola pasada.

$$e = 8 \text{ mm} * 0,707 = 5,66 \text{ mm}$$

$$R_d \geq 843,8 \text{ kN} = 0,60 * 0,60 * 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 5,66 \text{ mm} * L_{\text{necesario}}$$

$$L_{\text{necesario}} = 863 \text{ mm} = 86,3 \text{ cm}$$

Se tienen 8 cordones de soldadura, por lo tanto, se divide la longitud total necesaria para obtener la longitud necesaria en cada cordón:

$$\frac{86,3 \text{ cm}}{8 \text{ cordones}} \cong 11 \text{ cm por cada cordón}$$

→ Se realiza una soldadura de 20 cm por cada cordón, con ancho de filete $d = 8 \text{ mm}$.

Cálculo de la planchuela auxiliar unida al cilindro metálico

Resistencia a tracción

Fluencia en la sección bruta:

$$R_d = 0,9 * 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 12,7 \text{ mm} * 350 \text{ mm}$$

$$R_d = 940,1 \text{ kN} > 841,2 \text{ kN} = P_U \rightarrow \text{Verifica}$$

Rotura en la sección neta

$$A_n = 12,7 \text{ mm} * 350 \text{ mm} - 2 * 24 \text{ mm} * 12,7 \text{ mm}$$

$$A_n = 3835,4 \text{ mm}^2$$

El CIRSOC 301/EL establece que el área neta en elementos planos cortos traccionados, como elementos auxiliares de una unión, debe ser $A_n \leq 0,85 * A_g$

$$A_n = 0,85 * 12,7 \text{ mm} * 350 \text{ mm}$$

$$A_n = 3778,3 \text{ mm}^2 \leftarrow$$

Al ser la planchuela una pieza con un solo elemento que lo constituye se tiene que $A_e = A_n$.

Por lo tanto:

$$A_e = 3778,3 \text{ mm}^2$$

$$R_d = 0,75 * 370 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 3778,3 \text{ mm}^2$$

$$R_d = 1048,5 \text{ kN} > 841,2 \text{ kN} = P_U \rightarrow \text{Verifica}$$

9.5.4.1.4 Unión soldada entre planchuela y cilindro metálico

Para el cálculo de la unión se tiene la posibilidad de realizar dos cordones de 350 mm de longitud. Por lo tanto, se procede a calcular el lado d necesario del filete de soldadura.

$$R_d \geq 841,2 \text{ kN} = 0,60 * 0,60 * 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} * 2 * 350 \text{ mm} * d * 0,707$$

$$\rightarrow d = 9,83 \text{ mm}$$

Obtenido la dimensión d mínima del filete, se adopta $d = 12 \text{ mm}$. La soldadura se realiza en dos pasadas de 6 mm cada una.

9.5.4.2 Punzonamiento en losa de $H^\circ A^\circ$

Para evaluar el punzonamiento en la losa de $H^\circ A^\circ$ generado por los esfuerzos que solicitan a los elementos metálicos que a ella se unen, se analizan las uniones presentadas anteriormente buscando la resultante vertical de mayor valor. La unión más solicitada es la N° 5 del Reticulado Sur. Se muestra la composición de los esfuerzos para obtener el valor de la reacción vertical del apoyo:

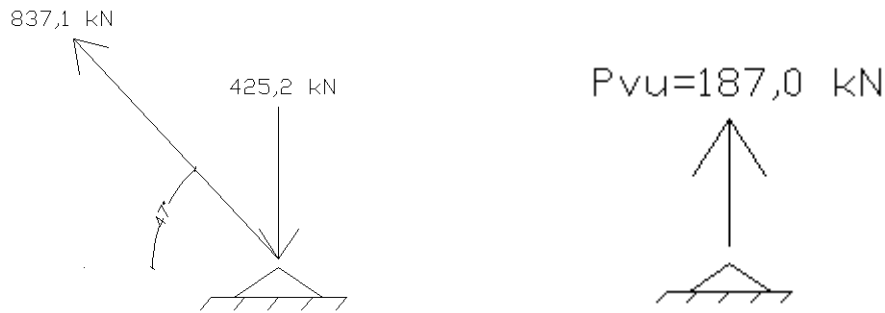


Figura 9-32 | Esfuerzos en Unión N° 5 Reticulado Sur.

Con el resultado obtenido del esfuerzo vertical, se procede al cálculo del refuerzo por punzonamiento necesario en la losa de H° A°. El mismo se calcula siguiendo los lineamientos del CIRSOC 201/05, Capítulo 11.

Se debe verificar:

$$\phi * V_n \geq V_u$$

Siendo:

V_u el esfuerzo de corte mayorado en la sección considerada, en N.

V_n resistencia nominal al corte determinada con la siguiente expresión, en N:

$$V_n = V_c + V_s$$

Siendo:

V_c la resistencia nominal al corte proporcionada por el hormigón, en N.

V_s la resistencia nominal al corte proporcionada por la armadura de corte, en N.

El esfuerzo desde las uniones hacia la losa de H°A° se transmite a través de una placa de anclaje metálica de espesor $t = 12,7 \text{ mm}$, como se muestra en planta en la siguiente figura:

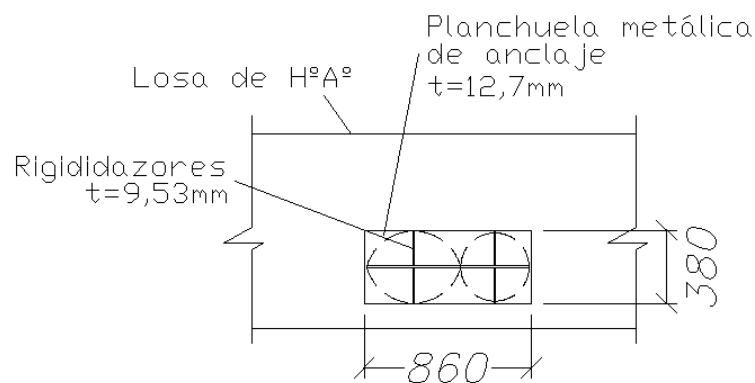


Figura 9-33 | Placa de anclaje en unión con losa de H°A°. Unidades es mm.

Por lo tanto, conociendo la superficie de transmisión del esfuerzo vertical total, se procede al cálculo del perímetro crítico luego de obtener la altura útil d de la losa de H°A°. El mismo se encuentra a una distancia $\frac{d}{2}$ de los bordes de la superficie de transmisión del esfuerzo.

$$d = 300 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - \frac{20 \text{ mm}}{2} = 270 \text{ mm}$$

$$\frac{d}{2} = \frac{270 \text{ mm}}{2} = 135 \text{ mm}$$

De este modo, el perímetro resulta de la siguiente forma:

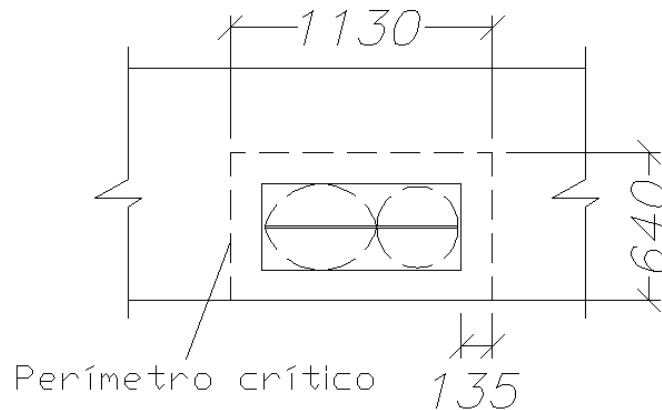


Figura 9-34 | Perímetro crítico Unión Nº 5. Unidades en mm.

$$b_o = 2 * 640 \text{ mm} + 1130 \text{ mm} = 2410 \text{ mm}$$

También se calcula el coeficiente β , el cual es igual a la relación entre el lado mayor y el lado menor de la superficie de introducción de la reacción:

$$\beta = \frac{860 \text{ mm}}{380 \text{ mm}} = 2,26$$

Teniendo estos valores, se procede al cálculo de V_c , que surge del menor valor de las siguientes tres expresiones:

$$V_c = \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) * \frac{\sqrt{f'_c} * b_o * d}{6} = \left(1 + \frac{2}{2,26}\right) * \frac{\sqrt{40 \text{ MPa}} * 2410 \text{ mm} * 270 \text{ mm}}{6} = 1292,9 \text{ kN}$$

$$V_c = \left(\frac{\alpha_s * d}{b_o} + 2\right) * \frac{\sqrt{f'_c} * b_o * d}{12} = \left(\frac{30 * 270 \text{ mm}}{2410 \text{ mm}} + 2\right) * \frac{\sqrt{40 \text{ MPa}} * 2410 \text{ mm} * 270 \text{ mm}}{12} = 1838,5 \text{ kN}$$

$$V_c = \frac{\sqrt{f'_c} * b_o * d}{3} = \frac{\sqrt{40 \text{ MPa}} * 2410 \text{ mm} * 270 \text{ mm}}{3} = 1371,8 \text{ kN}$$

Por lo tanto, se tiene $V_c = 1292,9 \text{ kN}$.

Si se considera sólo la resistencia al corte brindado por el hormigón como resistencia nominal, la resistencia de diseño queda de la siguiente manera:

$$\phi * V_n = 0,75 * 1292,9 \text{ kN} = 969,7 \text{ kN} \geq 187,0 \text{ kN} = V_u \rightarrow \text{Verifica}$$

Se observa que el esfuerzo de punzonamiento generado por la unión metálica más solicitada es resistido con amplio margen sólo por el hormigón, por lo que no es necesario agregar armadura de refuerzo a corte.

9.5.4.3 Detalles de uniones

Se presentan a continuación las uniones resultantes de los reticulados principales, tanto los reticulados norte y sur como el reticulado oeste:

Unión N°1

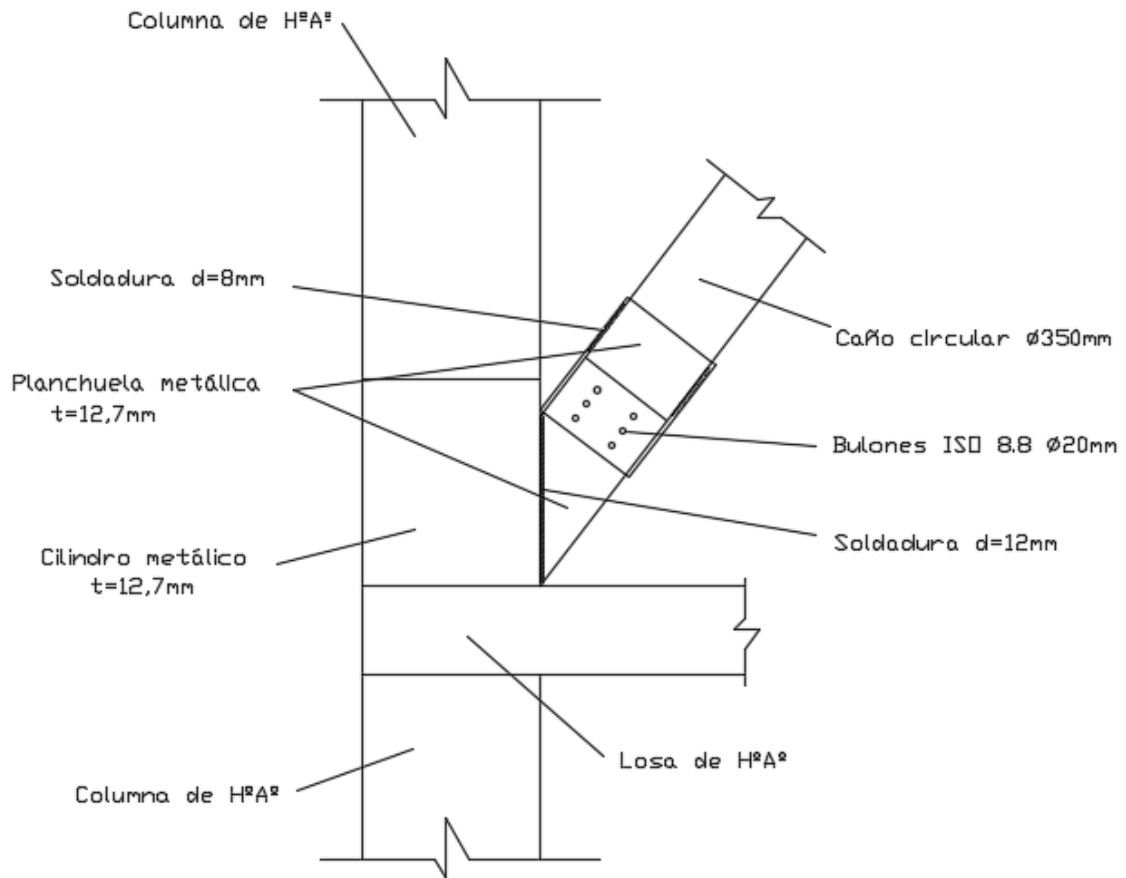


Figura 9-35 | Vista unión N°1.

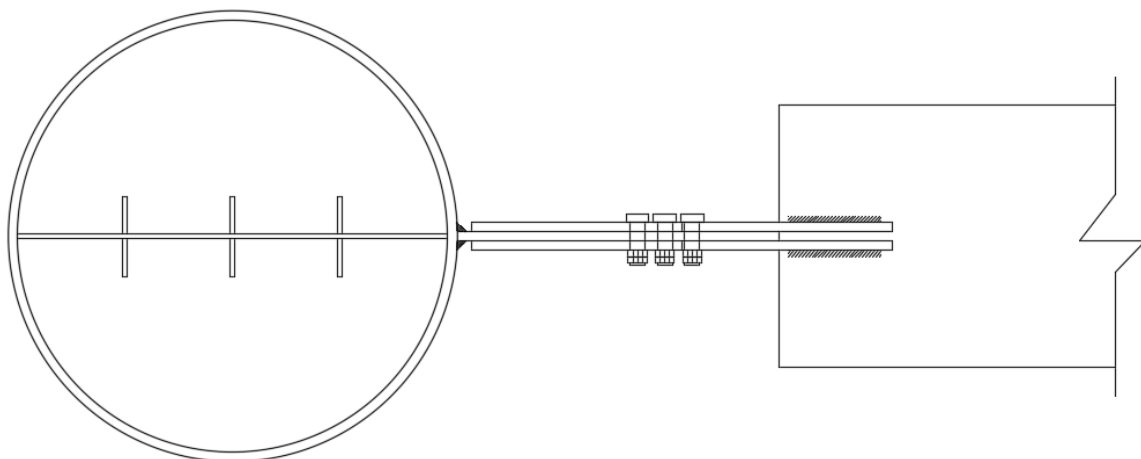


Figura 9-36 | Planta unión N°1.

Unión N° 2

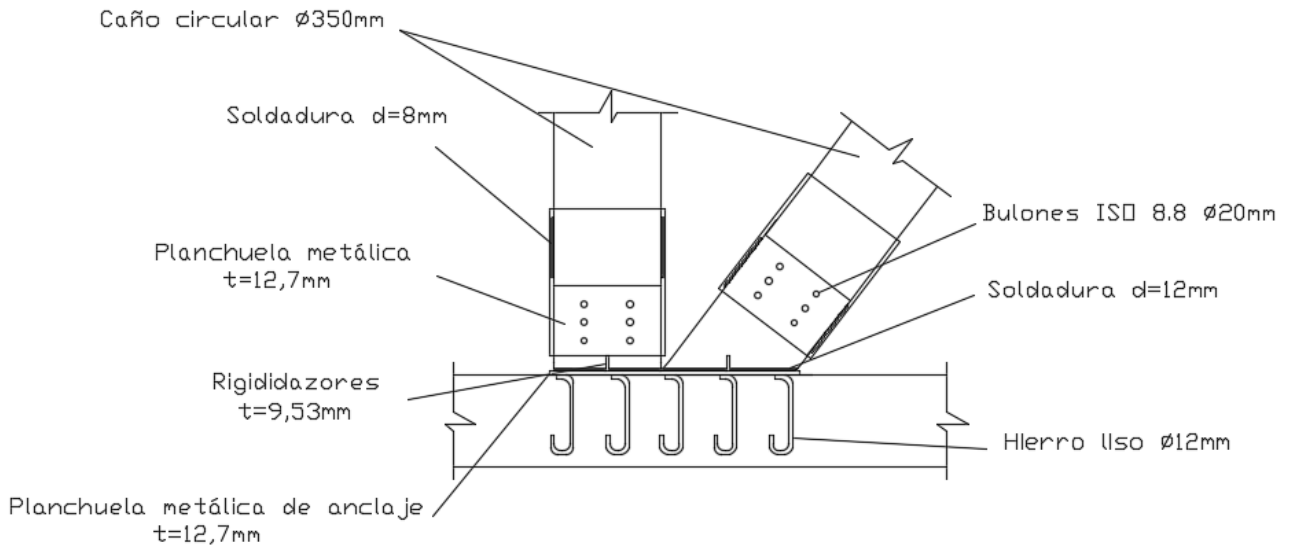


Figura 9-37 | Vista unión N° 2.

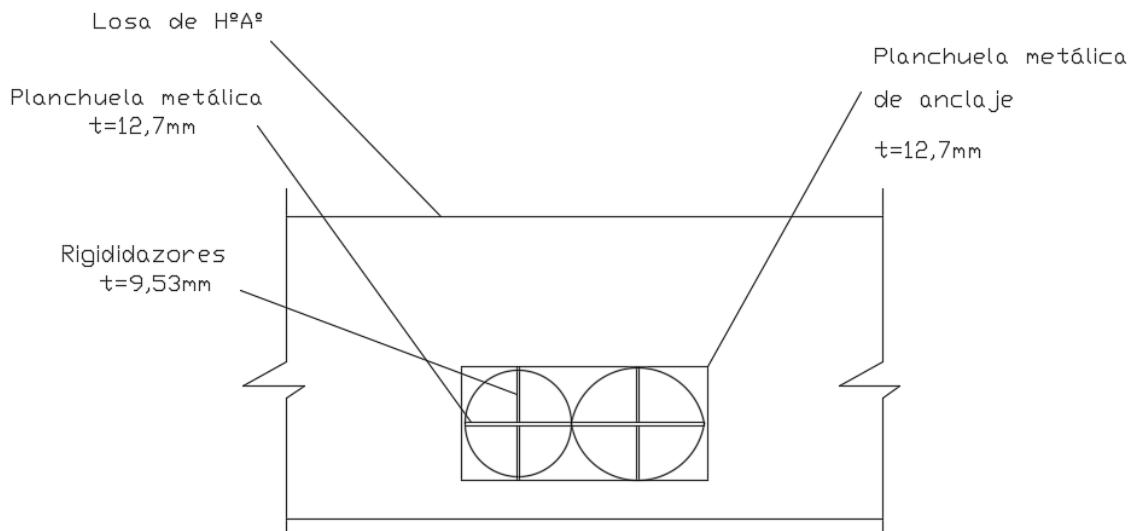


Figura 9-38 | Planta unión N° 2.

Unión N° 3

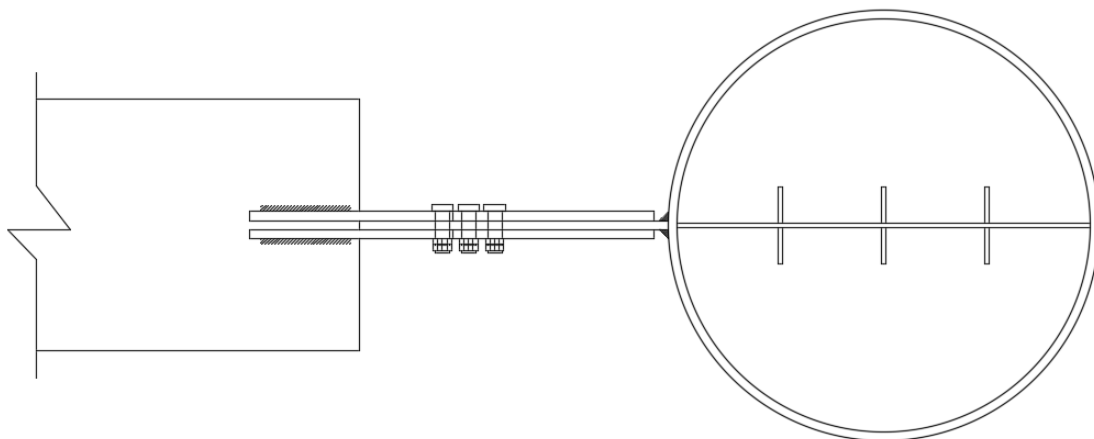


Figura 9-39 | Planta unión N°3.

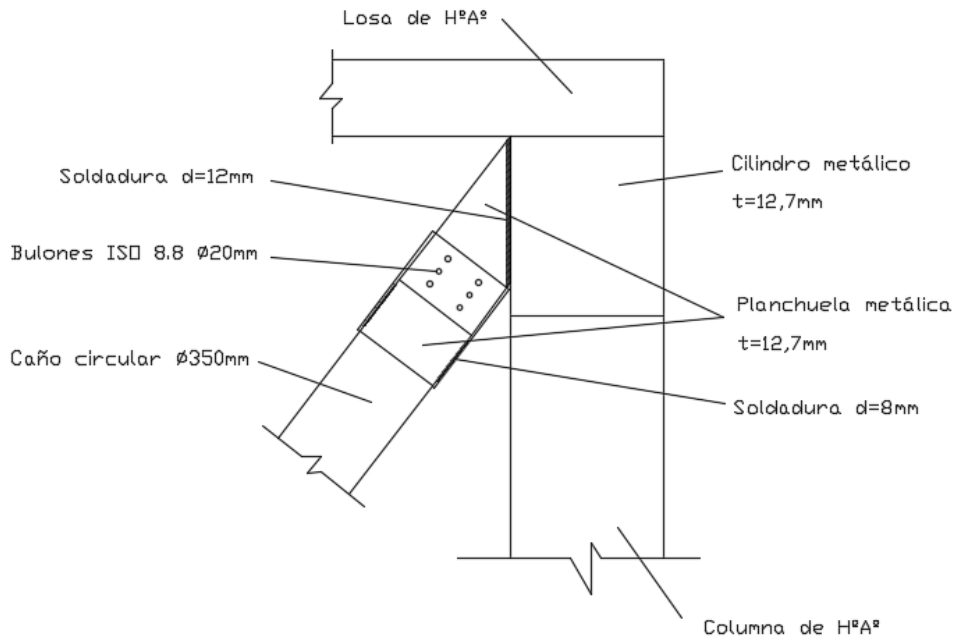


Figura 9-40 | Vista unión N°3.

Unión N° 4

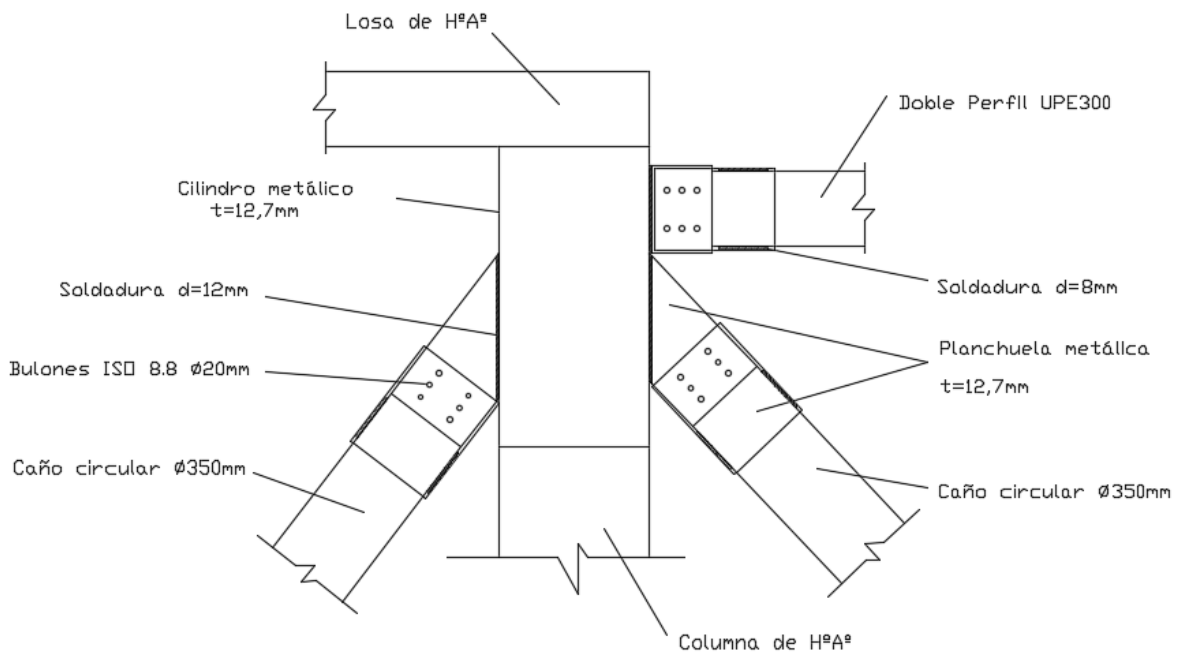


Figura 9-41 | Vista unión N°4.

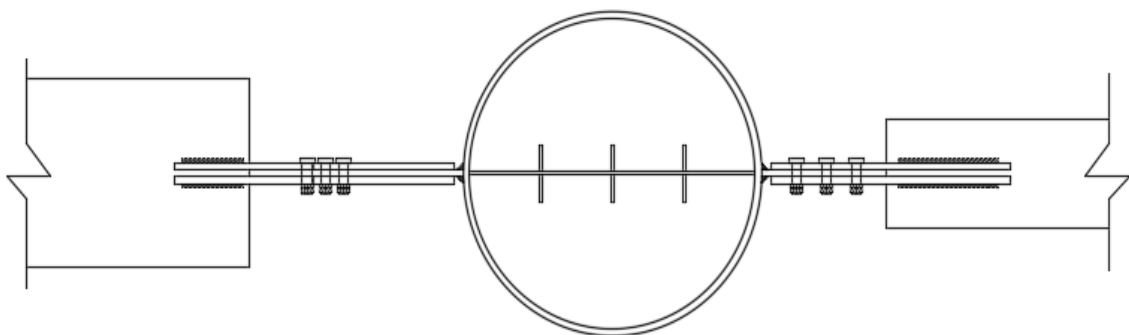


Figura 9-42 | Planta unión N° 4.

Unión N° 5

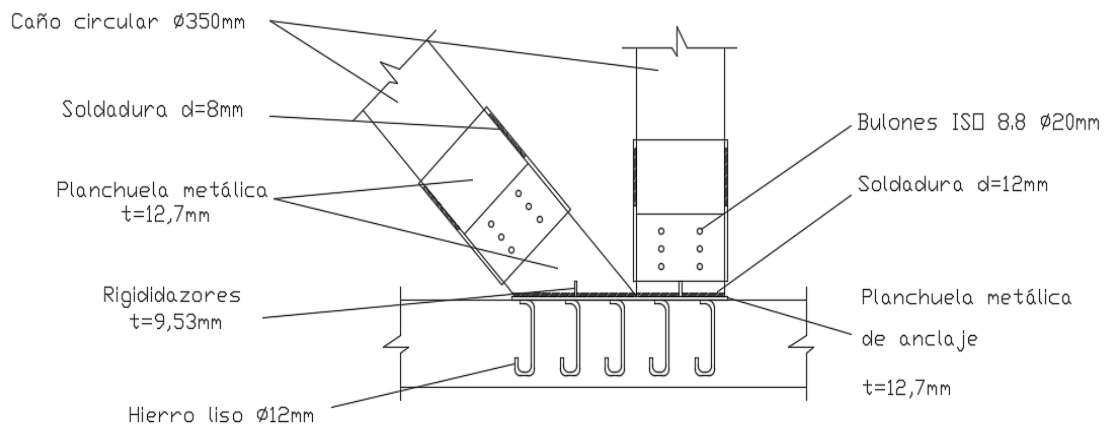


Figura 9-43 | Vista unión N° 5.

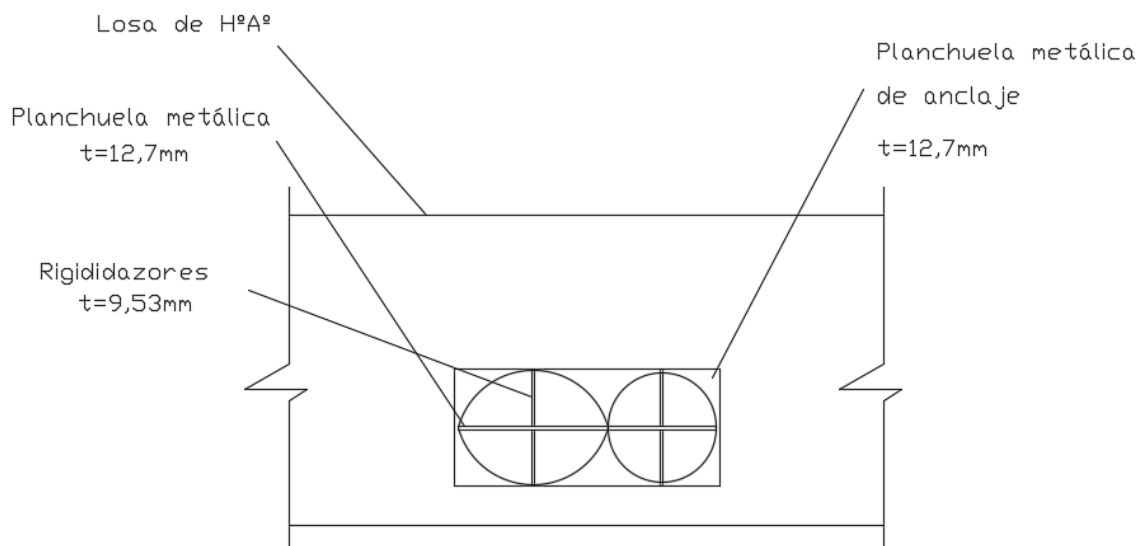


Figura 9-44 | Planta unión N° 5.

Unión N° 6

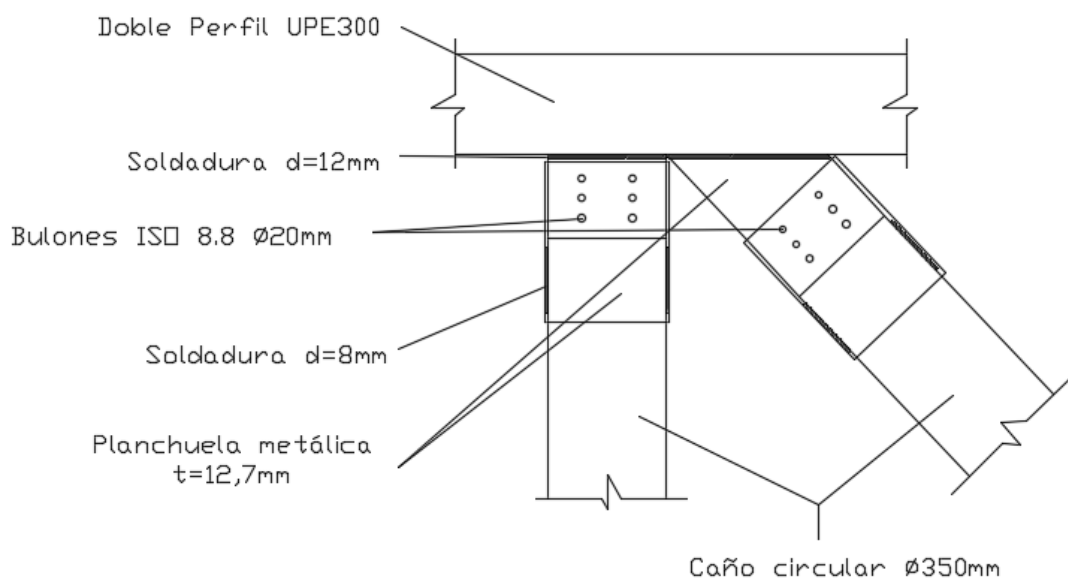


Figura 9-45 | Vista unión N° 6.

Unión N° 7

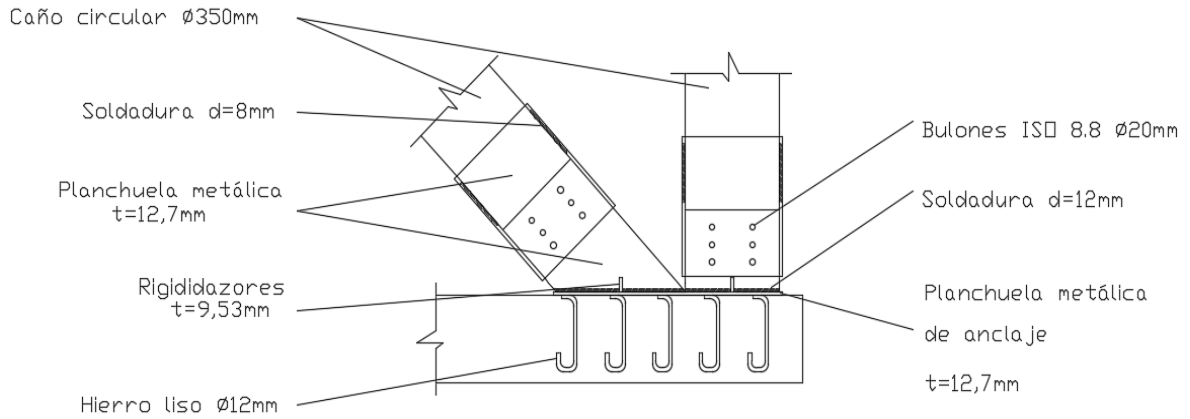


Figura 9-46 | Vista unión N° 7.

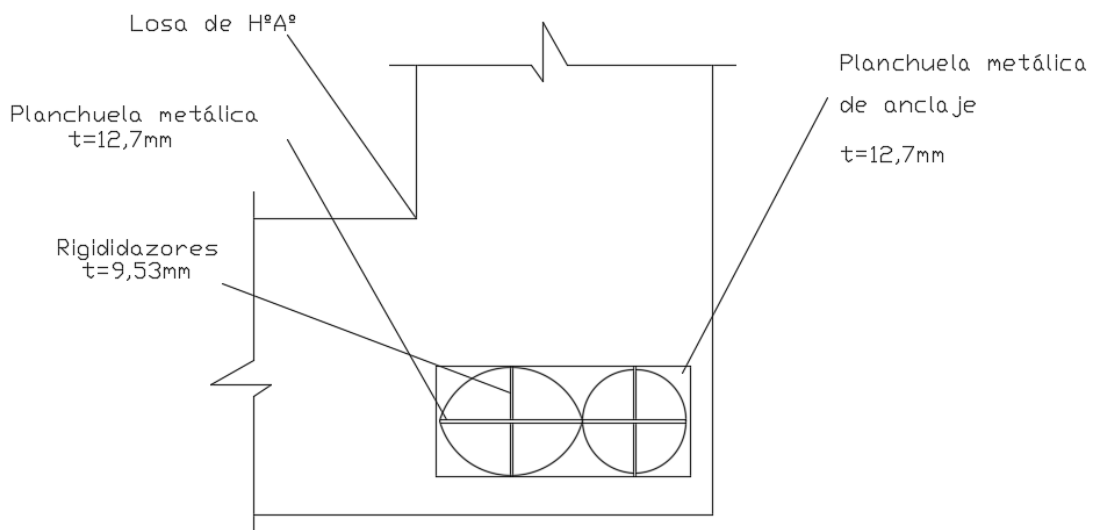


Figura 9-47 | Planta unión N° 7.

Unión N° 8

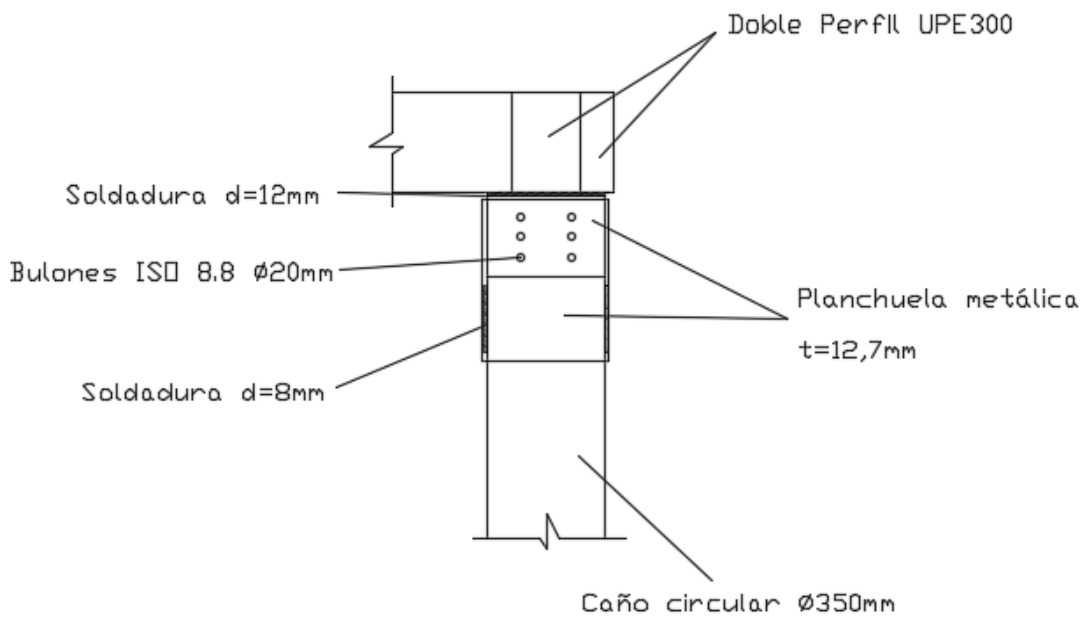


Figura 9-48 | Vista Norte unión 8.

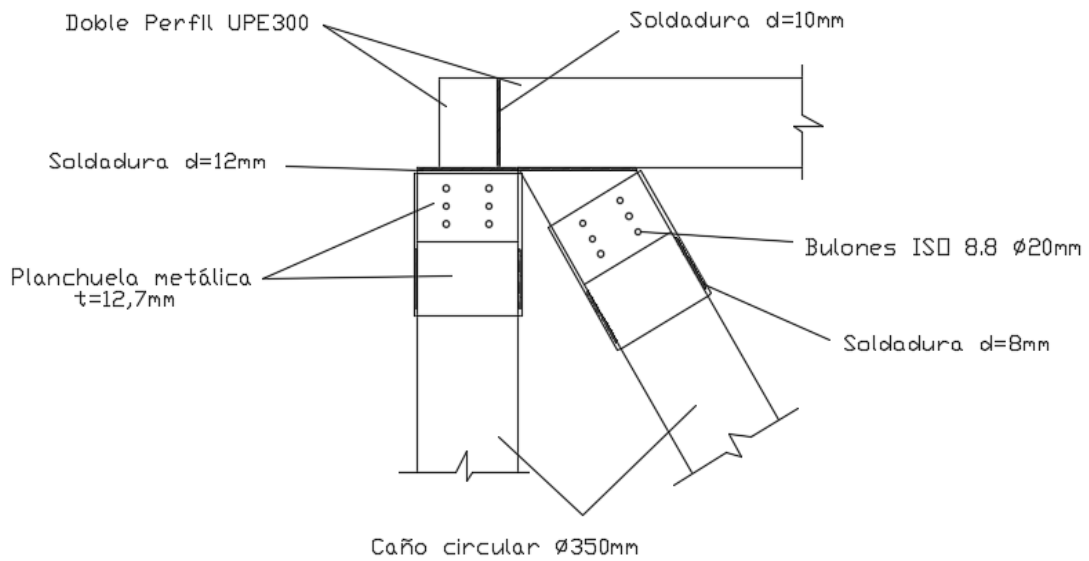


Figura 9-49 | Vista frente unión 8.

Unión N° 9 y 11

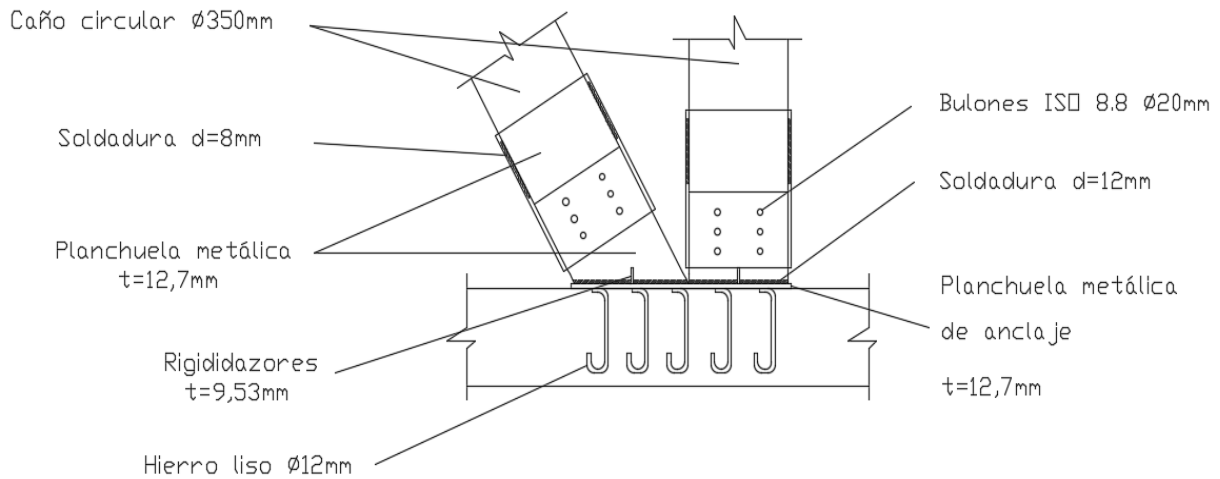


Figura 9-50 | Vista unión N° 9 - 11.

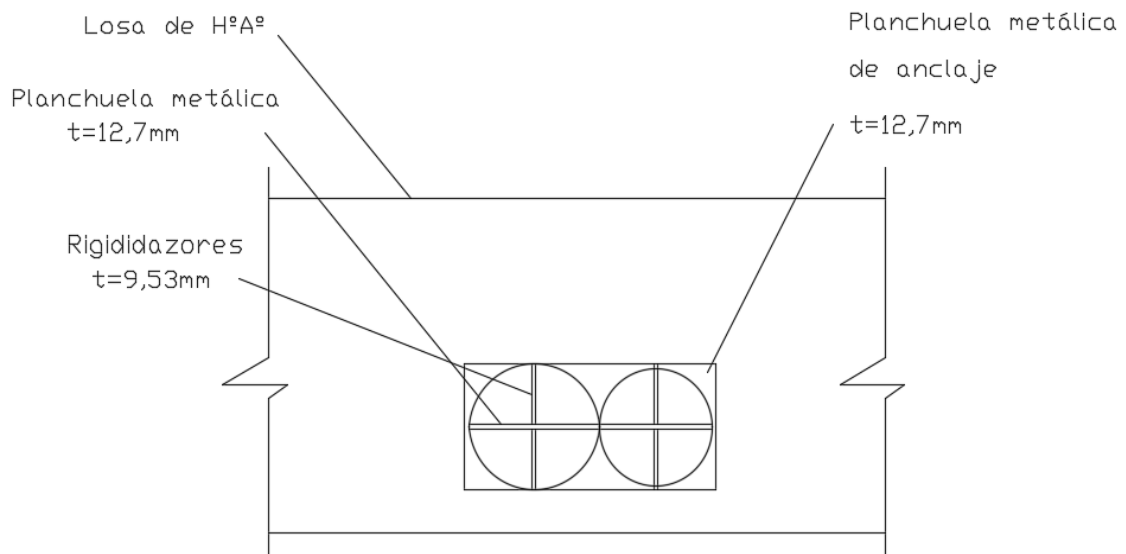


Figura 9-51 | Planta unión N° 9 - 11.

Unión 10

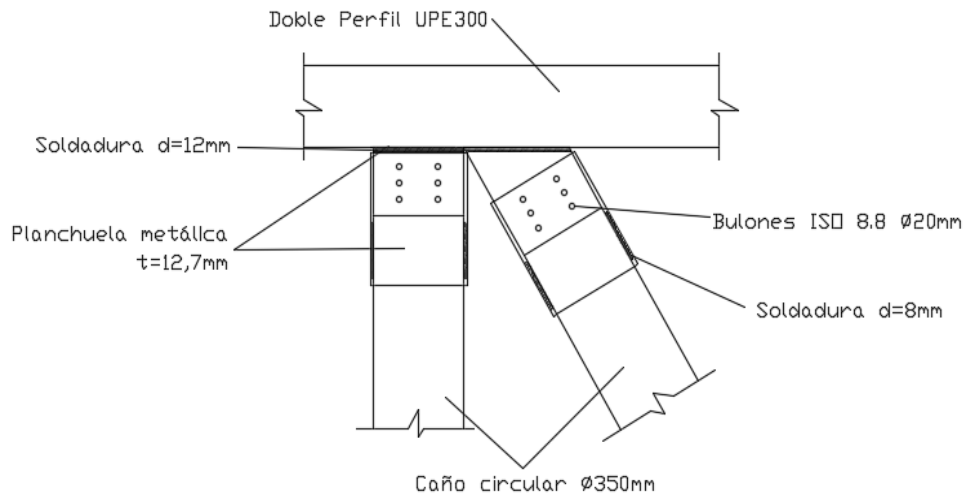


Figura 9-52 | Vista unión N° 10.

Unión N° 12 y 14

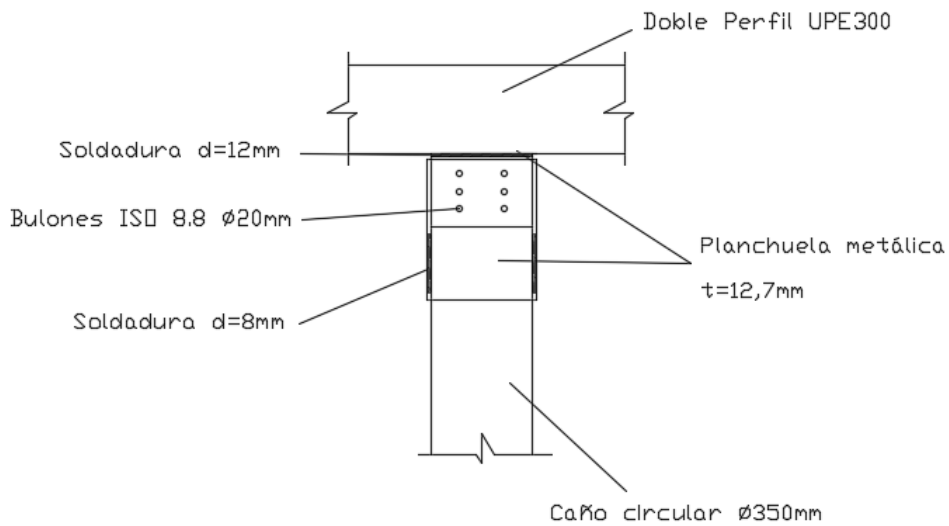


Figura 9-53 | Vista unión N° 12 - 14.

Unión N° 13 y 15

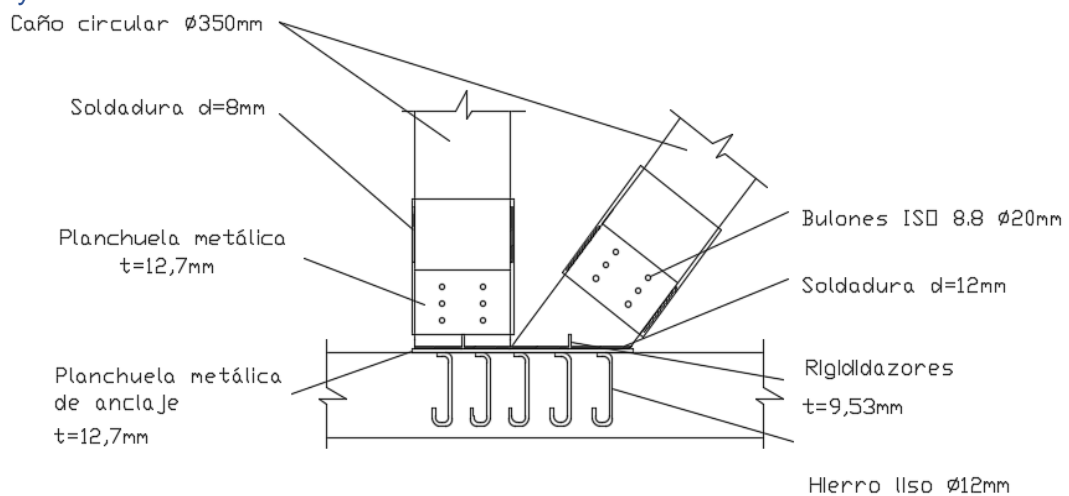


Figura 9-54 | Vista unión N° 13 - 15.

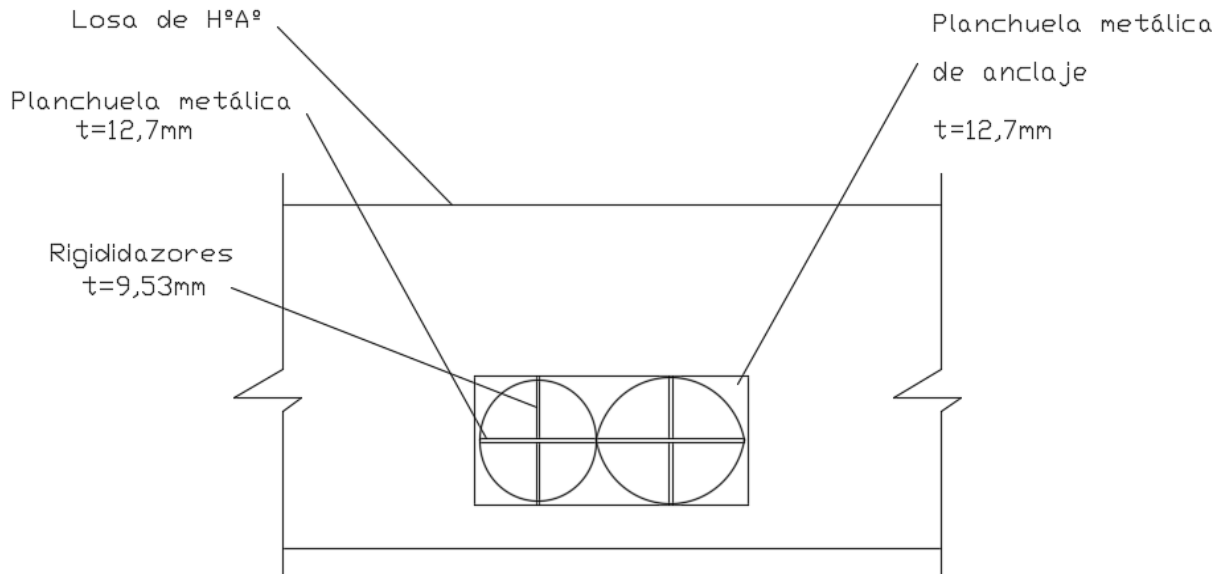


Figura 9-55 | Planta unión N° 13 - 15.

Unión N° 16

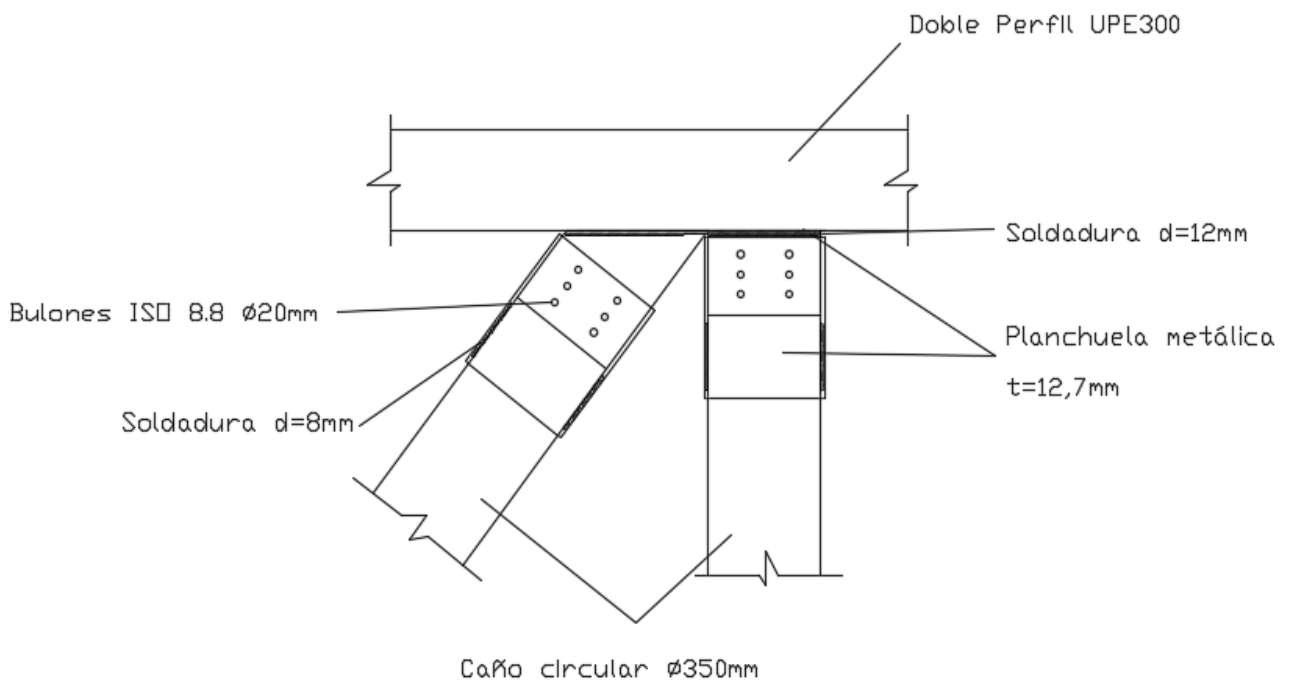


Figura 9-56 | Vista unión N° 16.

9.5.5 Cálculo de fundación de ascensores

Los ascensores se fundan mediante una zapata rectangular de hormigón armado, con altura uniforme de 35 cm. Sobre la misma apoyan los pistones de los dos ascensores colocados en el proyecto, además de un muro perimetral de hormigón armado de 12 cm de espesor, los cuales tienen la función de generar un recinto cerrado en el cual no ingrese agua y permita acceder fácilmente a realizar tareas de mantenimiento y/o reparación.

La fundación de la estructura del proyecto en general se realiza, como se indica en la memoria de cálculo estructural, a una cota -3.00 m desde el nivel de terreno natural. Sin embargo, se decide realizar la zapata de fundación de los ascensores a una cota -1.50 m. Lógicamente el suelo posee

menor capacidad portante, pero existen varias razones que justifican esta decisión, tanto de índole técnico como económicas.

Los ascensores hidráulicos colocados sólo exigen 1.50 m libre hacia abajo desde el nivel de planta. El hecho de realizar la fundación de los mismos a una mayor profundidad conlleva un elevado gasto económico debido a la longitud extra con la que debiera contar el pistón hidráulico, siendo éste el elemento clave de este tipo de ascensores. A su vez, si la fundación de los mismos se realiza a -3.00 m, implica que las tareas de mantenimiento y/o reparación de los ascensores sean más difíciles de llevar a cabo debido a la gran profundidad.

Referido a lo técnico, colocar la fundación de los ascensores a una profundidad tal podría acarrear problemas de infiltración de agua, a pesar de la existencia del muro de hormigón perimetral. En cuanto a la capacidad portante del suelo, como se menciona anteriormente, la misma es menor que a la profundidad de fundación del resto del proyecto. Sin embargo, esto no supone un problema, debido a que la zona inferior a la zapata de los ascensores se rellena con broza compactada, aprovechando que se excava el lugar hasta la cota -3.00 m para la realización del resto de las fundaciones. Al realizar el relleno que se menciona, se asegura una resistencia suficiente para los requerimientos que la fundación de los ascensores posee. En la memoria de cálculo que sigue a continuación se verifica que la tensión de contacto de terreno de la zapata es baja, y por lo tanto queda completamente del lado de la seguridad.

A continuación, se presenta el cálculo y dimensionamiento de la zapata antes mencionada:

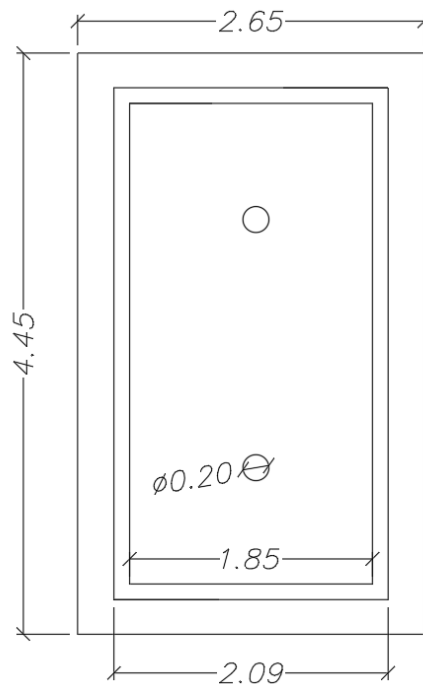


Figura 9-57 | Zapata de fundación para ascensores.

Datos:

$P, N_s = 20,55 \text{ kN}$ (Cada pistón)

$P_d = 4,32 \text{ kN/m}$ (Muro de Hº Aº; $e = 12 \text{ cm}$; altura = 1,50 m)

$d = 0,20 \text{ m}$ (Diámetro del pistón)

$D_f = 1,50 \text{ m}$

Hormigón: H40

Acero ADN 420

Se procede al modelado de la zapata como losa apoyada en el terreno, considerando las cargas de los dos pistones y el peso de los muros perimetrales de hormigón armado.

Al modelar una losa de fundación, se debe introducir el coeficiente de balasto del suelo para las dimensiones de la fundación. A pesar de que se prevé la colocación y compactado de broza, se considera un coeficiente de balasto de un suelo con menor capacidad portante. Por ello, se adopta un valor de $k_{30} = 1,60 \text{ Kg/cm}^3$, equivalente a un suelo arcilloso de capacidad portante de $q_u = 1,0 \text{ Kg/cm}^3$. Luego, se calcula el valor del coeficiente propiamente dicho para las dimensiones de la zapata en cuestión:

$$b = 2,65 \text{ m}$$

$$l = 4,45 \text{ m}$$

$$k_{30} = 1,60 \text{ Kg/cm}^3 = 16.000 \text{ kN/m}^3$$

$$k_{\text{cuadrado}} = k_{30} * [0,30/b] = 16.000 \text{ kN/m}^3 * [0,30/2,65 \text{ m}] = 1.811 \text{ kN/m}^3$$

$$k_{\text{rectangular}} = (2/3) * k_{\text{cuadrado}} * [1 + b/2 * l] = (2/3) * 1.811 \text{ kN/m}^3 * [1 + 2,65 \text{ m}/2 * 4,45 \text{ m}]$$

$$k_{\text{rectangular}} = 1.566 \text{ kN/m}^3$$

Con los datos antes mencionados, se obtienen las siguientes tensiones de contacto en el terreno:

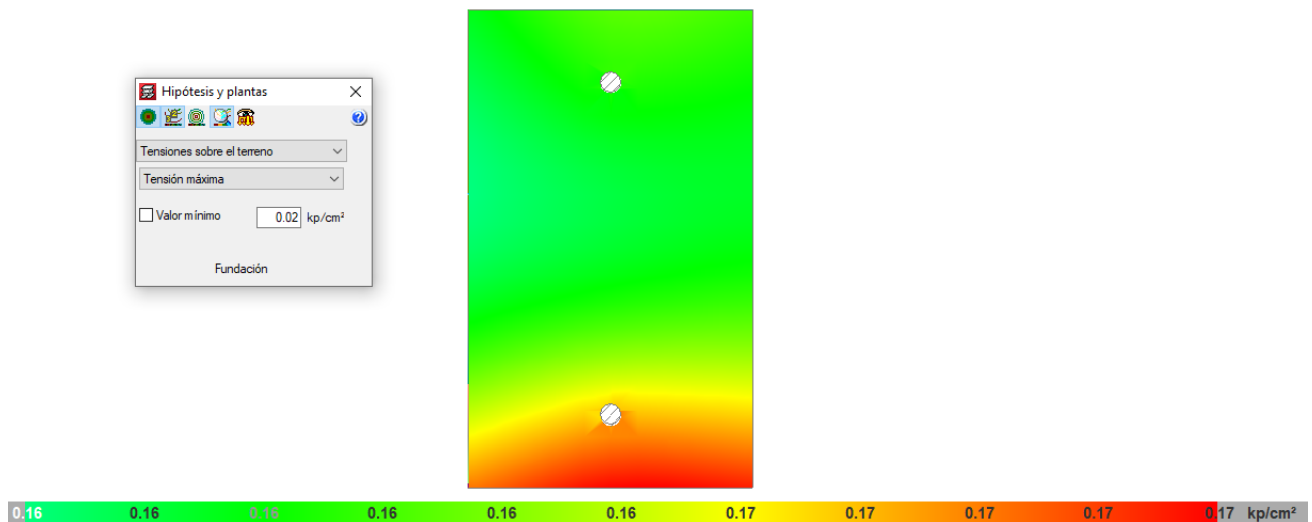


Figura 9-58 | Tensión de contacto en el terreno – Zapata ascensor.

Como se puede observar, la tensión de contacto es constante en un valor igual a $\sigma = 0,17 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$. Dicho valor de tensión es bajo, por lo que se verifica la hipótesis expuesta al inicio de este artículo.

En cuanto a los esfuerzos a los que se encuentra sometida la losa, los mismos son a su vez reducidos, debido a las bajas cargas a las que se encuentra sometida. Por lo tanto, se coloca la armadura mínima que establece el CIRSOC 201/05:

$$A_{s,\text{min}} = 0,0018 * 30 \text{ cm} * 100 \text{ cm} = 5,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

→ Se coloca 1Ø10 c/14 cm en ambas direcciones

En cuanto a los muros, al cumplir funciones de cerramiento, se arman con la armadura mínima proscripta por el CIRSOC 201:

→ Se coloca malla electrosoldada Ø8 con separación de 15 cm en ambas direcciones



9.6 Cómputo y presupuesto

En esta sección se persigue el objetivo de establecer el precio de la estructura de hormigón armado y metálica diseñada y calculada en los artículos anteriores. Los valores de los ítems que componen el presupuesto son determinados mediante un análisis de precios detallado.

Los precios unitarios se obtienen de la página de C.A.P.E.R. y diferentes comercios y corralones de la zona. En cuanto al costo de los materiales, armado y montaje de la estructura metálica, los mismos están dados específicamente por una metalúrgica regional.

Para este análisis se utiliza un factor K igual a 1,485. Dicho valor se compone de diferentes elementos, tales como gastos generales, beneficio de la empresa, costo financiero e IVA. El porcentaje aplicado a gastos generales proviene de gastos directos e indirectos de la empresa que no son abarcados en los rubros e ítems del presupuesto, como los gastos administrativos, gastos en energía y alquileres, equipamientos de oficina, planos, seguros, sueldo de representante técnico, pañolero, sereno, etc.

A continuación, se adjuntan los análisis de precio, cómputo y precio unitario de cada ítem del presupuesto, y los valores obtenidos para cada uno de ellos, los cuales arrojan un precio global de la obra de PESOS TREINTA Y SIETE MILLONES SETESCIENTOS DIECISIETE MIL SETESCIENTOS VEINTISIETE (\$ 37.717.727,00).

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO – Análisis de precio.

Análisis de precios							
Concepto	Denominación	Bases de Hormigón Armado			Unidad técnica	m3	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total	
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	1,00	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08		
	Hierro nervado Φ6mm	Kg	0,47	\$ 63,90	\$ 29,80		
	Hierro nervado Φ10mm	Kg	1,50	\$ 68,87	\$ 103,35		
	Hierro nervado Φ12mm	Kg	25,61	\$ 70,54	\$ 1.806,49		
	Hierro nervado Φ16mm	Kg	22,26	\$ 69,73	\$ 1.552,44		
	Hierro nervado Φ20mm	Kg	13,31	\$ 69,73	\$ 927,92		
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89		
	Separadores	u	85,87	\$ 1,74	\$ 149,42		
	Subtotal					\$10.798,38	(A)
Mano de obra	Ayudante	h	4	\$134,27	\$537,08		
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$0,00		
	Oficial	h	8	\$158,63	\$1.269,04		
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$0,00		
	Subtotal					\$1.806,12	(B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$12.604,50	(C)
				Gastos generales	15% (C)	\$1.890,68	(D)
				Beneficio	10% (C)+(D)	\$1.449,52	(E)
				Costo financiero	2,5% (C)+(D)+(E)	\$398,62	(F)
				IVA	21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$3.432,10	(G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$19.775,41	



Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Tabique ascensor			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	1,00	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado	Kg	70,00	\$ 84,36	\$ 5.905,20	
	Alambre N°16	Kg	0,30	\$ 77,77	\$ 23,33	
	Tabla	m2	3,30	\$ 167,25	\$ 551,93	
	Clavos	Kg	1,70	\$ 107,81	\$ 183,28	
	Tirantes	m2	0,26	\$ 66,71	\$ 17,34	
	Subtotal					
Mano de obra	Ayudante	h	25	\$134,27	\$ 3.356,75	
	1/2 Oficial	h		\$146,26		
	Oficial	h	20	\$158,63	\$ 3.172,60	
	Oficial Esp.	h		\$186,17		
Subtotal						\$ 6.529,35 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$ 19.400,51 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$ 2.910,08 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$ 2.231,06 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$ 613,54 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$ 5.282,59 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$ 30.437,78

Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Vigas de fundación H°A°			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	1	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado Ø6mm	Kg	19,52	\$ 63,90	\$ 1.247,25	
	Hierro nervado Ø10mm	Kg	19,96	\$ 68,87	\$ 1.374,47	
	Hierro nervado Ø12mm	Kg	4,54	\$ 70,54	\$ 319,96	
	Hierro nervado Ø16mm	Kg	37,28	\$ 69,73	\$ 2.599,28	
	Alambre N° 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Tabla	m2	2,50	\$ 167,75	\$ 419,38	
	Clavos	Kg	1,00	\$ 107,81	\$ 107,81	
	Separadores	u	34,93	\$ 1,52	\$ 52,92	
Subtotal						\$ 12.350,03 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	8	\$134,27	\$1.074,16	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$0,00	
	Oficial	h	16	\$158,63	\$2.538,08	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$0,00	
Subtotal						\$3.612,24 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$15.962,27 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$2.394,34 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$1.835,66 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$504,81 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$4.346,39 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$25.043,46



Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Vigas s/PB			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	1	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado Φ6mm	Kg	12,25	\$ 63,90	\$ 782,73	
	Hierro nervado Φ8mm	Kg	16,79	\$ 71,10	\$ 1.193,63	
	Hierro nervado Φ10mm	Kg	11,55	\$ 68,87	\$ 795,65	
	Hierro nervado Φ12mm	Kg	19,88	\$ 70,54	\$ 1.402,40	
	Hierro nervado Φ16mm	Kg	13,49	\$ 69,73	\$ 940,81	
	Hierro nervado Φ20mm	Kg	5,50	\$ 69,73	\$ 383,23	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Clavos	Kg	1,00	\$ 107,81	\$ 107,81	
Separadores	u	13,21	\$ 1,52	\$ 20,01		
Subtotal						\$ 11.855,23 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	10	\$134,27	1342,7	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	0	
	Oficial	h	20	\$158,63	3172,6	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	0	
Subtotal						\$ 4.515,30 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$ 16.370,53 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$ 2.455,58 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$ 1.882,61 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$ 517,72 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$ 4.457,55 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$ 25.683,99

Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Vigas s/PA			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	1	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado Φ6mm	Kg	9,57	\$ 63,90	\$ 611,50	
	Hierro nervado Φ8mm	Kg	9,75	\$ 71,10	\$ 693,12	
	Hierro nervado Φ10mm	Kg	13,65	\$ 68,87	\$ 940,42	
	Hierro nervado Φ12mm	Kg	6,28	\$ 70,54	\$ 443,29	
	Hierro nervado Φ16mm	Kg	8,65	\$ 69,73	\$ 603,44	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Clavos	Kg	1,00	\$ 107,81	\$ 107,81	
	Separadores	u	11,21	\$ 1,52	\$ 16,99	
Subtotal						\$ 9.645,53 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	10	\$134,27	1342,7	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	0	
	Oficial	h	20	\$158,63	3172,6	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	0	
Subtotal						\$ 4.515,30 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$ 14.160,83 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$ 2.124,12 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$ 1.628,49 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$ 447,84 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$ 3.855,87 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$ 22.217,15



Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Columna de H°A° Enc. Inf.			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	kg	1,00	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado Φ6mm	Kg	13,75	\$ 63,90	\$ 878,37	
	Hierro nervado Φ12mm	Kg	125,65	\$ 70,54	\$ 8.862,85	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Tablas	m2	1,50	\$ 167,25	\$ 250,88	
	Separadores	u	18,00	\$ 1,52	\$ 27,27	
	Puntal	ml	4,80	\$ 74,72	\$ 358,66	
Subtotal						\$ 16.606,99 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	17	\$134,27	\$2.282,59	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$0,00	
	Oficial	h	25	\$158,63	\$3.965,75	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$0,00	
Subtotal						\$6.248,34 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$22.855,33 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$3.428,30 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$2.628,36 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$722,80 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$6.223,31 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$35.858,10

Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Columna de H°A° d=60cm s/PB			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	kg	1,00	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado Φ6mm	Kg	12,55	\$ 63,90	\$ 801,92	
	Hierro nervado Φ12mm	Kg	106,95	\$ 70,54	\$ 7.544,28	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Encofrado metálico	u	1,00	\$ 2.947,73	\$ 2.947,73	
	Separadores	u	36,00	\$ 1,52	\$ 54,55	
	Puntal	ml	4,80	\$ 74,72	\$ 358,66	
Subtotal						\$ 17.936,10 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	17	\$134,27	\$2.282,59	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$0,00	
	Oficial	h	25	\$158,63	\$3.965,75	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$0,00	
Subtotal						\$6.248,34 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$24.184,44 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$3.627,67 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$2.781,21 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$764,83 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$6.585,21 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$37.943,36



Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Columna de H°A° d=60cm s/PA			Unidad técnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	Kg	1,00	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado Ø6mm	Kg	12,51	\$ 63,90	\$ 799,42	
	Hierro nervado Ø8mm	Kg	0,24	\$ 71,10	\$ 16,90	
	Hierro nervado Ø10mm	Kg	0,34	\$ 68,87	\$ 23,32	
	Hierro nervado Ø12mm	Kg	100,59	\$ 70,54	\$ 7.095,35	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Encofrado metálico	u	1,00	\$ 2.947,73	\$ 2.947,73	
	Separadores	u	36,00	\$ 1,52	\$ 54,55	
	Puntal	ml	4,80	\$ 74,72	\$ 358,66	
Subtotal						\$ 17.524,90 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	17	\$134,27	\$ 2.282,59	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$ -	
	Oficial	h	25	\$158,63	\$ 3.965,75	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$ -	
Subtotal						\$ 6.248,34 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$ 23.773,24 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$ 3.565,99 (D)
Beneficio					12% (C)+(D)	\$ 3.280,71 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$ 765,50 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$ 6.590,94 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$ 37.976,37

Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Losas casetonada s/PB			Unidad técnica	m2
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	0,12	\$ 6.190,08	\$ 771,90	
	Casetones polipropileno	u	13,03	\$ 441,53	\$ 5.755,06	
	Hierros nervados	Kg	145,74	\$ 84,36	\$ 12.294,52	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Encofrado	u	1,00	\$ 21.922,24	\$ 21.922,24	
	Clavos	Kg	2,00	\$ 107,81	\$ 215,62	
	Separadores	u	52,26	\$ 1,74	\$ 90,94	
Subtotal						\$ 41.089,17 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	18,5	\$134,27	\$2.484,00	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$0,00	
	Oficial	h	20,5	\$158,63	\$3.251,92	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$0,00	
Subtotal						\$5.735,91 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$46.825,08 (C)
Gastos generales					15% (C)	\$7.023,76 (D)
Beneficio					10% (C)+(D)	\$5.384,88 (E)
Costo financiero					2,5% (C)+(D)+(E)	\$1.480,84 (F)
IVA					21% (C)+(D)+(E)+(F)	\$12.750,06 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$73.464,63



Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Losas casetonada s/PA			Unidad tecnica	m2
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	0,14	\$ 6.190,08	\$ 872,80	
	Casetones polipropileno	u	13,12	\$ 441,53	\$ 5.794,73	
	Hierro nervado	Kg	89,56	\$ 84,36	\$ 7.555,06	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Encofrado	u	1,00	\$ 21.922,24	\$ 21.922,24	
	Clavos	Kg	2,00	\$ 107,81	\$ 215,62	
	Separadores	u	55,79	\$ 1,74	\$ 97,08	
Subtotal						\$ 36.496,41 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	18,5	\$134,27	\$2.484,00	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	\$0,00	
	Oficial	h	20,5	\$158,63	\$3.251,92	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	\$0,00	
Subtotal						\$5.735,91 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$42.232,32 (C)
Gastos generales 15% (C)						\$6.334,85 (D)
Beneficio 10% (C)+(D)						\$4.856,72 (E)
Costo financiero 2,5% (C)+(D)+(E)						\$1.335,60 (F)
IVA 21% (C)+(D)+(E)+(F)						\$11.499,49 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$66.258,97

Análisis de precios						
Concepto	Denominación	Losa maciza			Unidad tecnica	m3
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total
Materiales y equipos	Hormigón elaborado H-40	m3	1,00	\$ 6.190,08	\$ 6.190,08	
	Hierro nervado	Kg	138,08	\$ 84,36	\$ 11.648,58	
	Alambre Nº 16	Kg	0,50	\$ 77,77	\$ 38,89	
	Clavos	Kg	1,00	\$ 107,81	\$ 107,81	
	Puntal	ml	45,40	\$ 74,72	\$ 3.392,29	
	Separadores	u	1,87	\$ 1,74	\$ 3,26	
Subtotal						\$ 21.380,90 (A)
Mano de obra	Ayudante	h	20	\$134,27	2685,4	
	1/2 Oficial	h		\$146,26	0	
	Oficial	h	30	\$158,63	4758,9	
	Oficial Esp.	h		\$186,17	0	
Subtotal						\$ 7.444,30 (B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$ 28.825,20 (C)
Gastos generales 15% (C)						\$ 4.323,78 (D)
Beneficio 10% (C)+(D)						\$ 3.314,90 (E)
Costo financiero 2,5% (C)+(D)+(E)						\$ 911,60 (F)
IVA 21% (C)+(D)+(E)+(F)						\$ 7.848,85 (G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$ 45.224,33



ESTRUCTURA METÁLICA – Análisis de precio.

Análisis de precios							
Concepto	Denominación	Reticulado metálico			Unidad técnica	m3	
	Denominación	Unidad/UT	Consumo	Precio unitario	Parcial	Total	
Materiales y equipos	Hierros varios	Kg	1,00	\$ 4.670.750,00	\$ 4.670.750,00		
	Consumibles	gl	1,00	\$ 326.950,00	\$ 326.950,00		
	Pintura fondo y esmalte sintético	gl	1,00	\$ 260.000,00	\$ 260.000,00		
	Bulón ISO 8.8 20mm	u	150,00	\$ 65,50	\$ 9.825,00		
	Tuerca autofrenante	u	150,00	\$ 29,75	\$ 4.462,50		
	Subtotal					\$ 5.271.987,50	(A)
Mano de obra	Fabricación	h	1	\$1.554.800,00	\$ 1.554.800,00		
	Montaje	h	1	\$750.000,00	\$ 750.000,00		
	Subtotal					\$ 2.304.800,00	(B)
Costo - Costo (A) + (B)						\$ 7.576.787,50	(C)
Gastos generales 15% (C)						\$ 1.136.518,13	(D)
Beneficio 10% (C)+(D)						\$ 871.330,56	(E)
Costo financiero 2,5% (C)+(D)+(E)						\$ 239.615,90	(F)
IVA 21% (C)+(D)+(E)+(F)						\$ 2.063.092,94	(G)
Precio total (C)+(D)+(E)+(F)+(G)						\$ 11.887.345,03	

Dicho análisis de precio arroja un presupuesto, el cual se adjunta a continuación.

RUBRO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANT	PRECIO UNIT.	PRECIO PARCIAL	PRECIO RUBRO
1	TRABAJOS PRELIMINARES						\$ 4.625.094
	1.01	Demolición estructura existente	m2	1050	\$ 505,03	\$ 530.281,50	
	1.02	Limpieza y desmalezamiento del terreno.	m2	6075	\$ 234,86	\$ 1.426.774,50	
	1.03	Obrador, Depósitos, Oficinas y Otras Construcciones provisorias	m2	60	\$ 12.983,69	\$ 779.021,40	
	1.04	Nivelación del terreno y replanteo de obra	m2	6075	\$ 242,03	\$ 1.470.332,25	
	1.05	Cartel de Obra: Chapa DD, bastidor-estructura Madera y Hierro	m2	1,50	\$ 3.599,99	\$ 5.399,99	
	1.06	Cerco de Obra: Chapa H°G°/Madera c/estructura madera y hierro	m	312	\$ 1.324,63	\$ 413.284,56	
2	MOVIMIENTO DE SUELO						\$ 936.395
	2.01	Excavación zanjas: zapata de muros; vigas de fundación	m3	26,38	\$ 891,97	\$ 23.530,17	
	2.02	Excavación pozos: Bases; Pozos Romanos	m3	535,25	\$ 1.180,55	\$ 631.887,03	
	2.03	Excavación Sótanos 3,00m profundidad (a máquina)	m3	1069,25	\$ 262,78	\$ 280.977,52	
3	ESTRUCTURA DE H°A°						\$ 25.830.382
	3.01	Bases de columnas de H°A°	m3	72,10	\$ 19.775,41	\$ 1.425.755,05	
	3.02	Tabique ascensor	m3	2,07	\$ 30.437,78	\$ 63.115,77	
	3.03	Viga de fundación de H°A°	m3	29,01	\$ 25.043,46	\$ 726.560,93	
	3.04	Viga s/PB	m3	103,62	\$ 25.683,99	\$ 2.661.349,67	
	3.05	Vigas s/PA	m3	77,43	\$ 22.217,15	\$ 1.720.273,88	
	3.06	Columna de H°A° Enc. Inferior	m3	15,98	\$ 35.858,10	\$ 573.012,44	
	3.07	Columna de H°A° d=60cm s/PB	m3	33,94	\$ 37.943,36	\$ 1.287.797,64	
	3.08	Columna de H°A° d=60cm s/PA	m3	33,78	\$ 37.976,37	\$ 1.282.841,67	
	3.09	Loza maciza	m3	7,09	\$ 45.224,33	\$ 320.640,52	
	3.10	Losas casetonada s/PB	m3	109,71	\$ 73.464,63	\$ 8.059.804,04	
	3.11	Losas casetonada s/PA	m3	116,35	\$ 66.258,97	\$ 7.709.230,76	
4	ESTRUCTURA METÁLICA						\$ 11.887.345
	4.01	Estructura metálica, inc/ fabricación y montaje	gl	1,00	\$ 11.887.345,03	\$ 11.887.345,03	
5	VARIOS						\$ 266.983
	5.01	Limpieza final de obra	m2	1050,37	\$ 254,18	\$ 266.983,05	
TOTAL						\$ 43.546.199	

9.7 Plan de Trabajo

Manteniendo como foco principal la estructura de hormigón y metálica del edificio, el plan de trabajo detallado se centra únicamente en este rubro y en los relacionados al mismo.

Se determina un cronograma en el cual se establecen las actividades a desarrollar, la sucesión y duración en el tiempo de cada una de estas. Se estableció un lapso de finalización de obra de 5 (meses) meses.

Para el desarrollo de las actividades, las tareas se dividen en cuadrillas de 4 personas (1 oficial, 2 medio oficial y 1 ayudante), en las tareas regulares se contará con un total de 3 (tres) equipos. Según los requerimientos de la obra se sumará mano de obra especializada.



9.7 Análisis financiero

Puesta en manifiesto la información contenida en el cómputo y presupuesto de la obra, sumado al plan de trabajo, se obtienen conclusiones sobre la marcha de la ESTRUCTURA DE HORMIGÓN y la ESTRUCTURA METÁLICA del proyecto y su evolución futura.

Este análisis toma en cuenta la incidencia de cada ítem sobre el costo total de la obra y el avance mensual de cada uno de ellos.

A continuación, se observan los gráficos de avance mensual de la obra en pesos y en porcentaje del total del rubro. También se muestran las curvas de avance acumulado porcentual y en pesos.

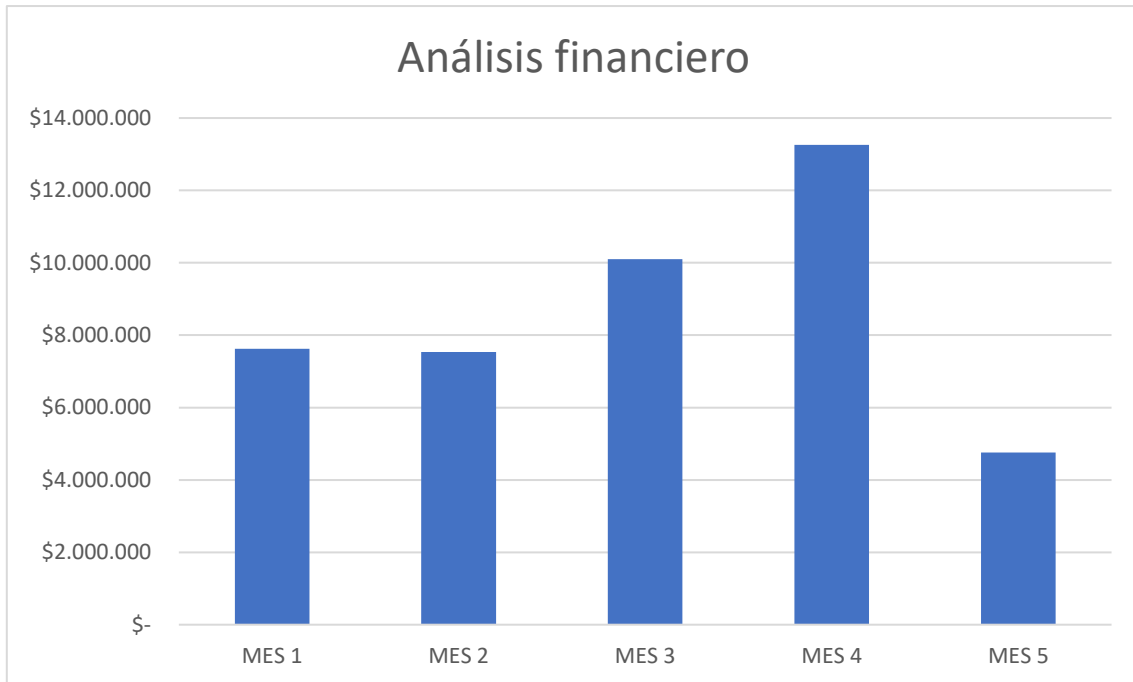


Figura 9-59 | Avance mensual.

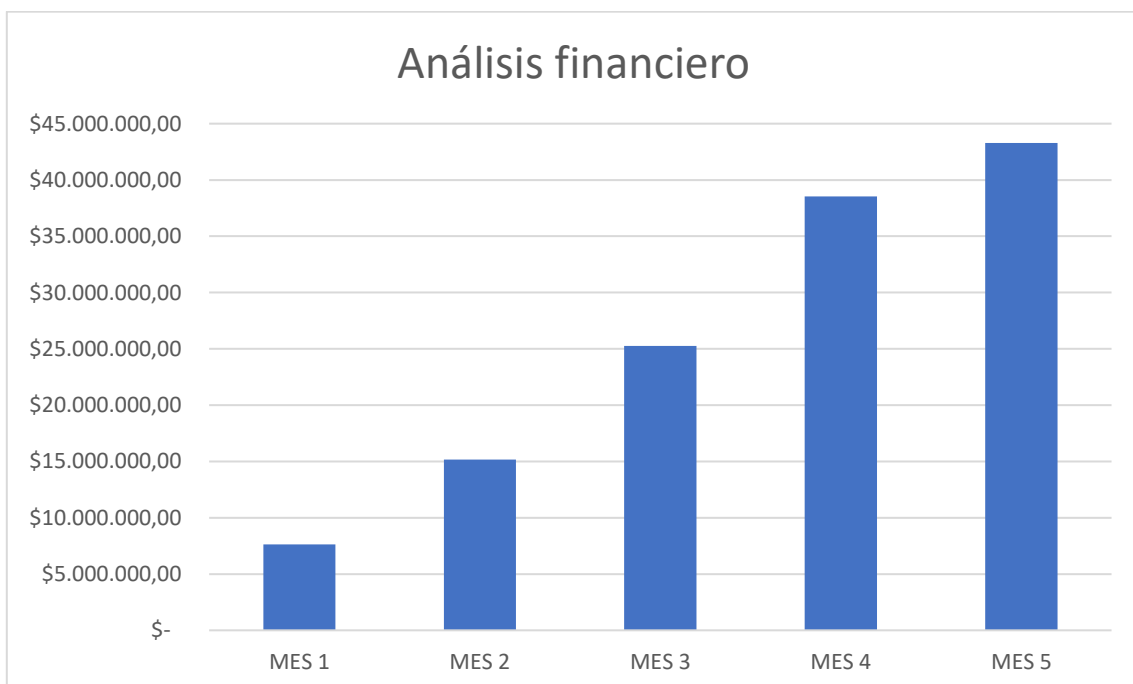


Figura 9-60 | Avance mensual acumulado.

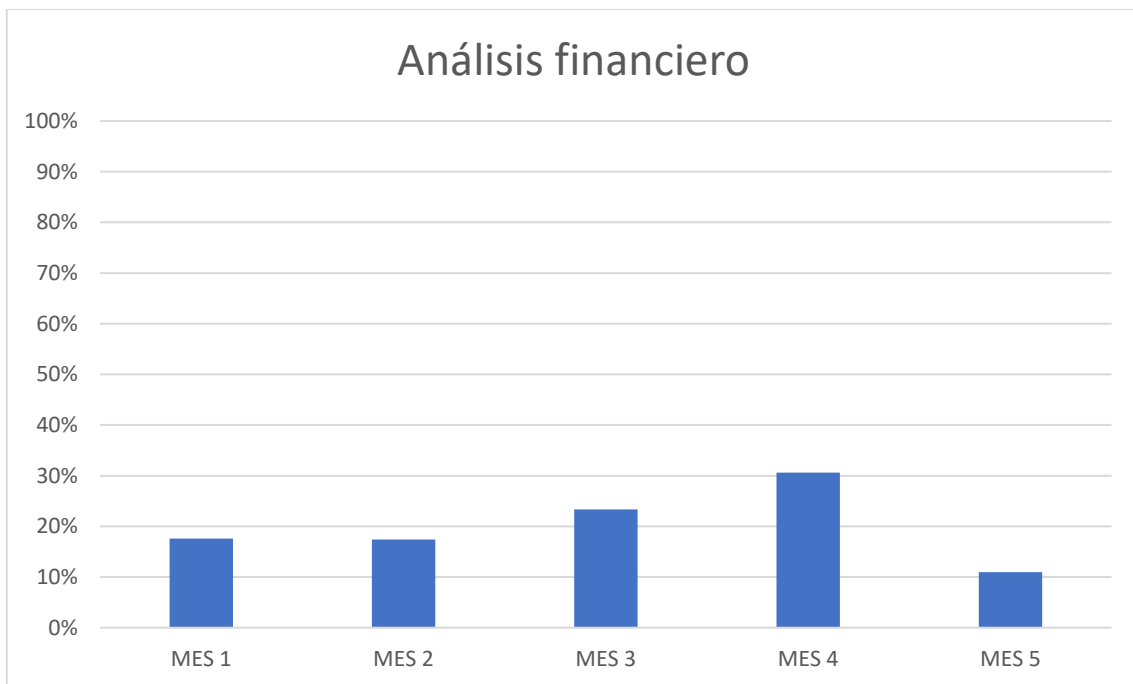


Figura 9-61 | Avance mensual.

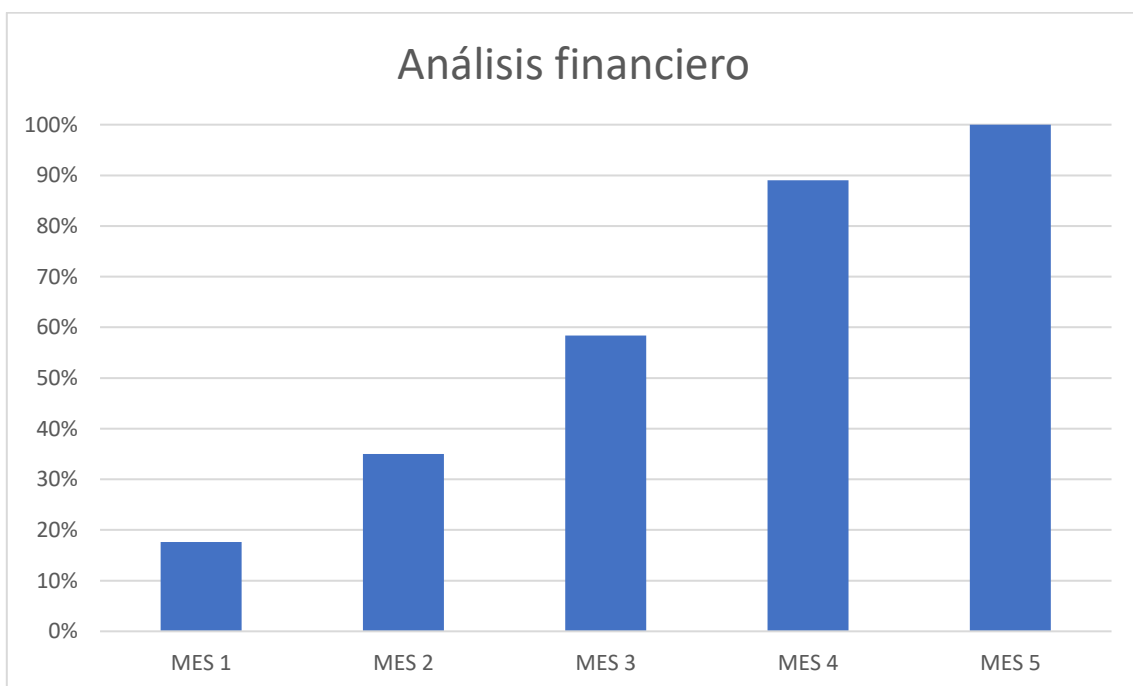


Figura 9-61 | Avance mensual acumulado.



10 CONCLUSIÓN

Podemos decir que estamos orgullosos del proyecto realizado, en el cual se ha englobado muchos conocimientos adquiridos durante todos estos años de carrera, para así brindar una solución concreta a problemas reales.

Tomando como objetivo fundamental resolver situaciones en equipo, que arrojan como resultado el aprendizaje continuo, y que nos orientan a lo que será nuestra actividad como futuros profesionales.

Al momento de la búsqueda de información acerca de las problemáticas y durante la realización del trabajo, pudimos darnos cuenta que existen una gran cantidad de aspectos a tener en cuenta, no solo con respecto a la ingeniería sino también a lo social, económico, ambiental, entre otros. Lo cual hace que el proyecto tenga una relevancia aún más grande, ya que estamos modificando de alguna manera la vida de las personas a las cuales involucrarían estos proyectos.

Por otra parte, se advirtió que resulta de gran importancia la labor de los profesionales en el ámbito público, para detectar cuáles son las necesidades más relevantes y así brindar una solución técnica adecuada. Para lograr esto es fundamental analizar las condiciones reales del lugar de destino del proyecto, asistiendo al sitio y realizando, aunque sea un mínimo relevamiento.

Cabe destacar que a medida que se avanzó con las diferentes etapas se ha requerido de la ayuda de distintos profesionales y autoridades, que brindaron su punto de vista, ideas y conocimientos para que este trabajo sea lo más completo posible. Esta ayuda resultó muy beneficiosa para superar las adversidades que se hicieron presentes durante el desarrollo. Al llevar a cabo este proyecto, se superaron las expectativas personales de manera muy satisfactoria, logrando así un cierre de la etapa de estudiantes de manera muy grata y pudiendo adquirir distintas herramientas para afrontar la vida profesional.





11 BIBLIOGRAFIA

LIBROS.

- Chow, Maidment, Mays, (1994), Hidrología Aplicada, Bogotá, Colombia.
- Carciente, Jacob, (1980), Carreteras, estudio y proyecto, Venezuela
- Dirección Nacional de Vialidad, (2017), Manual de señalamiento vertical, CABA, Argentina.
- Transportation research board, (2000), Highway Capacity Manual, Washington, Estados Unidos.
- Dirección Nacional de Vialidad, (2017), Manual de señalamiento, CABA, Argentina.
- Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, (2008), Tormenta de diseño para la provincia de Entre Ríos, Buenos Aires, Argentina
- Cátedra de Hidrología y Obras Hidráulicas, (2015), UTN FRCU, Entre Ríos, Argentina.
- Troglia Gabriel, (2010), Estructural Metálicas 7ma Edición, Córdoba, Argentina.
- Dirección Nacional de Vialidad, (1997), Diseño Geométrico de Carreteras y Calles, AASHTO 1994.
- Chandías, Mario - E. Ramos, José Martín, (2006), Cómputos y Presupuestos 21na edición, Buenos Aires, Argentina.

TESIS.

- Cettour, F., Giachello, D. y Molinari, L., (2018), Plan de Integración Urbana y Recuperación del Ferrocarril Urquiza, Proyecto Final de Ingeniería Civil, UTN, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Gil, M. Sebastián, Manise Nerón, M. Fernanda, Modernel, Ramiro y Quinteros, M. Solana, (2018), Reestructuración Bv. Doctor Uncal, Proyecto Final de Ingeniería Civil, UTN, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Baldunciel, F. Daniel, Gallay, Lautaro, Larrechart, Laureano, Leuze, G. Ramón, (2019), Centro Cívico y desvío del tránsito pesado en localidad de caseros, Proyecto Final de Ingeniería Civil, UTN, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Chichi, Agustín e Iribarren, J. Pablo, (2018), Centro de Convenciones CDU, Proyecto Final de Ingeniería Civil, UTN, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Burgos Leuze, Pablo, (2012), Proyecto vial final de carrera, UTN, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Fiorotto, Ernestina, (2012), Evaluación de la efectividad del tratamiento de efluentes cloacales de Larroque, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Concepción del Uruguay.

NORMATIVAS.

- Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
- Reglamento CIRSOC 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.
- Reglamento CIRSOC 102-2005: Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones.
- Reglamento CIRSOC 301-2005: Reglamento argentino de estructuras de acero para edificios.
- Reglamento CIRSOC 303-2009: Reglamento argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío.
- Reglamento CIRSOC 308-2007: Reglamento argentino de estructuras livianas para edificios con barras de acero de sección circular.
- Normas y Gráficos de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales (ex Obras Sanitarias de la Nación)



Asociación Electrotécnica Argentina – Reglamentaciones Instalaciones eléctricas
Código de edificación – Reglamentos técnicos de las instalaciones – medios mecánicos de elevación de Buenos Aires
Municipalidad de Concepción del Uruguay, Código de edificación de Concepción del Uruguay
Municipalidad de Concepción del Uruguay, Código de ordenamiento urbano Concepción del Uruguay
Constitución Nacional art. 41
Ley nacional nº 25.675
Ley N° 6.260 de Prevención y control de la contaminación por parte de las industrias radicadas o a radicarse en la Provincia de Entre Ríos
Decreto N° 4.977
Ley N° 8.880: Residuos Peligrosos
Ley N° 9.032/96 de Amparo Ambiental
Ley N° 9.172 de aguas
Decreto Reglamentario N° 5837 M.B.S.C. y E.
Ordenanza 6.495 – Concepción del Uruguay
Norma IRAM 4.062 de Ruidos Molestos al Vecindario, Método de Medición y Clasificación.

PÁGINAS WEB.

LIKA hormigones celulares
<http://www.likahormigon.com.ar/web/contrapisos.php>
DURLOCK
<http://www.durlock.com>
Ministerio del Interior de la República Argentina
www.mininterior.gov.ar
Gobierno de la República Argentina
www.argentina.gob.ar
Instituto Nacional de Estadística y Censos
<https://www.indec.gob.ar/>
Gobierno de la provincia de Entre Ríos
www.entrerios.gov.ar
Trenes argentinos
<https://www.argentina.gob.ar/transporte/trenes>
Turismo Entre Ríos
<https://www.turismoentrerios.com/larroque/>
Municipalidad de Concepción del Uruguay
www.cdeluruguay.gob.ar
Observatorio económico de turismo en argentina
<https://www.observatorioturismo.com.ar/>
Ascensores TESTA S.A
<http://www.ascensorestesta.com.ar/index.html>



ANEXOS

**Anexo I****1.- NORMAS CONSIDERADAS**

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categoría de uso: Lugares de concentración y playas de estacionamiento**2.- ACCIONES CONSIDERADAS****2.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas permanentes (kN/m ²)
Est. s/PA	0.6	0.6
Est. s/PB	3.0	0.6
Encadenado Inferior	0.0	0.0
Fundación	0.0	0.0

2.2.- Viento

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones

Categoría de uso: III

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)
Est. s/PB y Est. s/PA	20.15	52.49
Encadenado Inferior	20.15	42.56

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Est. s/PA	57.712	175.429
Est. s/PB	108.651	333.821
Encadenado Inferior	0.000	0.000

**2.3.- 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.-
-------------	--

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CIRSOC 201-2005
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Configuración de la cubierta: General
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

4.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Est. s/PA	3	Est. s/PA	6.00	12.00
2	Est. s/PB	2	Est. s/PB	6.00	6.00
1	Encadenado Inferior	1	Encadenado Inferior	3.00	0.00
0	Fundación				-3.00

5.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Columna	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22	3	Diámetro 60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	Diámetro 60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	Diámetro 60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
C23, C25, C24	1	Diámetro 25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

6.- LISTADO DE PAÑOS

Casetonados considerados

Nombre	Descripción
65/12/5	Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 5.837 kN/m ² Altura: 65 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Anchura del nervio: 12 cm



Listado de datos de la obra

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Nombre	Descripción
30/12/5	Casetón perdido Nº de piezas: 1 Peso propio: 3.139 kN/m ² Altura: 30 cm Capa de compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Anchura del nervio: 12 cm

7.- LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.167 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.208 MPa

8.- MATERIALES UTILIZADOS

8.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Tamaño máximo del árido (mm)	E_c (MPa)
Todos	H-40	40	1.00	15	29725

8.2.- Aceros por elemento y posición

8.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	ADN 420	420	1.00

8.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	ASTM A 36 36 ksi	250	203
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	250	200



1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C1, C4	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 210.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 40.0 cm	Sup X: 17Ø10c/12 Sup Y: 17Ø10c/12 Inf X: 12Ø12c/17 Inf Y: 12Ø12c/17
C2, C3	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 280.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 13Ø16c/21 Y: 13Ø16c/21
C5, C6	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 300.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 11Ø20c/27 Y: 11Ø20c/27
C7, C10	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 230.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 10Ø16c/23 Y: 10Ø16c/23
C8, C9	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 340.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 16Ø20c/20 Y: 16Ø20c/20
C11	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 240.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 40.0 cm	X: 9Ø16c/27 Y: 9Ø16c/27
C12, C13, C16, C17	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 260.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 19Ø12c/13 Y: 19Ø12c/13
C14	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 200.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 40.0 cm	X: 11Ø12c/17 Y: 11Ø12c/17
C15	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 370.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 70.0 cm	Sup X: 36Ø12c/10 Sup Y: 36Ø12c/10 Inf X: 19Ø16c/19 Inf Y: 19Ø16c/19
C18	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 350.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 60.0 cm	Sup X: 28Ø12c/12 Sup Y: 28Ø12c/12 Inf X: 16Ø16c/22 Inf Y: 16Ø16c/22
C19	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 300.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 16Ø16c/18 Y: 16Ø16c/18



Referencias	Geometría	Armado
C20, C21	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 300.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 60.0 cm	X: 15Ø16c/20 Y: 15Ø16c/20
C22	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 310.0 cm Ancho pedestal: 70.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 55.0 cm	X: 18Ø16c/17 Y: 18Ø16c/17
C23, C24, C25	Zapata cuadrada piramidal Ancho: 105.0 cm Ancho pedestal: 45.0 cm Altura borde: 25.0 cm Altura pedestal: 35.0 cm	X: 5Ø12c/19 Y: 5Ø12c/19

2.- CÓMPUTO

Referencias: C1 y C4		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø10	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			12x1.95	23.40
	Peso (kg)			12x1.73	20.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			12x1.95	23.40
	Peso (kg)			12x1.73	20.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		17x(2.26-2.29)		38.76
	Peso (kg)		17x(1.39-1.41)		23.88
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		16x(2.26-2.29)		36.48
	Peso (kg)		16x(1.39-1.41)		22.48
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			26x1.09	28.34
	Peso (kg)			26x0.97	25.16
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	75.24	75.14	
	Peso (kg)	1.24	46.36	66.72	114.32
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	82.76	82.65	
	Peso (kg)	1.36	51.00	73.39	125.75

Referencias: C2 y C3		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			13x2.65	34.45
	Peso (kg)			13x4.18	54.38
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			13x2.65	34.45
	Peso (kg)			13x4.18	54.38
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.25		32.50
	Peso (kg)		26x1.11		28.85
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	32.50	68.90	
	Peso (kg)	1.24	28.85	108.76	138.85
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	35.75	75.79	
	Peso (kg)	1.36	31.74	119.64	152.74

Referencias: C5 y C6		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	



Listado de fundación

Referencias: C5 y C6		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			11x2.85	31.35
	Peso (kg)			11x7.03	77.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			11x2.85	31.35
	Peso (kg)			11x7.03	77.32
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.24		32.24
	Peso (kg)		26x1.10		28.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	32.24	62.70	
	Peso (kg)	1.24	28.62	154.64	184.50
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	35.46	68.97	
	Peso (kg)	1.36	31.49	170.10	202.95
Referencias: C7 y C10		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			10x2.15	21.50
	Peso (kg)			10x3.39	33.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			10x2.15	21.50
	Peso (kg)			10x3.39	33.94
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.25		32.50
	Peso (kg)		26x1.11		28.85
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	32.50	43.00	
	Peso (kg)	1.24	28.85	67.88	97.97
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	35.75	47.30	
	Peso (kg)	1.36	31.74	74.67	107.77
Referencias: C8 y C9		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			16x3.25	52.00
	Peso (kg)			16x8.02	128.26
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			16x3.25	52.00
	Peso (kg)			16x8.02	128.26
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.24		32.24
	Peso (kg)		26x1.10		28.62
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	32.24	104.00	
	Peso (kg)	1.24	28.62	256.52	286.38
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	35.46	114.40	
	Peso (kg)	1.36	31.49	282.17	315.02
Referencia: C11		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			9x2.25	20.25
	Peso (kg)			9x3.55	31.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			9x2.25	20.25
	Peso (kg)			9x3.55	31.97
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.10		28.60
	Peso (kg)		26x0.98		25.39
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	28.60	40.50	
	Peso (kg)	1.24	25.39	63.94	90.57



Listado de fundación

Referencia: C11		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.14 1.36	31.46 27.93	44.55 70.34	99.63
Referencias: C12, C13, C16 y C17		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		19x2.45 19x2.18	46.55 41.33	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		19x2.45 19x2.18	46.55 41.33	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		26x1.26 26x1.12	32.76 29.09	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.86 3x0.41		5.58 1.24	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.58 1.24	125.86 111.75		112.99
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.14 1.36	138.45 122.93		124.29
Referencia: C14		ADN 420		Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.85 11x1.64	20.35 18.07	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.85 11x1.64	20.35 18.07	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		26x1.11 26x0.99	28.86 25.62	
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.86 3x0.41		5.58 1.24	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.58 1.24	69.56 61.76		63.00
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.14 1.36	76.52 67.94		69.30
Referencia: C15		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			19x3.55 19x5.60	67.45 106.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			19x3.55 19x5.60	67.45 106.48
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		36x(4.06-4.19) 36x(3.60-3.72)		149.04 132.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		35x(4.06-4.19) 35x(3.60-3.72)		144.90 128.65
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		26x1.38 26x1.23		35.88 31.86
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.86 3x0.41			5.58 1.24
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.58 1.24	329.82 292.83	134.90 212.96	507.03
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.14 1.36	362.80 322.12	148.39 234.25	557.73
Referencia: C18		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			16x3.35 16x5.29	53.60 84.61

**Listado de fundación**

Referencia: C18		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			15x3.35	50.25
	Peso (kg)			15x5.29	79.33
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		28x(3.72-3.81)		105.56
	Peso (kg)		28x(3.30-3.38)		93.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		28x(3.72-3.81)		105.56
	Peso (kg)		28x(3.30-3.38)		93.72
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.28		33.28
	Peso (kg)		26x1.14		29.55
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	244.40	103.85	
	Peso (kg)	1.24	216.99	163.94	382.17
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	268.84	114.24	
	Peso (kg)	1.36	238.69	180.34	420.39
Referencia: C19		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			16x2.85	45.60
	Peso (kg)			16x4.50	71.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			16x2.85	45.60
	Peso (kg)			16x4.50	71.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.25		32.50
	Peso (kg)		26x1.11		28.85
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	32.50	91.20	
	Peso (kg)	1.24	28.85	143.98	174.07
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	35.75	100.32	
	Peso (kg)	1.36	31.74	158.38	191.48
Referencias: C20 y C21		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			15x2.85	42.75
	Peso (kg)			15x4.50	67.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			15x2.85	42.75
	Peso (kg)			15x4.50	67.49
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.30		33.80
	Peso (kg)		26x1.15		30.01
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24
Totales	Longitud (m)	5.58	33.80	85.50	
	Peso (kg)	1.24	30.01	134.98	166.23
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	37.18	94.05	
	Peso (kg)	1.36	33.02	148.47	182.85
Referencia: C22		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			18x2.95	53.10
	Peso (kg)			18x4.66	83.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			18x2.95	53.10
	Peso (kg)			18x4.66	83.83
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		26x1.25		32.50
	Peso (kg)		26x1.11		28.85
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.86			5.58
	Peso (kg)	3x0.41			1.24



Listado de fundación

Referencia: C22		ADN 420			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	5.58	32.50	106.20	197.75
	Peso (kg)	1.24	28.85	167.66	
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	6.14	35.75	116.82	217.53
	Peso (kg)	1.36	31.74	184.43	
Referencias: C23, C24 y C25		ADN 420		Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.52	7.60	
	Peso (kg)		5x1.35	6.75	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.52	7.60	
	Peso (kg)		5x1.35	6.75	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x1.06	6.36	
	Peso (kg)		6x0.94	5.65	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x0.76		2.28	
	Peso (kg)	3x0.17		0.51	
Totales	Longitud (m)	2.28	21.56	19.66	
	Peso (kg)	0.51	19.15		
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	2.51	23.72	21.63	
	Peso (kg)	0.56	21.07		

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	ADN 420 (kg)					Total	Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20		H-40	Limpieza	
Referencias: C1 y C4	2x1.36	2x51.00	2x73.39			251.50	2x1.42	2x0.44	2x3.36
Referencias: C2 y C3	2x1.37		2x31.73	2x119.64		305.48	2x2.99	2x0.78	2x6.16
Referencias: C5 y C6	2x1.36		2x31.49		2x170.10	405.90	2x3.41	2x0.90	2x6.60
Referencias: C7 y C10	2x1.37		2x31.73	2x74.67		215.54	2x2.06	2x0.53	2x5.06
Referencias: C8 y C9	2x1.37		2x31.48		2x282.17	630.04	2x4.33	2x1.16	2x7.48
Referencia: C11	1.37		27.93	70.33		99.63	1.84	0.58	3.84
Referencias: C12, C13, C16 y C17	4x1.36		4x122.93			497.16	4x2.60	4x0.68	4x5.72
Referencia: C14	1.36		67.94			69.30	1.29	0.40	3.20
Referencia: C15	1.36		322.11	234.26		557.73	5.94	1.37	10.36
Referencia: C18	1.37		238.69	180.33		420.39	4.83	1.23	8.40
Referencia: C19	1.37		31.73	158.38		191.48	3.41	0.90	6.60
Referencias: C20 y C21	2x1.36		2x33.01	2x148.48		365.70	2x3.60	2x0.90	2x7.20
Referencia: C22	1.37		31.73	184.43		217.53	3.63	0.96	6.82
Referencias: C23, C24 y C25	3x0.56		3x21.07			64.89	3x0.33	3x0.11	3x1.47
Totales	31.70	102.00	1740.72	1513.31	904.54	4292.27	67.97	17.89	138.23

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: C1		
Dimensiones: 210 x 210 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø10c/12 Ys:Ø10c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.0948 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.0901539 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0881919 MPa	Cumple



Referencia: C1		
Dimensiones: 210 x 210 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø10c/12 Ys:Ø10c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.153527 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 588.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 51.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 67.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 98.45 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 99.57 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 147.35 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 640 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Máximo: 25 cm Calculado: 12 cm	Cumple



Referencia: C1		
Dimensiones: 210 x 210 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø10c/12 Ys:Ø10c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Máximo: 25 cm Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 16 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C2		
Dimensiones: 280 x 280 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 15.9454 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.124783 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.13891 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.171577 MPa	Cumple



Referencia: C2		
Dimensiones: 280 x 280 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1676.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 427.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 274.37 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 291.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 280.76 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 300.09 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 1145.9 kN/m ²	
Altura mínima:		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm	Cumple
	Calculado: 25 cm	
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C2:	Mínimo: 20 cm	Cumple
	Calculado: 47 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 16 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 39 cm	



Referencia: C2		
Dimensiones: 280 x 280 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C3		
Dimensiones: 280 x 280 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 15.9454 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.154606 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.167653 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.201105 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1888.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 534.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 338.90 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 346.72 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 346.69 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 356.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1425.1 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.002	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C3		
Dimensiones: 280 x 280 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/21 Yi:Ø16c/21		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 64 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C4		
Dimensiones: 210 x 210 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø10c/12 Ys:Ø10c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.0948 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.107714 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.116052 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.16108 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 738.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 121.9 %	Cumple



Referencia: C4		
Dimensiones: 210 x 210 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø10c/12 Ys:Ø10c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 78.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 104.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 115.46 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 155.10 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 756.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima:	Mínimo: 21 cm	
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 20 cm	
- C4:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0018	
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 10 mm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 10 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Máximo: 25 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Máximo: 25 cm	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C4		
Dimensiones: 210 x 210 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø10c/12 Ys:Ø10c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 54 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 54 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C5		
Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 30 grados Calculado: 14.6209 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.161178 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.172558 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.186782 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2925.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 925.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 417.51 kN·m	Cumple



Referencia: C5		
Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 444.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 417.61 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 445.67 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1725.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C5:	Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 74 cm Mínimo: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 54 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C6		
Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado



Referencia: C6 Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25 Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.6209 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.162061 MPa Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.175795 MPa Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.19002 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2709.4 % Reserva seguridad: 969.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 423.05 kN·m Momento: 449.55 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 423.30 kN Cortante: 450.77 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1738.4 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C6:	Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0025 Calculado: 0.0025	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple



Referencia: C6		
Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/27 Yi:Ø20c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 74 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 57 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 54 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 61 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C7		
Dimensiones: 230 x 230 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 20.556 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.102416 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.103103 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.139694 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 674.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 205.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 105.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 127.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 108.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 133.32 kN	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C7		
Dimensiones: 230 x 230 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 596.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C7:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 38 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C8		
Dimensiones: 340 x 340 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.5288 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



Referencia: C8		
Dimensiones: 340 x 340 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.12704 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.134397 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.148916 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2450.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1030.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 530.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 509.39 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 498.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 478.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1749.7 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Altura mínima:		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C8:	Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0033	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0033	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 20 mm	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	



Listado de fundación

Referencia: C8		
Dimensiones: 340 x 340 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Calculado: 94 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C9		
Dimensiones: 340 x 340 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud:	Máximo: 30 grados	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 12.5288 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.164219 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.171479 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.186881 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2999.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1369.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 693.08 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 670.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 650.80 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 629.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 2307.1 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



Referencia: C9		
Dimensiones: 340 x 340 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -C9:	Mínimo: 20 cm Calculado: 46 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0033 Calculado: 0.0033	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 94 cm Mínimo: 57 cm Mínimo: 62 cm Mínimo: 60 cm Mínimo: 59 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C10		
Dimensiones: 230 x 230 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 20.556 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.151172 MPa Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.164023 MPa	Cumple Cumple



Referencia: C10		
Dimensiones: 230 x 230 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.195513 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 977.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 370.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 151.35 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 163.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 155.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 169.71 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 901.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C10:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 38 cm	



Referencia: C10		
Dimensiones: 230 x 230 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/23 Yi:Ø16c/23		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C11		
Dimensiones: 240 x 240 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 10.008 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.114287 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.149308 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.189039 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 422.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 274.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 165.68 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 156.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 232.69 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 219.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1052 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C11:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	



Referencia: C11		
Dimensiones: 240 x 240 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C12		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 17.5256 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.143422 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.144305 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.182662 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1443.3 %	Cumple



Referencia: C12		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 433.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 221.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 257.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 227.20 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 267.91 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1113.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Referencia: C13 Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 17.5256 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.156077 MPa Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.151172 MPa Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.19257 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1668.3 % Reserva seguridad: 422.7 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 234.55 kN·m Momento: 278.07 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 240.25 kN Cortante: 289.20 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1194.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C13:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 13 cm	Cumple



Referencia: C13		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C14		
Dimensiones: 200 x 200 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 12.9946 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.127138 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.135084 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.203361 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 520.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 183.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 83.55 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 101.47 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 125.37 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 153.23 kN	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C14		
Dimensiones: 200 x 200 x 40 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 828.4 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C14:	Mínimo: 20 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 33 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 33 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C15		
Dimensiones: 370 x 370 x 70 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19 Xs:Ø12c/10 Ys:Ø12c/10		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 16.6992 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



Referencia: C15		
Dimensiones: 370 x 370 x 70 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19 Xs:Ø12c/10 Ys:Ø12c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.024525 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0377685 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 258.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 90.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 150.06 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.36 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 116.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 198.6 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Altura mínima:		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C15:	Mínimo: 20 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C15		
Dimensiones: 370 x 370 x 70 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/19 Yi:Ø16c/19 Xs:Ø12c/10 Ys:Ø12c/10		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 10 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 126 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
	Mínimo: 19 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C16		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 30 grados	
	Calculado: 17.5256 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 0.16677 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Calculado: 0.135574 MPa	Cumple
	Máximo: 0.208463 MPa	
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Calculado: 0.136751 MPa	Cumple
	Máximo: 0.208463 MPa	
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Calculado: 0.181877 MPa	Cumple



Referencia: C16		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1258.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 229.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 209.61 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 259.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 215.33 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 271.64 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 1032.3 kN/m ²	
Altura mínima:		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm	Cumple
	Calculado: 25 cm	
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C16:	Mínimo: 20 cm	Cumple
	Calculado: 48 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 12 mm	
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	



Listado de fundación

Referencia: C16		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C17		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 17.5256 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.156175 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.155292 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.203361 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1415.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 296.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 241.19 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 290.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 247.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 303.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1189.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C17:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple



Referencia: C17		
Dimensiones: 260 x 260 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 53 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C18		
Dimensiones: 350 x 350 x 60 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.0277623 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0233478 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0433602 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 391.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 43.7 %	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C18 Dimensiones: 350 x 350 x 60 / 25 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 98.07 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 147.30 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 85.64 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 129.39 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 264.9 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C18:	Mínimo: 20 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple



Referencia: C18		
Dimensiones: 350 x 350 x 60 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 96 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 96 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 96 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 96 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 115 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 115 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 115 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 115 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C19		
Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.6209 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.159903 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.166378 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.195415 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2231.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 630.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 425.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 435.60 kN·m	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C19		
Dimensiones: 300 x 300 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 424.09 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 435.96 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1710.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C19:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Calculado: 74 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C20		
Dimensiones: 300 x 300 x 60 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado



Comprobación	Valores	Estado
Referencia: C20 Dimensiones: 300 x 300 x 60 / 25 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 16.9275 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.123116 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.137536 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.173147 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1109.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 321.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 344.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 369.57 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 320.39 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 346.78 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1167.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C20:	Mínimo: 20 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C20 Dimensiones: 300 x 300 x 60 / 25 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 71 cm Mínimo: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 43 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C21 Dimensiones: 300 x 300 x 60 / 25 Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 30 grados Calculado: 16.9275 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.144698 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.161669 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.198554 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1255.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 416.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 402.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 427.31 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 374.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 400.25 kN	Cumple



Referencia: C21		
Dimensiones: 300 x 300 x 60 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1365.6 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C21:	Mínimo: 20 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 71 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C22		
Dimensiones: 310 x 310 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 14.0362 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



Referencia: C22		
Dimensiones: 310 x 310 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.158235 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.164219 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.191786 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2484.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 768.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 470.49 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 483.18 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 461.66 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 475.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 1804 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Altura mínima:		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C22:	Mínimo: 20 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	



Referencia: C22		
Dimensiones: 310 x 310 x 55 / 25		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 79 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 49 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 50 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C23		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 18.4349 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.0467937 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0455184 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0788724 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 467.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 91.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.62 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.10 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.79 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 218.6 kN/m ²	Cumple



Referencia: C23		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C23:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C24		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 grados Calculado: 18.4349 grados	Cumple



Referencia: C24		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.117622 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.158922 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.191687 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 975.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 213.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.96 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.83 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.35 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 12000 kN/m ² Calculado: 659.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C24:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C24		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C25		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Ángulo máximo talud:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 30 grados Calculado: 18.4349 grados	Cumple
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.16677 MPa Calculado: 0.0450279 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0407115 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.208463 MPa Calculado: 0.0764199 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 414.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 38.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.98 kN·m	Cumple



Referencia: C25		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.38 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.59 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 12000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 212.8 kN/m ²	Cumple
Altura mínima:	Mínimo: 21 cm	
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Calculado: 25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C25:	Mínimo: 20 cm	
	Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	
	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple



Listado de fundación

Referencia: C25		
Dimensiones: 105 x 105 x 35 / 25		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		



1.- ARMADO DE COLUMNAS

Armado de pilares															
Hormigón: H-40															
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	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C1	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	149.2	-107.2	-19.1	-6.0	30.2	30.5	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	341.4	179.8	54.5	-12.9	53.9	47.9	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, V	168.9	123.2	-8.2	-6.8	-38.4	34.1	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, V	168.9	123.2	-8.2	-6.8	-38.4	34.1	Cumplido
C2	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	423.4	10.4	-191.1	-49.4	-2.8	45.3	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	948.9	-187.3	205.8	-53.6	-59.3	57.6	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	993.4	130.1	-81.2	-53.6	-59.3	35.8	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1048.7	-151.3	39.3	33.2	67.7	34.1	Cumplido
C3	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	529.7	-41.1	-223.6	-57.8	11.0	53.4	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1176.6	203.6	231.3	-60.6	63.1	64.3	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1221.1	-133.8	-93.0	-60.6	63.1	39.5	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1325.6	143.1	43.9	38.9	-60.5	35.0	Cumplido
C4	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	189.4	133.4	-22.2	-6.7	-37.7	37.8	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	430.2	-208.5	56.4	-13.0	-62.0	53.0	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	415.1	-130.8	-3.4	-4.5	45.4	31.8	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, V	259.7	-122.9	-9.3	-7.4	37.2	28.2	Cumplido
C5	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	620.1	-294.5	84.9	23.7	80.8	76.5	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1480.1	378.4	-47.8	16.1	108.7	81.7	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1524.6	-203.1	38.5	16.1	108.7	51.7	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1493.4	142.1	-13.5	-16.3	-64.8	35.7	Cumplido
C6	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	637.4	300.6	91.0	25.1	-82.7	78.4	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1489.0	-389.9	-57.9	19.4	-111.9	84.2	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1533.5	208.6	45.8	19.4	-111.9	53.0	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1514.2	-142.3	-18.1	-20.5	63.7	36.0	Cumplido
C7	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	247.4	-114.7	129.0	34.5	34.0	48.1	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	247.4	-114.7	129.0	34.5	34.0	48.1	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	529.3	-117.8	64.8	30.6	55.7	26.8	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, V	269.1	103.2	-16.3	-15.6	-27.7	22.1	Cumplido
C8	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.20	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	731.1	-11.9	290.6	77.7	2.4	67.9	Cumplido
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	731.1	-11.9	290.6	77.7	2.4	67.9	Cumplido
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1496.4	-132.8	120.0	61.8	59.2	45.1	Cumplido
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1552.1	125.6	-37.2	-46.3	-52.3	35.0	Cumplido



Esfuerzos y armados de columnas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Armado de pilares															
Hormigón: H-40															
Columna	Planta	Geometría		Armaduras				Esfuerzos p _s imos					Aprov. (%)	Estado	
		Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos		Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)			Q _y (kN)
				Esquina	Cuánta (%)	Descripción	Separación (cm)								
C9	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.20	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	790.2	-60.3	303.2	82.0	16.6	71.9	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1917.0	220.5	-224.3	66.0	69.2	76.5	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1961.5	-149.7	129.0	66.0	69.2	54.0	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q	2311.2	6.4	-42.5	-55.3	-7.6	41.4	Cumpl
C10	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	302.9	173.6	111.3	31.0	-48.7	57.4	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.35	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	771.2	-251.5	-75.2	24.4	-74.7	57.5	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	815.7	148.1	55.1	24.4	-74.7	34.0	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	761.9	-116.1	-20.3	-22.8	40.9	25.6	Cumpl
C11	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	227.8	-78.8	192.0	38.5	22.2	62.9	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.40	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	227.8	-78.8	192.0	38.5	22.2	62.9	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	712.5	-19.1	160.2	-95.9	-11.8	31.5	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	729.3	-97.4	-97.8	-92.2	18.1	28.6	Cumpl
C12	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.20	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	547.3	-57.7	77.3	17.5	17.8	21.1	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	909.3	-139.8	-65.4	20.7	-44.5	35.2	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	956.7	114.0	52.6	20.7	-44.5	30.2	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1060.3	-131.4	-12.1	-14.2	55.1	29.9	Cumpl
C13	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.20	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	568.4	-47.9	44.6	10.1	17.4	15.7	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	944.0	117.7	-30.8	11.7	39.4	29.3	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1168.7	131.0	-4.9	-8.5	-55.5	30.8	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1168.7	131.0	-4.9	-8.5	-55.5	30.8	Cumpl
C14	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	261.3	97.8	76.9	15.6	-29.8	29.5	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	261.3	97.8	76.9	15.6	-29.8	29.5	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, V	321.6	-110.6	30.0	4.5	32.6	23.9	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, V	321.6	-110.6	30.0	4.5	32.6	23.3	Cumpl
C15	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	173.3	71.6	-31.0	8.7	19.9	18.0	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	111.4	129.8	69.3	-16.2	42.7	46.9	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	-13.2	144.3	50.3	24.7	-48.3	57.9	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	-13.2	144.3	50.3	24.7	-48.3	57.9	Cumpl
C16	Est. s/PA	Diámetro 60	9.45/11.20		1.04	1eØ6	14	G, Q, V	375.7	-71.5	-85.2	15.2	-20.6	20.9	Cumpl
			6.00/9.45	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G	474.4	4.0	70.5	35.6	-4.6	15.9	Cumpl
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	865.5	158.5	57.7	-12.2	52.7	36.6	Cumpl
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, V	484.9	171.3	14.4	4.7	-77.6	54.8	Cumpl
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1001.3	-165.1	5.3	4.8	70.4	35.5	Cumpl
C17	Est. s/PA	Diámetro 60	9.45/11.20		1.04	1eØ6	14	G, Q, V	456.7	104.5	-87.4	19.2	33.7	25.6	Cumpl



Esfuerzos y armados de columnas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Armado de pilares															
Hormigón: H-40															
Columna	Planta	Geometría		Armaduras				Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
		Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos		Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)			Qy (kN)
				Esquina	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
			6.00/9.45	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	500.1	-70.8	38.6	26.8	33.7	17.6	Cumple
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1022.8	-133.2	70.3	-15.0	-44.4	35.8	Cumple
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, V	566.8	-165.6	12.9	5.5	71.1	45.8	Cumple
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	997.2	-165.6	20.9	10.6	71.1	35.8	Cumple
C18	Est. s/PA	Diámetro 60	6.00/11.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	243.2	116.5	-5.1	5.4	-30.7	27.7	Cumple
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	148.6	-146.4	75.6	-18.2	-45.4	51.7	Cumple
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	45.4	-139.3	44.4	16.7	42.4	51.3	Cumple
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	45.4	-139.3	44.4	16.7	42.4	51.3	Cumple
C19	Est. s/PA	Diámetro 60	11.45/11.70		1.04	1eØ10	6	G, Q, V	69.0	74.7	-190.3	-392.3	29.3	86.8	Cumple
			6.00/11.45	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	69.0	74.7	-190.3	-392.3	29.3	71.3	Cumple
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1402.5	225.2	85.5	-20.2	69.2	56.5	Cumple
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1449.9	-169.0	-29.9	-20.2	69.2	44.7	Cumple
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1510.0	174.8	45.5	19.4	-60.2	41.5	Cumple
C20	Est. s/PA	Diámetro 60	11.45/11.70		1.04	1eØ6	14	G, Q	153.1	-23.1	-173.7	-128.6	-13.0	91.3	Cumple
			9.45/11.45		1.04	1eØ6	14	G, Q	171.7	-23.1	-149.8	90.4	-12.9	64.7	Cumple
			6.00/9.45	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	321.2	47.3	-140.2	-48.9	-12.9	35.3	Cumple
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.00	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1001.7	-264.4	188.4	-51.3	-96.9	70.3	Cumple
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, V	564.1	185.8	38.0	30.4	-72.2	51.5	Cumple
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1179.3	-196.0	46.8	50.0	83.1	43.1	Cumple
C21	Est. s/PA	Diámetro 60	11.45/11.70		1.04	1eØ6	10	G, Q	186.2	56.6	-211.2	-166.9	27.1	81.7	Cumple
			9.45/11.45		1.04	1eØ6	14	G, Q	207.8	56.6	-182.3	120.6	27.1	86.9	Cumple
			6.00/9.45	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q	374.6	-90.9	-198.7	-75.0	27.1	56.0	Cumple
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.00	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1182.1	292.5	227.1	-63.2	106.8	80.5	Cumple
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1223.7	-241.6	-88.7	-63.2	106.8	54.9	Cumple
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1414.3	198.3	55.6	57.3	-85.7	45.0	Cumple
C22	Est. s/PA	Diámetro 60	11.45/11.70		1.04	1eØ8	5	G, Q, V	83.4	-96.3	-190.4	-380.0	-39.5	99.4	Cumple
			6.00/11.45	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	83.4	-96.3	-190.4	-380.0	-39.5	73.6	Cumple
	Est. s/PB	Diámetro 60	0.00/5.70	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1469.0	-248.1	90.2	-21.1	-72.9	61.3	Cumple
	Encadenado Inferior	Diámetro 60	-3.00/-0.50	26Ø12	1.04	1eØ6	14	G, Q, V	1516.4	167.4	-29.8	-21.1	-72.9	45.1	Cumple
	Fundación	-	-	26Ø12	1.04	1eØ6	-	G, Q, V	1632.9	-170.5	46.9	19.4	55.3	42.0	Cumple
C23	Encadenado Inferior	Diámetro 25	-3.00/-0.50	6Ø12	1.38	1eØ6	14	G, V	43.7	-7.3	0.3	0.2	4.4	22.7	Cumple
	Fundación	-	-	6Ø12	1.38	1eØ6	-	G, V	43.7	-7.3	0.3	0.2	4.4	22.7	Cumple
C24	Encadenado Inferior	Diámetro 25	-3.00/-0.50	6Ø12	1.38	1eØ6	14	G, Q, V	135.9	13.0	2.2	1.4	-9.3	42.0	Cumple
	Fundación	-	-	6Ø12	1.38	1eØ6	-	G, Q, V	135.9	13.0	2.2	1.4	-9.3	42.0	Cumple



Esfuerzos y armados de columnas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Armado de pilares															
Hormigón: H-40															
Columna	Planta	Geometría		Armaduras				Esfuerzos pésimos					Aprov. (%)	Estado	
		Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras		Estribos		Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)			Qy (kN)
				Esquina	Cuánta (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)								
C25	Encadenado Inferior	Diámetro 25	-3.00/-0.50	6Ø12	1.38	1eØ6	14	G, V	15.3	-7.1	0.6	0.4	4.3	25.7	Cumpl
	Fundación	-	-	6Ø12	1.38	1eØ6	-	G, V	15.3	-7.1	0.6	0.4	4.3	25.7	Cumpl

Notas: (1) e = estribo, r = rama

2.- LISTADO DE MEDICIÓN DE COLUMNAS

Resumen de cómputo - Encadenado Inferior							
Columnas	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón H-40 (m ³)	Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m ³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21 y C22	Diámetro 60	103.62	15.62	1777.6	189.2	2163.5	125.92
C23, C24 y C25	Diámetro 25	5.88	0.36	47.7	10.5	64.0	161.67
Total		109.50	15.98	1825.3	199.7	2227.5	126.72

Resumen de cómputo - Est. s/PB							
Columnas	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón H-40 (m ³)	Armaduras ADN 420			Cuantía (kg/m ³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 y C10	Diámetro 60	100.80	15.10	1500.0	176.0	1843.6	110.99
C11	Diámetro 60	10.18	1.53	150.0	17.6	184.4	109.54
C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C22	Diámetro 60	96.66	14.49	1350.0	158.4	1659.2	104.10
C20 y C21	Diámetro 60	18.84	2.82	300.0	35.2	368.7	118.87
Total		226.48	33.94	3300.0	387.2	4055.9	108.64

Resumen de cómputo - Est. s/PA									
Columnas	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón H-40 (m ³)	Armaduras ADN 420					Cuantía (kg/m ³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos			Total +10 % (kg)	
					Ø6 (kg)	Ø10 (kg)	Ø8 (kg)		
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 y C10	Diámetro 60	80.64	12.08	1104.0	140.8	-	-	1369.3	103.05
C8, C9, C12 y C13	Diámetro 60	39.20	5.88	552.0	70.4	-	-	684.6	105.85
C11, C14, C15 y C18	Diámetro 60	42.96	6.44	552.0	70.4	-	-	684.6	96.65
C16 y C17	Diámetro 60	19.60	2.94	276.0	35.2	-	-	342.3	105.85
C19	Diámetro 60	10.74	1.61	164.5	15.9	10.4	-	209.9	118.51
C20	Diámetro 60	10.74	1.61	138.0	17.6	-	-	171.2	96.65
C21	Diámetro 60	10.74	1.61	138.0	18.0	-	-	171.6	96.89
C22	Diámetro 60	10.74	1.61	164.5	15.9	-	7.3	206.5	116.58
Total		225.36	33.78	3089.0	384.2	10.4	7.3	3840.0	103.34



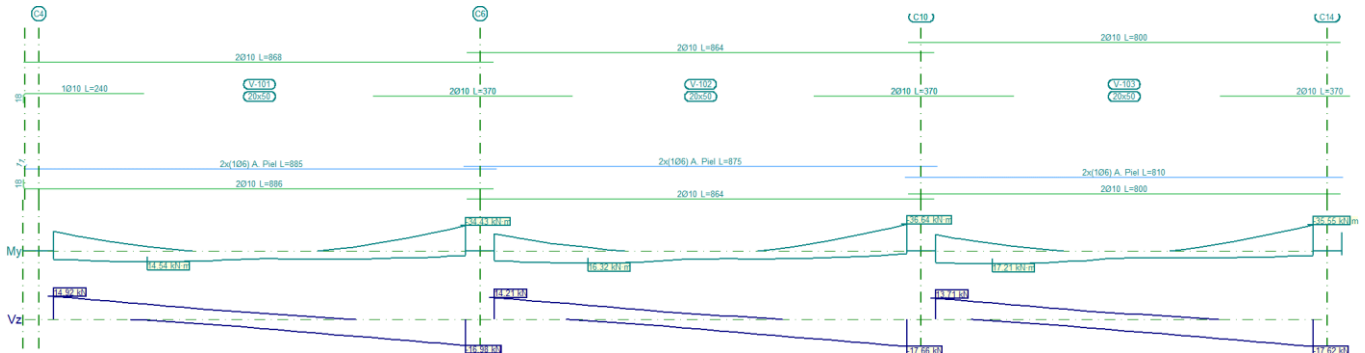
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.- ENCADENADO INFERIOR

1.1.- Pórtico 1



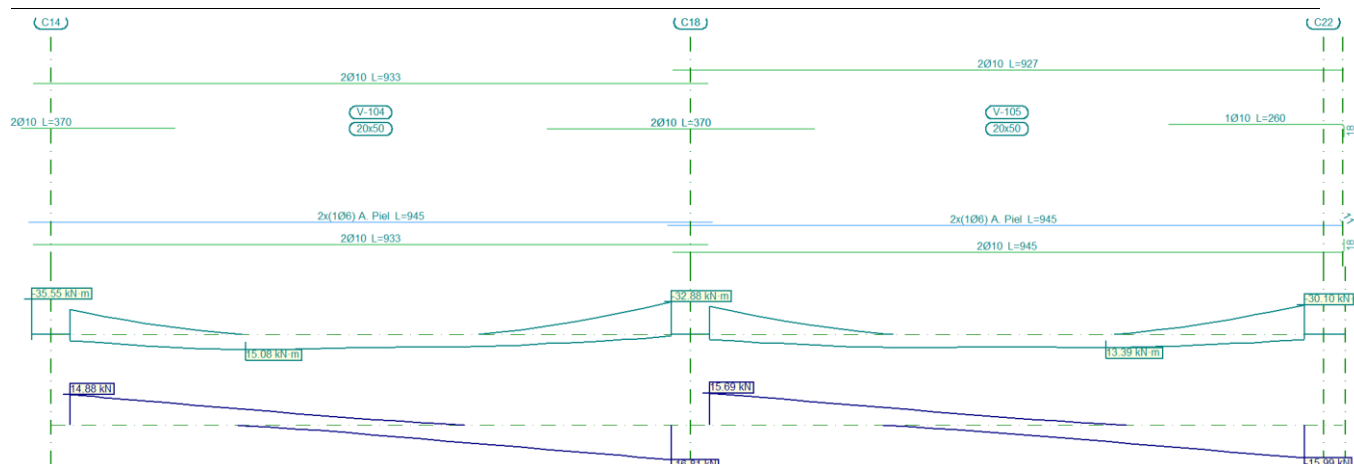
Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-26.63	--	-34.43	-23.65	--	-36.64	-22.29	-1.69	-35.55
	x	[m]	0.00	--	7.62	0.00	--	7.62	0.00	4.53	6.97
Momento máx.	[kN·m]		14.54	13.31	11.18	16.32	14.39	10.47	17.21	14.10	9.57
	x	[m]	1.73	2.77	5.20	1.73	2.77	5.20	1.05	2.44	4.88
Cortante mín.	[kN]		-2.19	-8.83	-16.98	-2.41	-9.50	-17.66	-3.26	-10.44	-17.62
	x	[m]	2.42	4.85	7.62	2.42	4.85	7.62	2.09	4.53	6.97
Cortante máx.	[kN]		14.92	6.77	0.87	14.21	6.06	0.29	13.71	6.53	0.77
	x	[m]	0.00	2.77	5.20	0.00	2.77	5.20	0.00	2.44	4.88
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	1.57	3.14	3.14	1.57	3.14	3.14	1.57	3.14
		Nec.	2.03	0.14	2.63	1.80	0.15	2.80	1.70	0.39	2.72
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.10	1.07	0.85	1.24	1.17	0.81	1.31	1.17	0.73
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa			0.30 mm, L/22975 (L: 6.93 m)			0.35 mm, L/18789 (L: 6.58 m)			0.05 mm, L/20683 (L: 1.05 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 1			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-25.01	--	-32.88	-28.41	--	-30.10
	x [m]		0.00	--	8.30	0.00	--	8.21
Momento máx.	[kN·m]		15.08	15.08	12.28	13.34	13.39	13.39
	x [m]		2.42	2.77	5.54	2.74	5.47	5.47
Cortante mín.	[kN]		-0.99	-8.66	-16.81	-0.75	-7.94	-15.99
	x [m]		2.77	5.54	8.30	2.74	5.47	8.21
Cortante máx.	[kN]		14.88	6.74	--	15.69	7.64	0.61
	x [m]		0.00	2.77	--	0.00	2.74	5.47
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	1.57	3.14	3.14	1.57	2.36
		Nec.	1.91	0.10	2.51	2.17	0.09	2.30
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.15	1.15	0.96	1.01	1.02	1.02
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa			0.55 mm, L/14478 (L: 7.96 m)			0.46 mm, L/17942 (L: 8.21 m)		

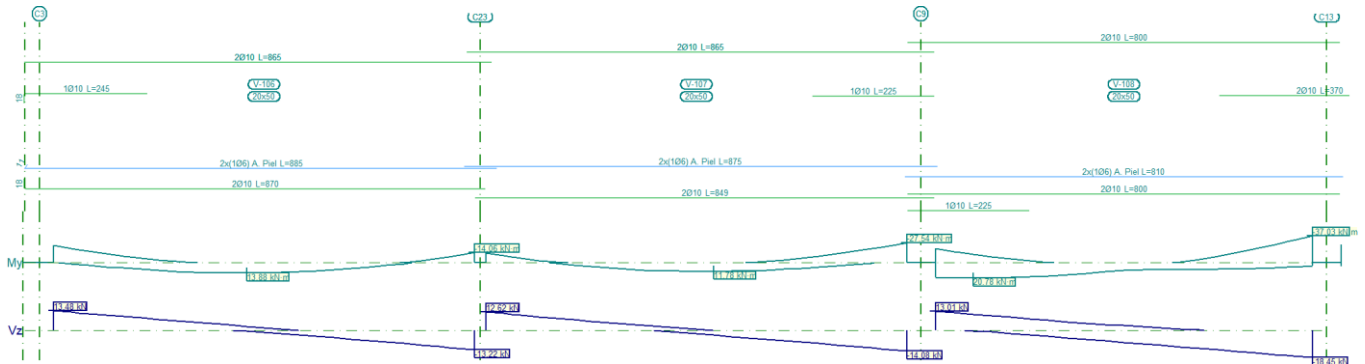


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.2.- Pórtico 2



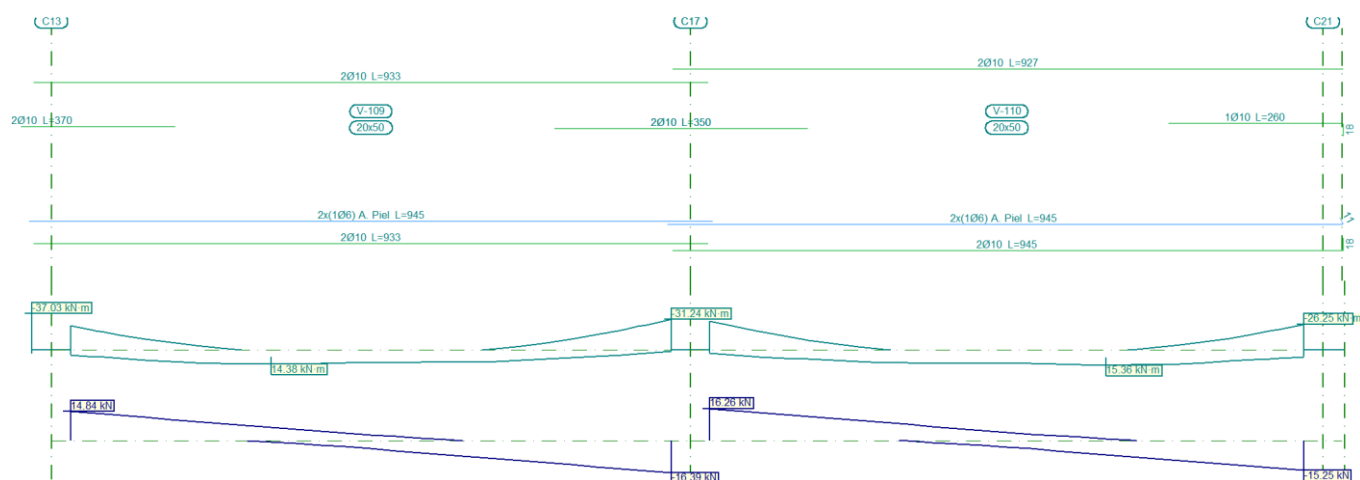
Pórtico 2		Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Sección		20x50			20x50			20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-23.78	--	-14.06	-13.65	-1.85	-27.54	-19.21	--	-37.03
	x [m]	0.00	--	7.78	0.00	5.18	7.78	0.00	--	6.97
Momento máx.	[kN·m]	12.75	13.88	9.64	8.62	11.78	9.98	20.78	16.35	9.22
	x [m]	2.59	3.56	5.18	2.59	4.21	5.18	0.70	2.44	4.88
Cortante mín.	[kN]	--	-5.03	-13.22	--	-6.10	-14.08	-4.08	-11.26	-18.45
	x [m]	--	5.18	7.78	--	5.18	7.78	2.09	4.53	6.97
Cortante máx.	[kN]	13.48	5.61	--	12.62	4.34	--	13.01	5.82	0.20
	x [m]	0.00	2.59	--	0.00	2.59	--	0.00	2.44	4.88
Área Sup.	[cm ²]	Real 2.36	1.57	1.80	1.80	1.57	2.36	1.57	1.57	3.14
		Nec. 1.81	0.10	1.08	1.05	0.30	2.10	1.46	0.28	2.83
Área Inf.	[cm ²]	Real 1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.36	1.57	1.57
		Nec. 1.02	1.05	0.84	0.75	0.89	0.83	1.58	1.37	0.72
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec. 1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa		0.36 mm, L/21350 (L: 7.78 m)			0.15 mm, L/12979 (L: 1.94 m)			0.44 mm, L/13465 (L: 5.93 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 2			Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Sección			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-24.93	--	-31.24	-29.53	--	-26.25
	x [m]		0.00	--	8.30	0.00	--	8.21
Momento máx.	[kN·m]		14.38	14.38	12.15	13.22	15.36	15.36
	x [m]		2.77	2.77	5.54	2.74	5.47	5.47
Cortante mín.	[kN]		-0.72	-8.24	-16.39	-0.26	-7.19	-15.25
	x [m]		2.77	5.54	8.30	2.74	5.47	8.21
Cortante máx.	[kN]		14.84	6.70	--	16.26	8.20	0.95
	x [m]		0.00	2.77	--	0.00	2.74	5.47
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	1.57	3.14	3.14	1.57	2.36
		Nec.	1.90	0.08	2.39	2.26	0.00	2.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.09	1.09	0.95	1.02	1.17	1.17
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa			0.53 mm, L/15534 (L: 8.30 m)			0.62 mm, L/13252 (L: 8.21 m)		

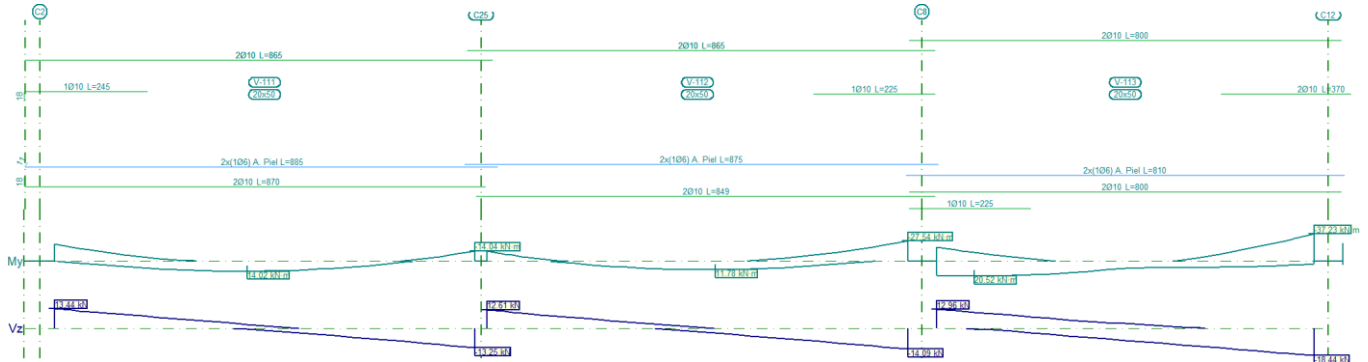


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.3.- Pórtico 3



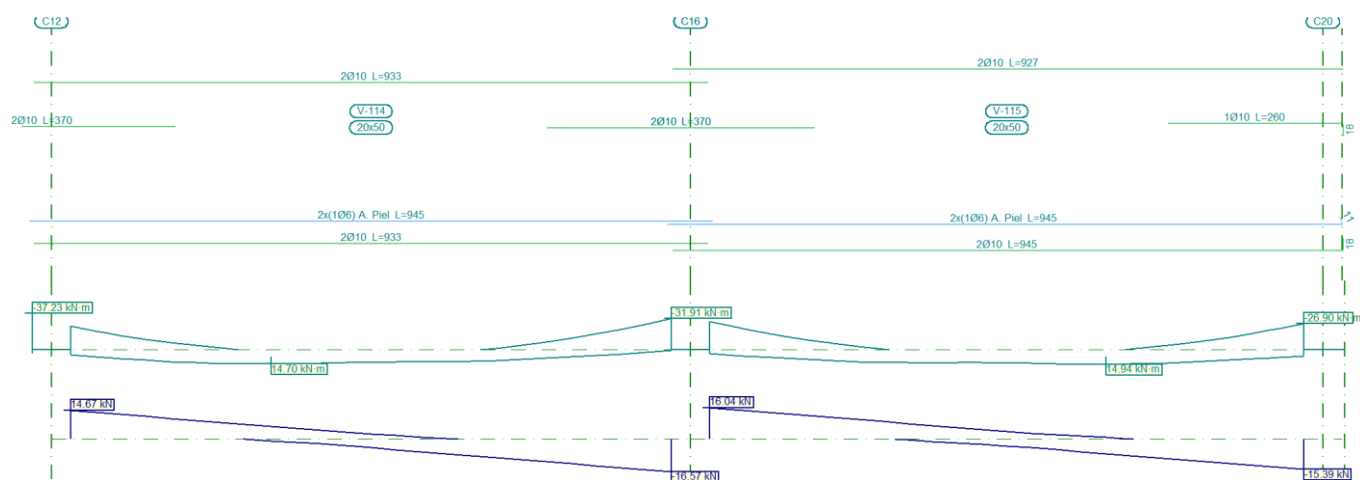
Pórtico 3			Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Sección			20x50			20x50			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-23.29	--	-14.04	-13.62	-1.85	-27.54	-19.24	-1.46	-37.23
	x	[m]	0.00	--	7.78	0.00	5.18	7.78	0.00	4.53	6.97
Momento máx.	[kN·m]		12.92	14.02	9.79	8.63	11.78	9.96	20.52	16.10	8.97
	x	[m]	2.59	3.56	5.18	2.59	4.21	5.18	0.70	2.44	4.88
Cortante mín.	[kN]		--	-5.06	-13.25	--	-6.10	-14.09	-4.07	-11.25	-18.44
	x	[m]	--	5.18	7.78	--	5.18	7.78	2.09	4.53	6.97
Cortante máx.	[kN]		13.44	5.55	--	12.61	4.33	--	12.96	5.78	0.16
	x	[m]	0.00	2.59	--	0.00	2.59	--	0.00	2.44	4.88
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.36	1.57	1.80	1.80	1.57	2.36	1.57	1.57	3.14
		Nec.	1.78	0.09	1.08	1.05	0.30	2.10	1.46	0.39	2.85
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	2.36	1.57	1.57
		Nec.	1.03	1.07	0.85	0.75	0.89	0.82	1.56	1.35	0.70
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa			0.38 mm, L/20559 (L: 7.78 m)			0.15 mm, L/12899 (L: 1.94 m)			0.42 mm, L/14233 (L: 5.93 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 3		Tramo: V-114			Tramo: V-115			
Sección		20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-24.13	--	-31.91	-28.82	--	-26.90	
	x [m]	0.00	--	8.30	0.00	--	8.21	
Momento máx.	[kN·m]	14.70	14.70	11.97	13.39	14.94	14.94	
	x [m]	2.77	2.77	5.54	2.74	5.47	5.47	
Cortante mín.	[kN]	-0.83	-8.42	-16.57	-0.37	-7.34	-15.39	
	x [m]	2.77	5.54	8.30	2.74	5.47	8.21	
Cortante máx.	[kN]	14.67	6.52	--	16.04	7.99	0.84	
	x [m]	0.00	2.77	--	0.00	2.74	5.47	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	1.57	3.14	3.14	1.57	2.36
		Nec.	1.84	0.09	2.44	2.20	0.00	2.05
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.12	1.12	0.94	1.02	1.13	1.13
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa		0.55 mm, L/14443 (L: 7.96 m)			0.59 mm, L/13895 (L: 8.21 m)			

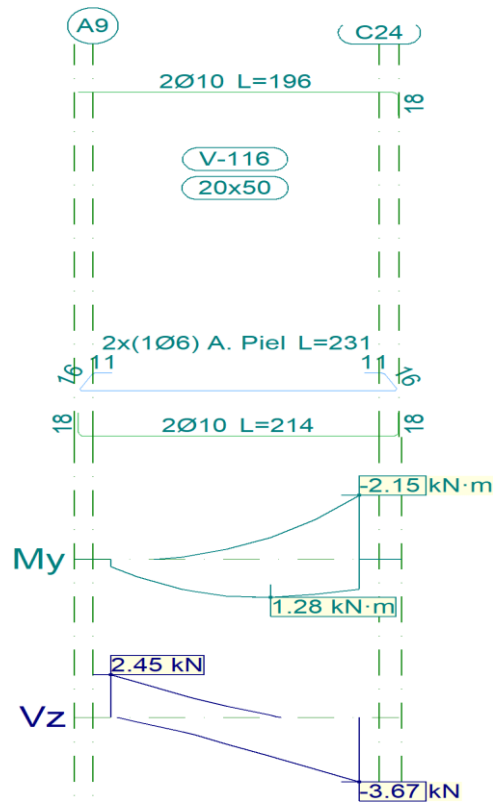


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.4.- Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-116		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	-2.15
x	[m]	--	--	1.38
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	-0.79	-2.29	-3.67
x	[m]	0.39	0.91	1.38
Cortante máx.	[kN]	2.45	1.07	--
x	[m]	0.00	0.47	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.12
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57
		Nec.	0.00	0.00
F. Activa		0.00 mm, <L/1000 (L: 1.38 m)		

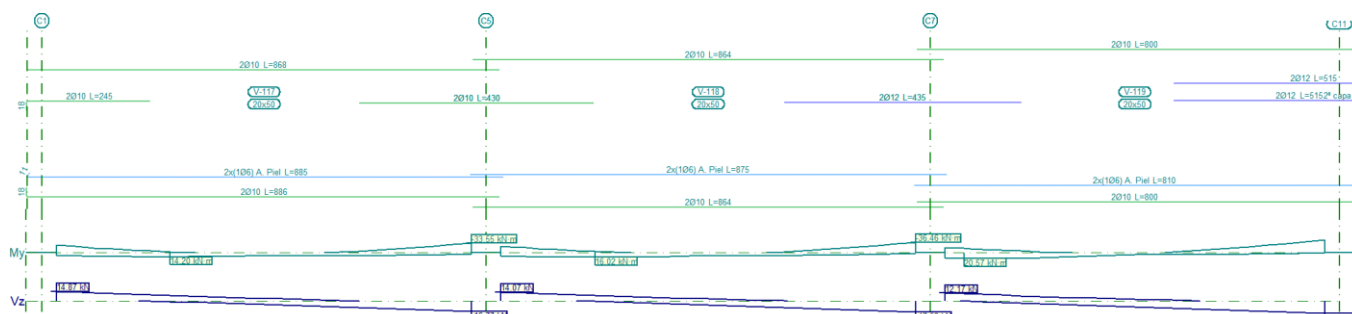


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.5.- Pórtico 5



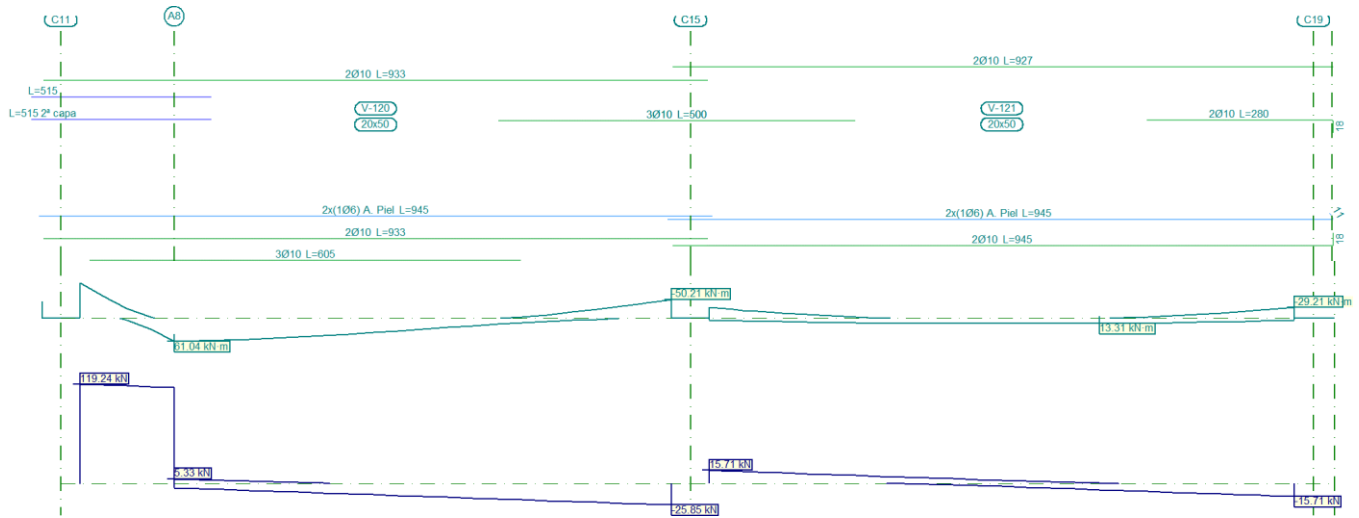
Pórtico 5		Tramo: V-117			Tramo: V-118			Tramo: V-119			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-26.36	--	-33.55	-23.23	--	-36.46	-18.46	-5.82	-45.00	
	x [m]	0.00	--	7.62	0.00	--	7.62	0.00	4.53	6.97	
Momento máx.	[kN·m]	14.20	13.17	11.18	16.02	14.17	10.18	20.57	13.81	6.06	
	x [m]	2.08	2.77	5.20	1.73	2.77	5.20	0.35	2.44	4.88	
Cortante mín.	[kN]	-2.02	-8.62	-16.77	-2.29	-9.42	-17.58	-5.28	-12.46	-19.65	
	x [m]	2.42	4.85	7.62	2.42	4.85	7.62	2.09	4.53	6.97	
Cortante máx.	[kN]	14.87	6.72	0.80	14.07	5.92	0.16	12.17	4.99	--	
	x [m]	0.00	2.77	5.20	0.00	2.77	5.20	0.00	2.44	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	1.57	3.14	3.14	1.57	3.83	3.83	4.67	6.09
		Nec.	2.01	0.13	2.57	1.77	0.15	2.79	1.41	0.81	3.42
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.08	1.05	0.85	1.22	1.15	0.79	1.57	1.20	0.49
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa		0.31 mm, L/22623 (L: 6.93 m)			0.33 mm, L/18900 (L: 6.28 m)			0.33 mm, L/8547 (L: 2.79 m)			



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 5		Tramo: V-120			Tramo: V-121			
Sección		20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-94.39	--	-50.21	-28.59	--	-29.21	
x	[m]	0.00	--	8.30	0.00	--	8.21	
Momento máx.	[kN·m]	61.04	48.87	15.68	12.80	13.31	13.31	
x	[m]	1.33	3.07	5.86	2.74	5.47	5.47	
Cortante mín.	[kN]	-9.42	-17.64	-25.85	-0.56	-7.66	-15.71	
x	[m]	2.72	5.51	8.30	2.74	5.47	8.21	
Cortante máx.	[kN]	119.24	0.98	--	15.71	7.66	0.60	
Área Sup.	[cm ²]	Real	0.00	3.07	--	0.00	2.74	5.47
		Nec.	6.09	1.57	3.93	3.93	1.57	3.14
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.73	0.00	3.53	2.18	0.08	2.23
		Nec.	3.93	3.93	3.93	1.57	1.57	1.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.53	3.53	1.50	0.97	1.01	1.01
		Nec.	4.72	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
F. Activa		3.43 mm, L/2424 (L: 8.30 m)			0.44 mm, L/18499 (L: 8.21 m)			

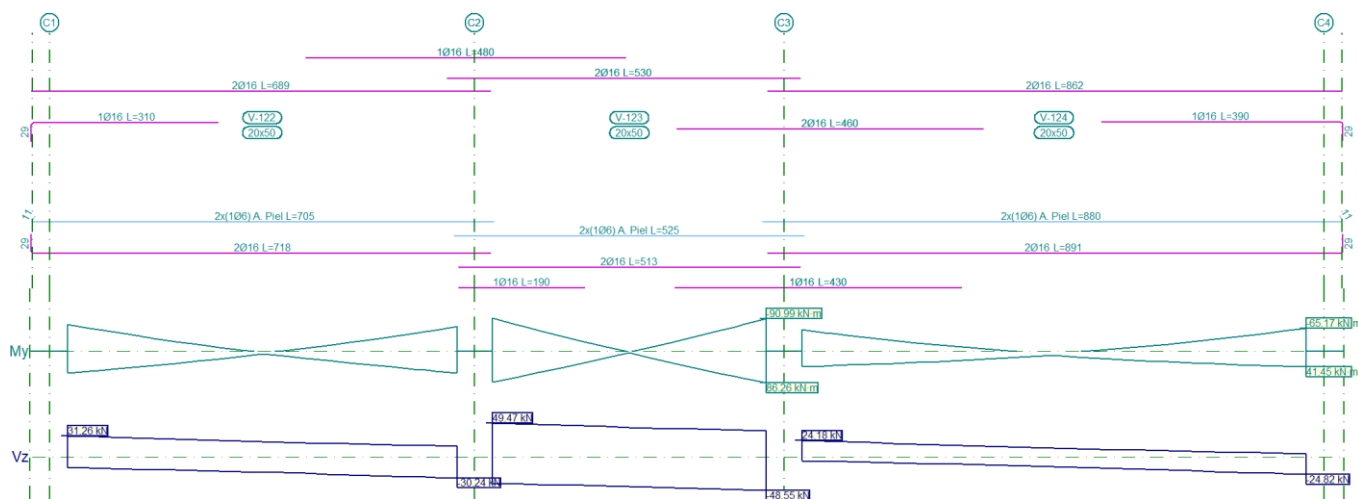


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.6.- Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-122			Tramo: V-123			Tramo: V-124			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona	Momento mín.	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
		[kN·m]	-74.90	-20.08	-69.13	-91.94	-27.92	-90.99	-60.48	-9.39	-65.17
x	[m]	0.00	1.94	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81	7.56	
Zona	Momento máx.	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
		[kN·m]	59.28	26.21	58.35	84.44	32.36	86.26	40.94	21.76	41.45
x	[m]	0.00	1.94	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81	7.56	
Zona	Cortante mín.	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
		[kN]	-19.60	-24.51	-30.24	-41.08	-44.53	-48.55	-10.46	-16.73	-24.82
x	[m]	1.94	3.89	5.83	1.37	2.73	4.10	2.41	4.81	7.56	
Zona	Cortante máx.	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
		[kN]	31.26	25.53	20.17	49.47	45.45	41.55	24.18	16.09	10.08
x	[m]	0.00	1.94	3.89	0.00	1.37	2.73	0.00	2.75	5.15	
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.03	5.00	6.07	6.03	5.95	8.04	8.04	4.99	6.03
		Nec.	4.39	2.16	4.10	5.42	3.33	5.36	3.52	1.14	3.80
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	6.03	4.10	6.03	6.03	4.02	4.02
		Nec.	3.51	2.47	3.51	4.96	3.51	5.08	3.16	1.92	3.20
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa		0.10 mm, L/56414 (L: 5.83 m)			0.04 mm, L/91333 (L: 4.10 m)			0.29 mm, L/26186 (L: 7.56 m)			

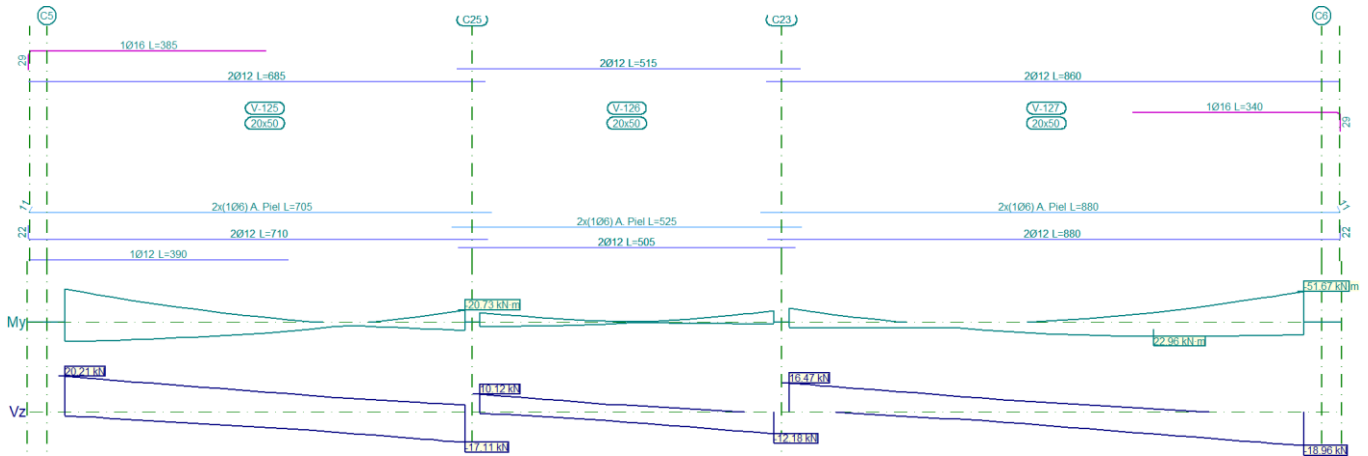


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.7.- Pórtico 7



Pórtico 7			Tramo: V-125			Tramo: V-126			Tramo: V-127		
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]		-55.43	-20.95	-20.73	-16.12	-3.83	-18.92	-23.12	-12.67	-51.67
	x	[m]	0.00	2.00	5.99	0.00	1.58	4.41	0.00	5.14	7.71
Momento máx.	[kN·m]		31.91	24.14	13.22	7.38	4.37	2.46	9.83	22.69	22.96
	x	[m]	0.00	2.00	5.99	0.00	1.58	4.10	2.57	5.14	5.46
Cortante mín.	[kN]		-6.41	-11.24	-17.11	-3.33	-7.55	-12.18	-4.12	-11.40	-18.96
	x	[m]	2.00	3.99	5.99	1.26	2.84	4.41	2.57	5.14	7.71
Cortante máx.	[kN]		20.21	14.33	8.46	10.12	5.48	1.80	16.47	8.91	2.55
	x	[m]	0.00	2.00	3.99	0.00	1.58	3.15	0.00	2.57	5.14
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	4.27	2.26	2.26	2.26	2.38	2.38	2.26	4.27
		Nec.	3.52	1.98	1.60	1.24	0.45	1.46	1.79	1.25	3.52
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	2.66	2.66	2.26	2.50	2.50	2.26	2.26
		Nec.	2.44	1.97	1.02	0.57	0.41	0.19	0.93	1.75	1.75
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa			0.11 mm, L/15377 (L: 1.65 m)			0.04 mm, L/116539 (L: 4.41 m)			0.08 mm, L/12571 (L: 0.95 m)		

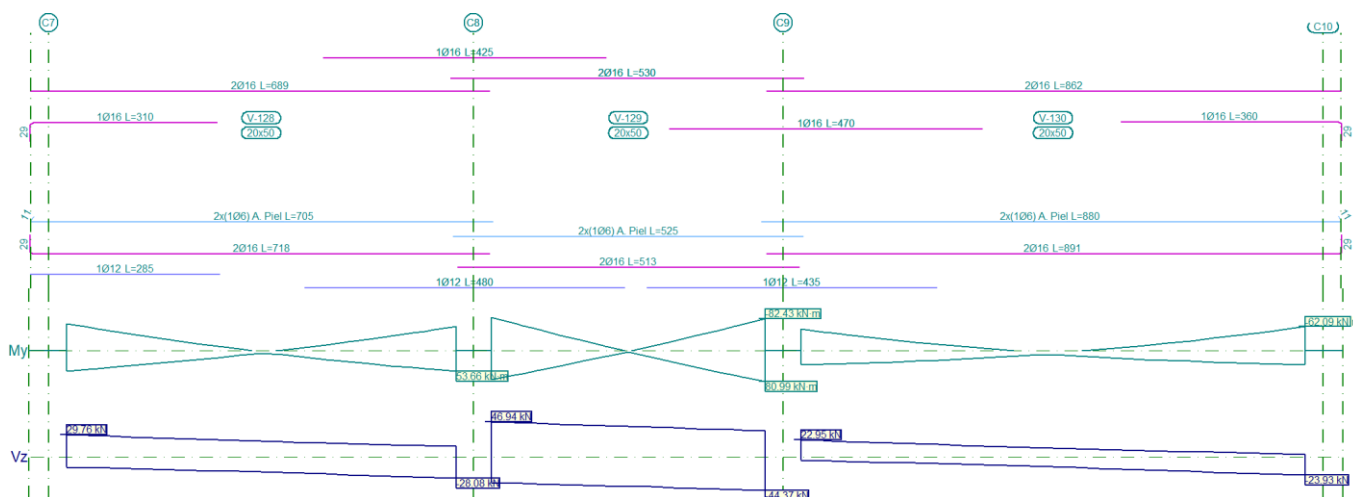


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.8.- Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-128			Tramo: V-129			Tramo: V-130			
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]	-70.23	-18.28	-62.88	-86.79	-25.41	-82.43	-56.15	-8.40	-62.09	
	x [m]	0.00	1.94	5.83	0.00	1.37	4.10	0.00	4.81	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	53.15	24.09	53.66	76.16	30.56	80.99	37.02	20.21	36.70	
	x [m]	0.00	1.94	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81	7.56	
Cortante mín.	[kN]	-17.52	-22.36	-28.08	-37.05	-40.35	-44.37	-9.44	-15.84	-23.93	
	x [m]	1.94	3.89	5.83	1.37	2.73	4.10	2.41	4.81	7.56	
Cortante máx.	[kN]	29.76	24.04	18.50	46.94	42.91	38.89	22.95	14.86	8.89	
	x [m]	0.00	1.94	3.89	0.00	1.37	2.73	0.00	2.75	5.15	
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.03	5.00	6.03	6.03	5.12	6.03	6.03	4.07	6.03
		Nec.	4.11	1.99	3.72	5.11	3.10	4.84	3.51	1.04	3.62
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.15	5.09	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	4.02	4.02
		Nec.	3.51	2.25	3.51	4.46	3.37	4.75	2.85	1.77	2.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa		0.01 mm, L/38719 (L: 0.47 m)			0.05 mm, L/75863 (L: 3.65 m)			0.03 mm, L/23060 (L: 0.69 m)			

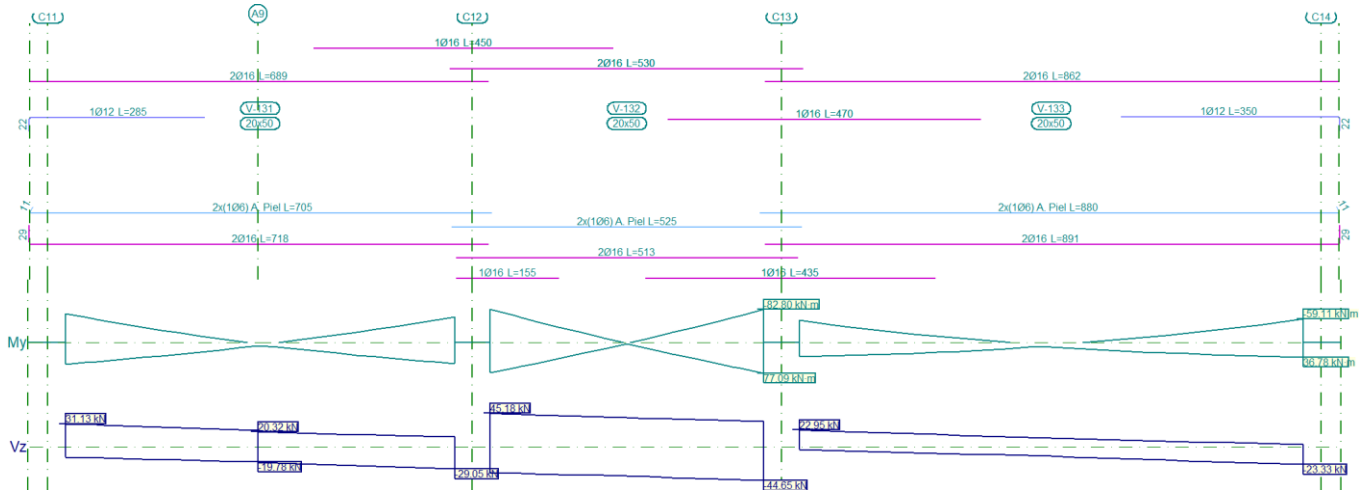


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.9.- Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: V-131			Tramo: V-132			Tramo: V-133			
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]	-72.56	-16.33	-64.75	-83.97	-25.20	-82.80	-55.72	-7.63	-59.11	
	x [m]	0.00	2.02	5.83	0.00	1.37	4.10	0.00	4.81	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	54.39	23.90	52.78	76.60	28.58	77.09	35.64	20.64	36.78	
	x [m]	0.00	2.02	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81	7.56	
Cortante mín.	[kN]	-17.23	-22.98	-29.05	-37.15	-40.63	-44.65	-8.99	-15.24	-23.33	
	x [m]	1.73	3.77	5.83	1.37	2.73	4.10	2.41	4.81	7.56	
Cortante máx.	[kN]	31.13	25.19	17.40	45.18	41.15	37.40	22.95	14.86	8.82	
	x [m]	0.00	2.02	4.06	0.00	1.37	2.73	0.00	2.75	5.15	
Área Sup.	[cm ²]	Real	5.15	4.18	6.03	6.03	5.50	6.03	6.03	4.02	5.15
		Nec.	4.24	1.79	3.83	4.94	3.02	4.87	3.51	0.97	3.51
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	4.02	6.03	5.63	6.03	6.03	4.02	4.02
		Nec.	3.51	2.20	3.51	4.49	3.17	4.52	2.75	1.80	2.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa		0.01 mm, L/40352 (L: 0.47 m)			0.03 mm, L/125245 (L: 4.10 m)			0.30 mm, L/25246 (L: 7.56 m)			

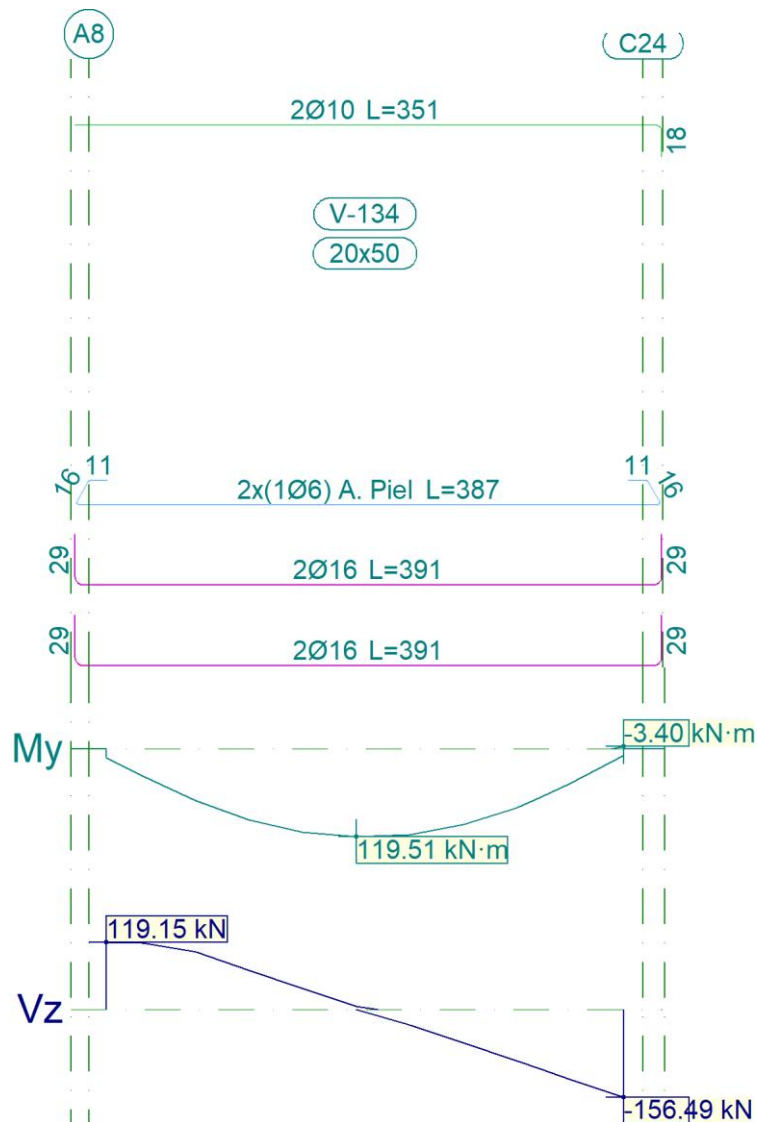


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.10.- Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-134		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	-3.40
	[m]	--	--	2.94
Momento máx.	[kN·m]	96.81	119.51	102.94
	[m]	0.81	1.42	2.03
Cortante mín.	[kN]	--	-27.26	-156.49
	[m]	--	1.72	2.94
Cortante máx.	[kN]	119.15	37.35	--
	[m]	0.00	1.12	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00



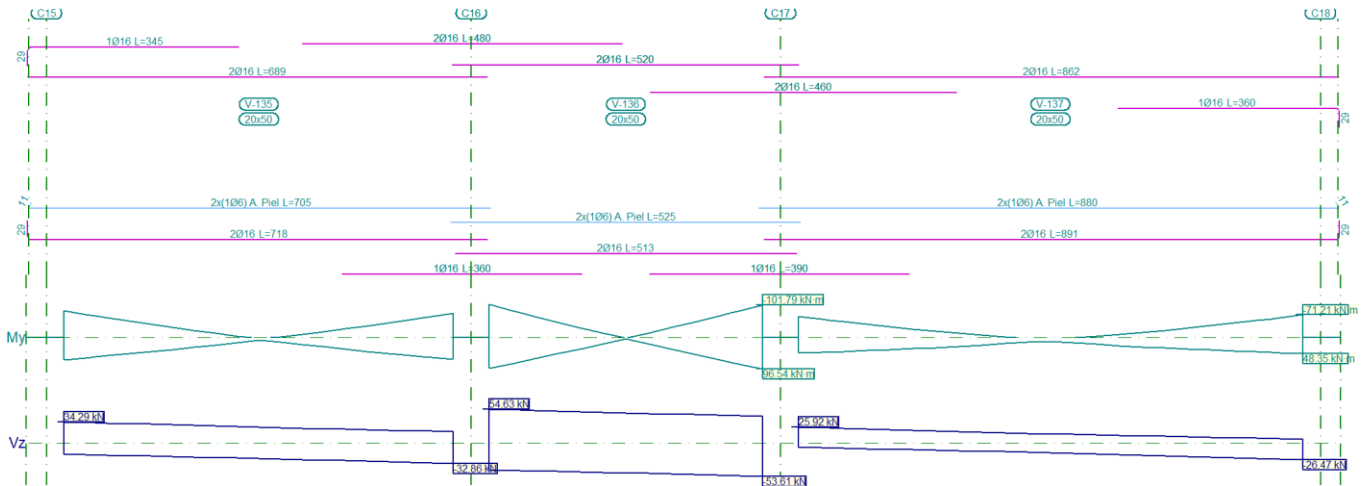
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Pórtico 10			Tramo: V-134		
Sección			20x50		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	8.04
		Nec.	6.73	7.14	6.92
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.66	5.66	5.66
		Nec.	2.69	1.88	5.08
F. Activa			4.90 mm, L/599 (L: 2.94 m)		

1.11.- Pórtico 11



Pórtico 11			Tramo: V-135			Tramo: V-136			Tramo: V-137		
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]		-83.59	-22.83	-76.31	-	-31.72	-	-66.64	-11.01	-71.21
		x	[m]	0.00	1.94	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81
Momento máx.	[kN·m]		67.41	29.22	66.74	94.52	35.26	96.54	47.10	24.00	48.35
		x	[m]	0.00	1.94	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81
Cortante mín.	[kN]		-22.26	-27.13	-32.86	-46.16	-49.58	-53.61	-12.08	-18.38	-26.47
		x	[m]	1.94	3.89	5.83	1.37	2.73	4.10	2.41	4.81
Cortante máx.	[kN]		34.29	28.57	23.03	54.63	50.61	46.77	25.92	17.83	11.81
		x	[m]	0.00	1.94	3.89	0.00	1.37	2.73	0.00	2.75
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.03	6.03	8.04	8.04	7.88	8.04	8.04	4.07	6.03
		Nec.	4.91	2.45	4.53	6.11	3.51	6.03	3.94	1.31	4.17
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	6.03	6.03	5.32	6.03	6.03	4.02	4.02
		Nec.	3.94	2.77	3.90	5.58	3.51	5.71	3.51	2.14	3.51
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
		Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
F. Activa			0.12 mm, L/48532 (L: 5.83 m)			0.02 mm, L/149983 (L: 3.48 m)			0.31 mm, L/24438 (L: 7.56 m)		

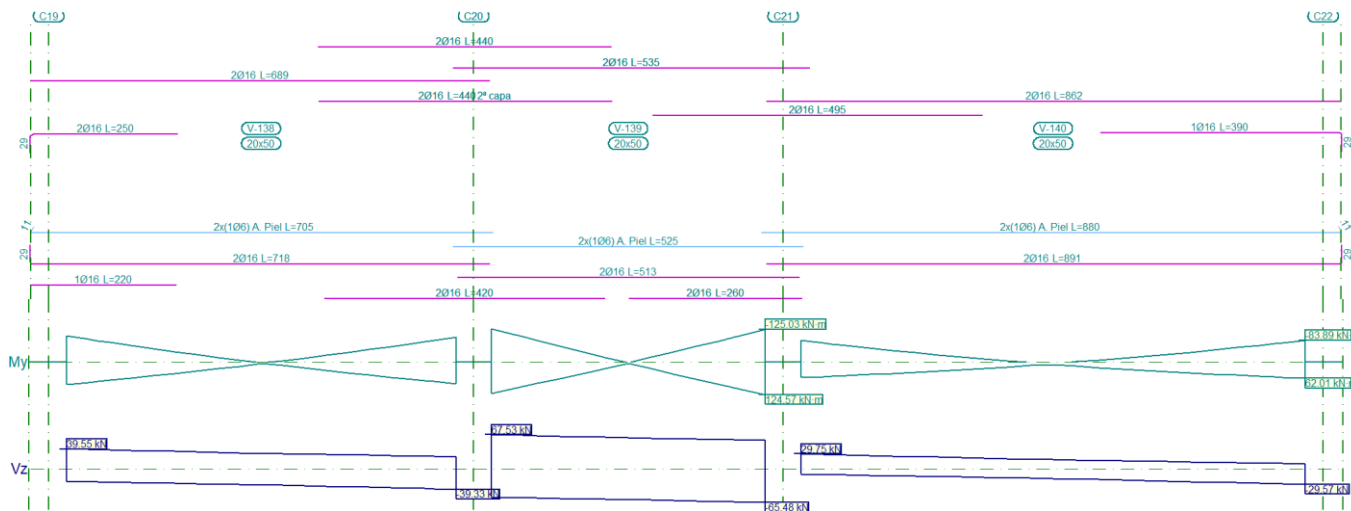


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

1.12.- Pórtico 12

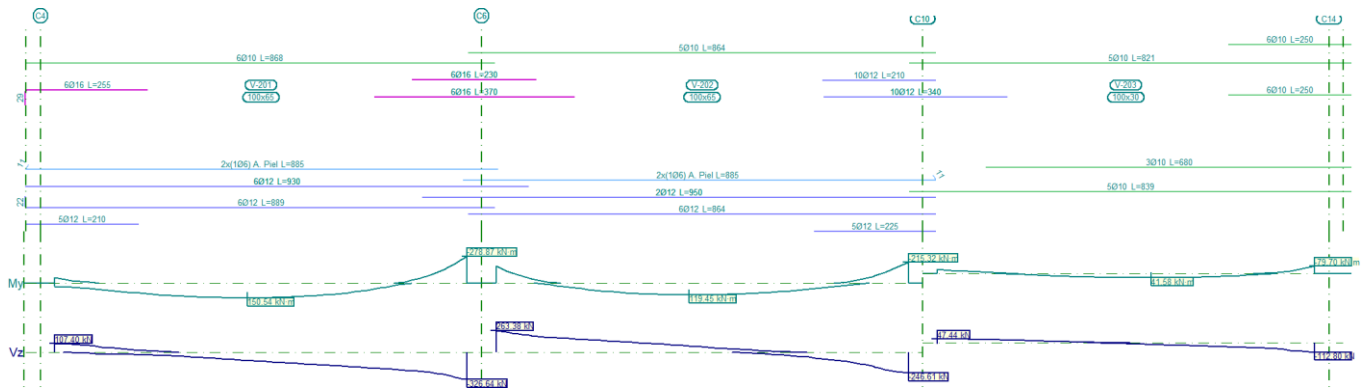


Pórtico 12		Tramo: V-138			Tramo: V-139			Tramo: V-140			
Sección		20x50			20x50			20x50			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-99.84	-28.67	-95.98	-	-39.18	-	-82.22	-14.89	-83.89	
	x [m]	0.00	1.94	5.83	0.00	1.37	4.10	0.00	4.81	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	85.44	34.87	82.79	119.95	45.98	124.57	59.23	27.25	62.01	
	x [m]	0.00	1.94	5.83	0.00	2.73	4.10	0.00	4.81	7.56	
Cortante mín.	[kN]	-28.61	-33.61	-39.33	-58.15	-61.46	-65.48	-15.41	-21.48	-29.57	
	x [m]	1.94	3.89	5.83	1.37	2.73	4.10	2.41	4.81	7.56	
Cortante máx.	[kN]	39.55	33.82	28.66	67.53	63.50	59.48	29.75	21.66	15.56	
	x [m]	0.00	1.94	3.89	0.00	1.37	2.73	0.00	2.75	5.15	
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	5.48	12.07	12.07	9.34	8.04	8.04	4.99	6.03
	Nec.	5.91	3.06	5.87	7.92	3.65	7.48	4.89	1.70	4.93	
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.03	4.20	8.04	8.04	8.04	8.04	4.20	4.02	4.02
	Nec.	5.03	3.38	4.86	7.16	3.86	7.46	3.51	2.50	3.61	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	
	Nec.	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	
F. Activa		0.02 mm, L/28199 (L: 0.47 m)			0.10 mm, L/40639 (L: 4.10 m)			0.02 mm, L/23321 (L: 0.47 m)			



2.- EST. S/PB

2.1.- Pórtico 1



Pórtico 1			Tramo: V-201			Tramo: V-202			Tramo: V-203		
Sección			100x65			100x65			100x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-60.88	--	278.87	174.60	--	215.32	-44.91	--	-79.70
	x	[m]	0.00	--	7.62	0.00	--	7.62	0.00	--	6.97
Momento máx.	[kN·m]		137.92	150.54	109.60	102.47	119.45	92.69	25.04	41.58	37.94
	x	[m]	2.51	3.56	5.19	2.52	3.57	5.09	2.32	3.96	4.66
Cortante mín.	[kN]		-54.26	157.21	326.64	--	-19.02	246.61	--	-31.57	112.80
	x	[m]	2.51	5.07	7.62	--	4.97	7.62	--	4.54	6.97
Cortante máx.	[kN]		107.40	--	--	263.38	115.12	13.63	47.44	12.75	--
	x	[m]	0.00	--	--	0.00	2.64	5.09	0.00	2.44	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	16.78	4.71	28.84	28.06	3.93	26.55	15.24	3.93	13.35
		Nec.	16.67	0.00	26.23	21.64	0.00	23.40	5.99	0.00	12.42
Área Inf.	[cm ²]	Real	19.23	13.57	15.83	15.83	9.05	14.70	6.28	6.28	6.28
		Nec.	18.18	8.72	14.03	14.15	6.91	14.54	3.89	5.53	5.31
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.12	20.12	20.12	16.77	16.77	16.77	17.69	17.69	17.69
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa			1.62 mm, L/4709 (L: 7.62 m)			0.98 mm, L/7768 (L: 7.62 m)			2.67 mm, L/2612 (L: 6.97 m)		

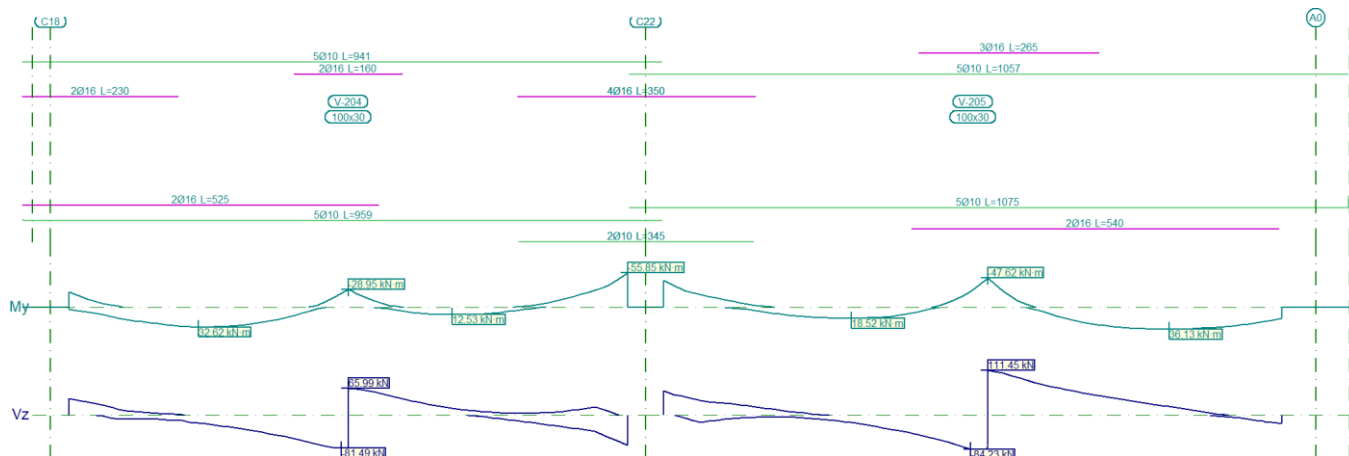


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.2.- Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: V-204			Tramo: V-205		
Sección			100x30			100x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-24.69	-28.95	-55.85	-43.38	-47.62	--
	x	[m]	0.00	4.10	8.21	0.00	4.76	--
Momento máx.	[kN·m]		32.62	25.19	12.53	18.52	21.56	36.13
	x	[m]	1.90	2.83	5.63	2.76	6.02	7.42
Cortante mín.	[kN]		-38.52	-81.49	-73.94	-24.33	-84.23	-20.26
	x	[m]	2.72	4.00	8.21	2.99	4.51	9.08
Cortante máx.	[kN]		41.74	65.99	21.04	59.86	111.45	55.68
	x	[m]	0.00	4.10	7.73	0.00	4.76	6.14
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.95	7.95	11.97	11.97	9.96	6.27
		Nec.	6.92	7.35	10.85	8.85	9.25	4.43
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.95	7.95	5.50	5.50	7.95	7.95
		Nec.	7.34	4.43	5.18	4.83	7.10	7.31
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	31.44	31.44	31.44	31.44	31.44	31.44
		Nec.	9.41	9.41	11.47	9.80	9.41	9.41
F. Activa			1.41 mm, L/4149 (L: 5.87 m)			1.48 mm, L/2769 (L: 4.10 m)		

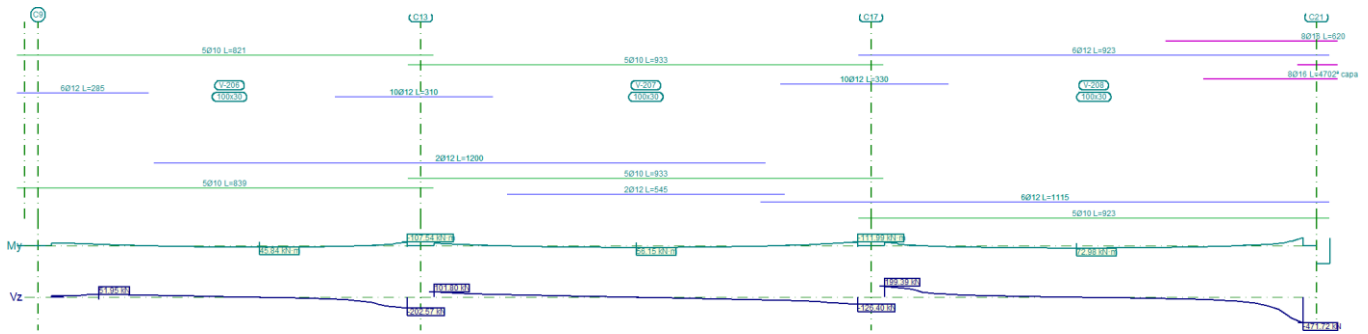


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.3.- Pórtico 3



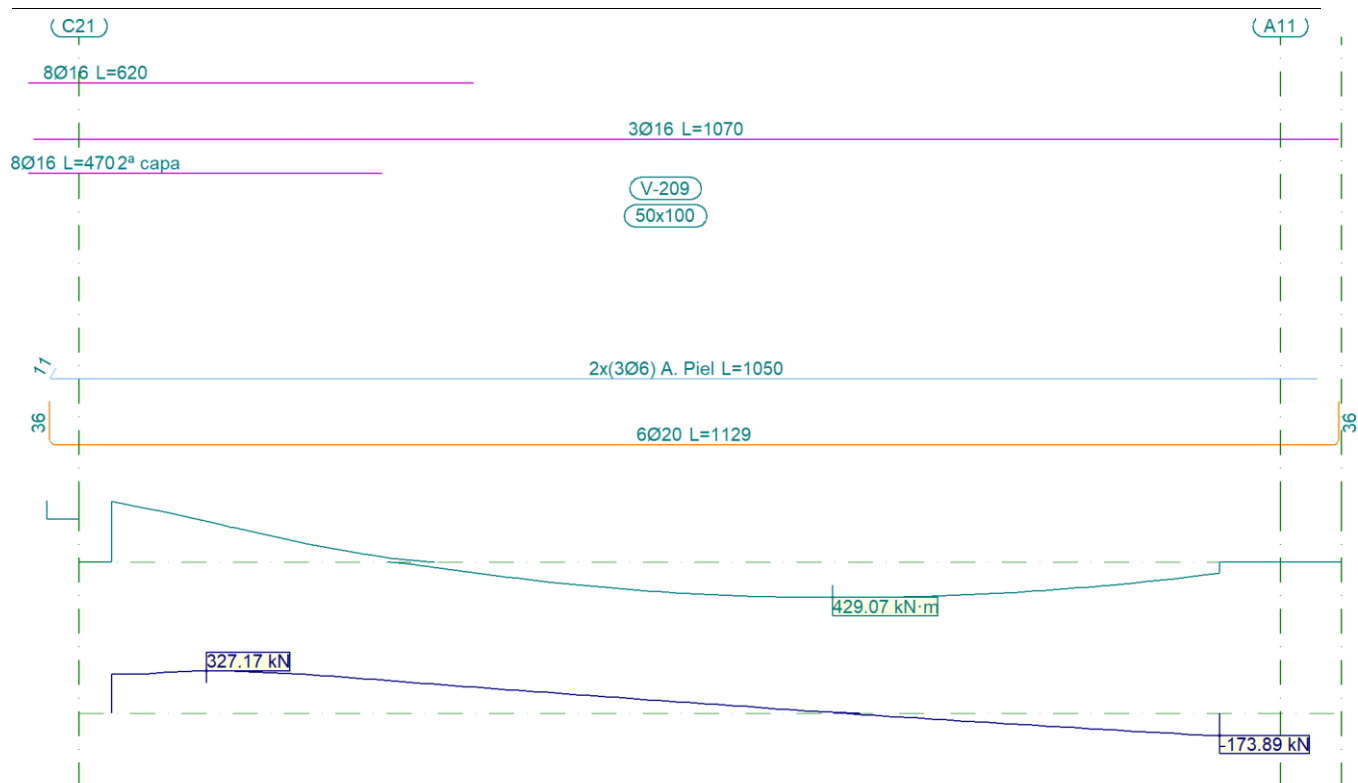
Pórtico 3			Tramo: V-206			Tramo: V-207			Tramo: V-208		
Sección			100x30			100x30			100x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-76.37	--	-	-75.91	--	-	105.58	--	-
	x [m]		0.00	--	6.97	0.00	--	8.30	0.00	--	8.21
Momento máx.	[kN·m]		21.80	45.84	43.05	44.73	56.15	38.92	66.55	72.98	54.76
	x [m]		2.32	4.07	4.66	2.69	3.97	5.60	2.72	3.77	5.52
Cortante mín.	[kN]		-2.40	-10.08	-	--	-29.88	-	--	-23.83	-
	x [m]		0.00	4.54	6.97	--	5.49	8.30	--	5.40	8.21
Cortante máx.	[kN]		51.95	27.21	--	101.80	20.18	--	199.39	13.36	--
	x [m]		0.92	2.44	--	0.00	2.80	--	0.00	2.83	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.71	3.93	15.24	15.24	3.93	15.24	18.10	6.79	39.96
		Nec.	10.10	0.00	15.31	12.06	0.00	15.78	15.12	0.00	30.84
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.83	6.19	6.19	8.45	8.45	11.07	10.71	10.71	10.71
		Nec.	3.72	6.11	5.97	6.46	7.50	5.82	9.26	9.79	7.94
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	16.98	16.98	47.17
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	40.52
F. Activa			2.67 mm, L/2089 (L: 5.58 m)			5.35 mm, L/1432 (L: 7.66 m)			8.12 mm, L/909 (L: 7.38 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 3		Tramo: V-209		
Sección		50x100		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-738.37	--	--
	x [m]	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]	129.14	429.07	428.19
	x [m]	2.99	5.91	6.14
Cortante mín.	[kN]	--	-3.95	-173.89
	x [m]	--	6.02	9.08
Cortante máx.	[kN]	327.17	192.24	--
	x [m]	0.77	3.11	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	38.21	6.03
		Nec.	34.13	2.10
Área Inf.	[cm ²]	Real	18.85	18.85
		Nec.	14.62	16.04
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71
		Nec.	6.23	4.71
F. Activa		2.00 mm, L/3921 (L: 7.84 m)		

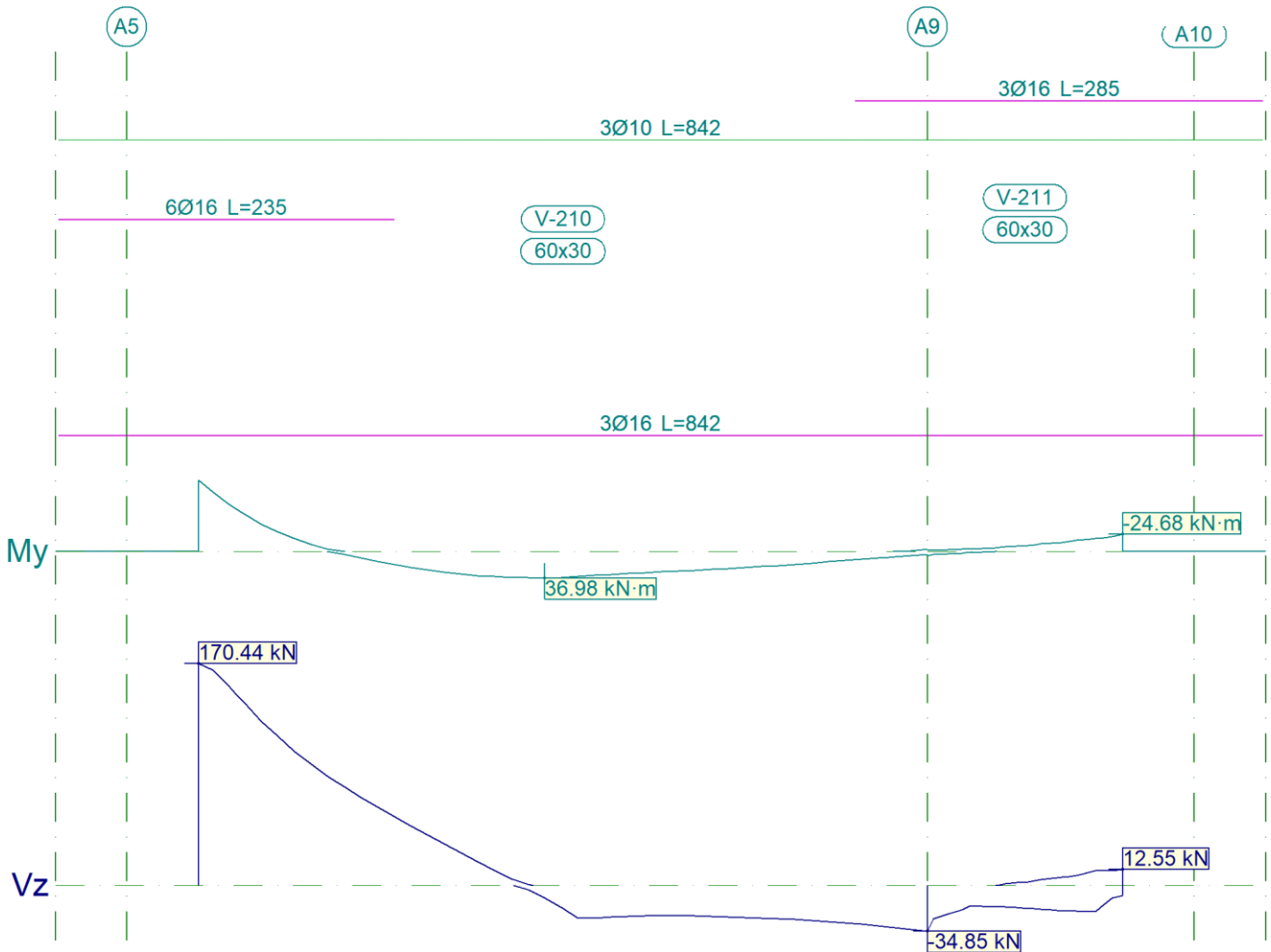


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.4.- Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: V-210			Tramo: V-211			
Sección		60x30			60x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-100.55	--	-3.31	-4.49	-11.85	-24.68	
	[m]	0.00	--	5.10	0.38	0.87	1.37	
Momento máx.	[kN·m]	25.78	36.98	26.17	5.62	--	--	
	[m]	1.60	2.42	3.47	0.00	--	--	
Cortante mín.	[kN]	--	-24.89	-34.90	-34.85	-18.79	-19.79	
	[m]	--	2.77	5.10	0.00	0.87	1.17	
Cortante máx.	[kN]	170.44	31.82	--	--	5.40	12.55	
	[m]	0.00	1.72	--	--	0.87	1.37	
Área Sup.	[cm ²]	Real	14.42	2.36	7.00	8.39	8.39	8.39
		Nec.	14.09	0.00	4.02	4.06	2.28	6.15
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03
		Nec.	4.55	4.99	4.23	4.23	0.20	3.67
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	8.49	8.49	8.49	8.49	8.49	



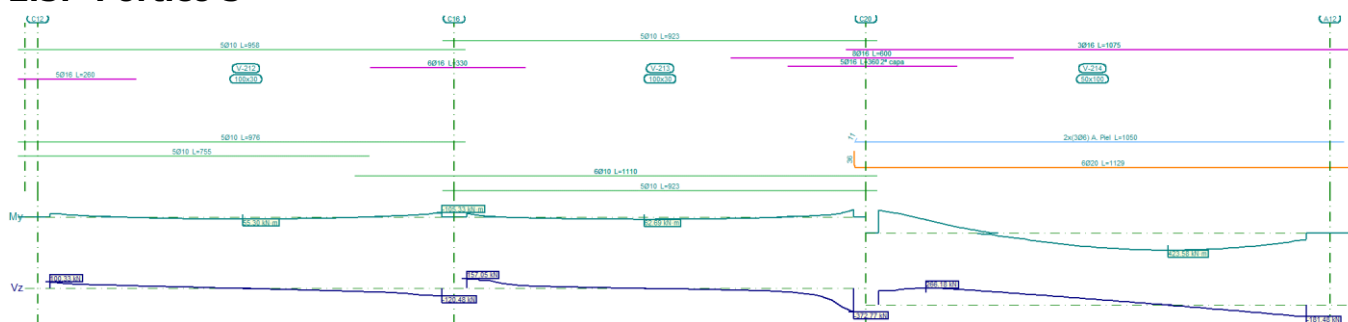
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Pórtico 4			Tramo: V-210			Tramo: V-211		
Sección			60x30			60x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	7.83	5.65	5.65	5.65	5.65	5.65
F. Activa			3.02 mm, L/1933 (L: 5.84 m)			1.07 mm, L/5440 (L: 5.84 m)		

2.5.- Pórtico 5



Pórtico 5			Tramo: V-212			Tramo: V-213			Tramo: V-214		
Sección			100x30			100x30			50x100		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-75.66	--	-	-85.02	--	-	593.88	--	--
	[m]	x	0.00	--	8.30	0.00	--	8.21	0.00	--	--
Momento máx.	[kN·m]		42.70	55.30	38.73	56.58	62.69	44.67	127.26	422.75	423.58
	[m]	x	2.69	4.09	5.60	2.72	3.77	5.52	2.99	6.02	6.14
Cortante mín.	[kN]		--	-26.84	-	--	-21.84	-	--	-0.10	-
	[m]	x	--	5.49	8.30	--	5.40	8.21	--	6.02	9.08
Cortante máx.	[kN]		100.33	22.67	--	157.05	12.16	--	266.18	173.72	2.38
	[m]	x	0.00	2.80	--	0.00	2.83	--	1.01	3.11	6.14
Área Sup.	[cm ²]	Real	13.98	3.93	15.99	15.99	3.93	31.52	32.18	6.03	6.03
		Nec.	12.07	0.00	15.15	13.13	0.00	25.38	29.79	1.60	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.85	7.85	8.69	8.64	8.64	8.64	18.85	18.85	18.85
		Nec.	6.22	7.37	5.76	7.94	8.44	6.59	12.86	15.83	15.83
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	14.15	14.15	14.15	31.44	20.96	31.44	5.03	5.03	5.03
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	27.10	4.71	4.71	4.71
F. Activa			5.08 mm, L/1525 (L: 7.74 m)			6.09 mm, L/1172 (L: 7.14 m)			1.95 mm, L/4258 (L: 8.30 m)		

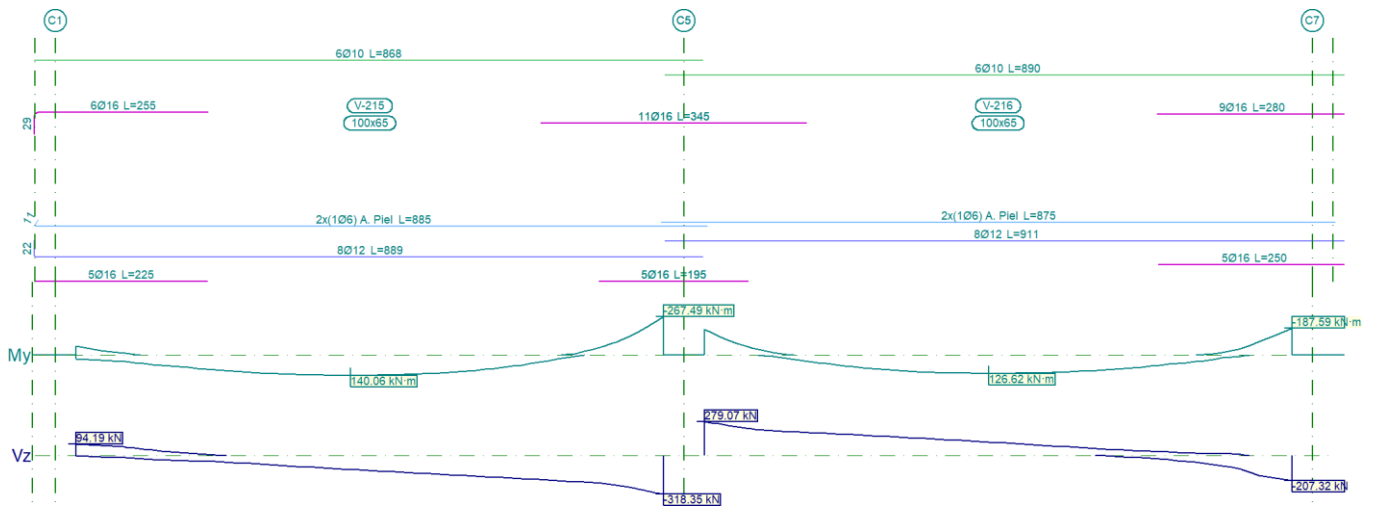


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.6.- Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-215			Tramo: V-216			
Sección		100x65			100x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-60.83	--	-267.49	-180.68	--	-187.59	
	x [m]	0.00	--	7.62	0.00	--	7.62	
Momento máx.	[kN·m]	126.17	140.06	104.56	107.39	126.62	105.16	
	x [m]	2.51	3.56	5.19	2.52	3.69	5.09	
Cortante mín.	[kN]	-76.70	-167.51	-318.35	--	--	-207.32	
	x [m]	2.51	5.07	7.62	--	--	7.62	
Cortante máx.	[kN]	94.19	--	--	279.07	147.62	55.64	
	x [m]	0.00	--	--	0.00	2.64	5.09	
Área Sup.	[cm ²]	Real	16.78	4.71	26.83	26.83	4.71	22.81
		Nec.	16.66	0.00	25.73	21.90	0.00	22.21
Área Inf.	[cm ²]	Real	19.10	9.05	19.10	19.10	9.05	19.10
		Nec.	17.33	8.11	14.03	14.18	7.32	15.95
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.12	20.12	20.12	20.12	20.12	20.12
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa		1.48 mm, L/5152 (L: 7.62 m)			1.18 mm, L/6455 (L: 7.62 m)			

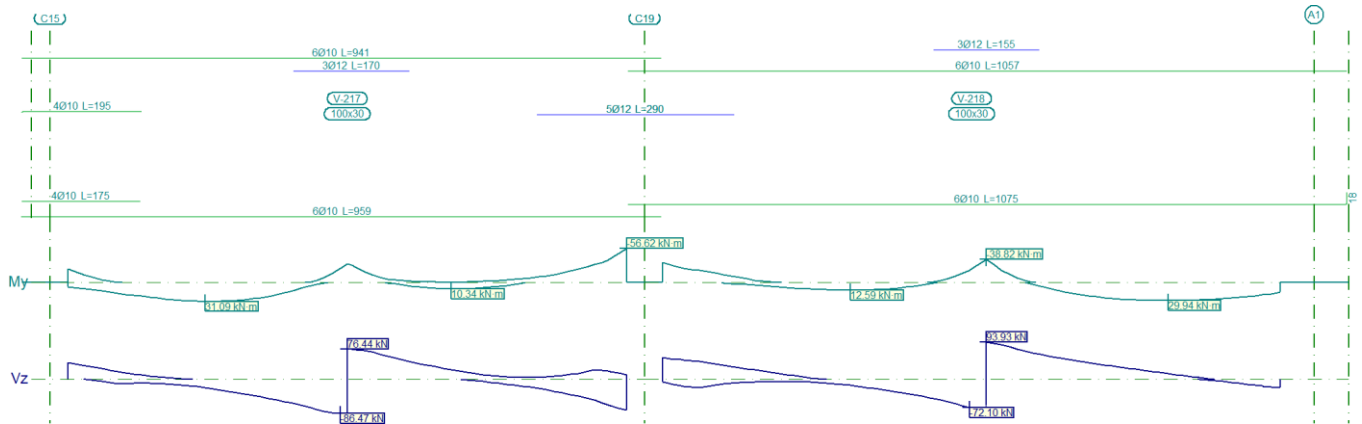


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.7.- Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: V-217			Tramo: V-218			
Sección		100x30			100x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-22.32	-30.95	-56.62	-33.11	-38.82	--	
	x [m]	0.00	4.10	8.21	0.00	4.76	--	
Momento máx.	[kN·m]	31.09	24.76	10.34	12.59	17.68	29.94	
	x [m]	2.02	2.83	5.63	2.76	6.02	7.42	
Cortante mín.	[kN]	-40.97	-86.47	-78.17	-21.54	-72.10	-21.07	
	x [m]	2.72	4.00	8.21	0.54	4.51	9.08	
Cortante máx.	[kN]	41.94	76.44	28.04	55.63	93.93	45.49	
	x [m]	0.00	4.10	5.52	0.00	4.76	6.14	
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.85	8.10	10.37	10.37	8.10	4.71
		Nec.	6.66	7.54	10.15	7.76	8.34	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.85	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71
		Nec.	6.53	4.53	4.43	4.43	4.43	4.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	20.96	20.96	20.96	20.96	20.96	20.96
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa		1.24 mm, L/4065 (L: 5.04 m)			1.14 mm, L/3393 (L: 3.87 m)			

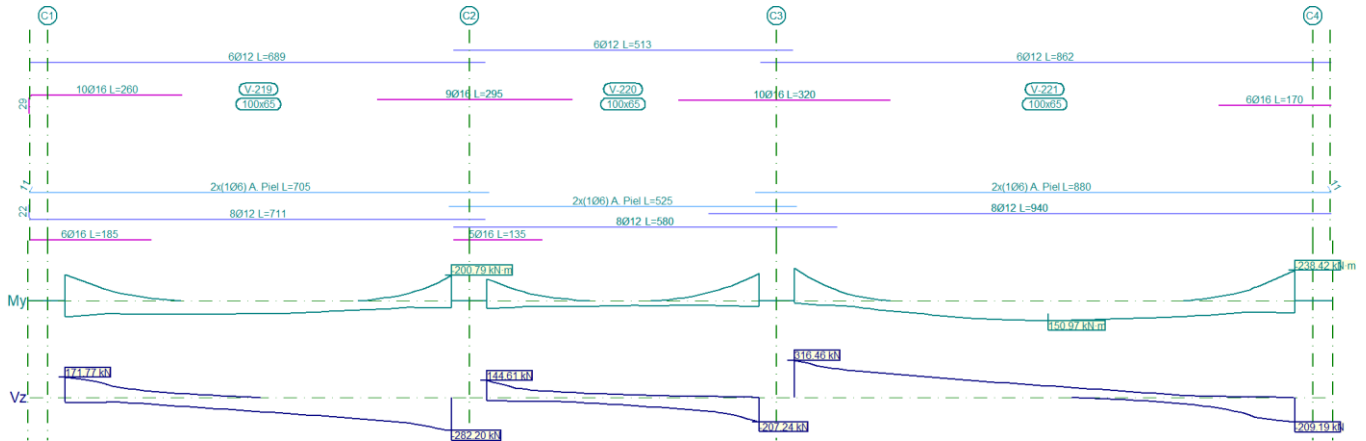


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.8.- Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-219			Tramo: V-220			Tramo: V-221			
Sección		100x65			100x65			100x65			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-	--	-	-	-7.28	-	-	--	-	
	x [m]	205.87	--	200.79	172.64	2.63	4.10	256.51	--	238.42	
Momento máx.	[kN·m]	123.74	103.91	78.01	59.75	41.76	44.74	123.71	150.97	133.65	
	x [m]	0.00	2.00	3.98	0.00	1.47	4.10	2.43	3.83	5.12	
Cortante mín.	[kN]	-79.36	-	-	-41.30	-85.20	-	--	-20.27	-	
	x [m]	1.88	3.87	5.83	1.35	2.63	4.10	--	5.00	7.56	
Cortante máx.	[kN]	171.77	25.37	--	144.61	37.01	13.17	316.46	151.51	49.19	
	x [m]	0.00	2.00	--	0.00	1.47	2.75	0.00	2.55	5.12	
Área Sup.	[cm ²]	Real	26.90	6.79	24.89	24.89	6.79	26.90	26.90	6.79	18.85
		Nec.	22.97	0.70	11.64	21.51	2.83	23.41	25.19	0.00	13.84
Área Inf.	[cm ²]	Real	21.11	9.05	9.05	19.10	9.05	18.10	18.10	9.05	9.05
		Nec.	19.37	6.01	5.44	16.59	2.45	15.95	15.71	8.71	8.34
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	9.43	9.43	9.43	14.15	14.15	14.15	9.43	9.43	9.43
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa		0.67 mm, L/8667 (L: 5.83 m)			0.04 mm, L/47688 (L: 2.02 m)			1.63 mm, L/4635 (L: 7.56 m)			

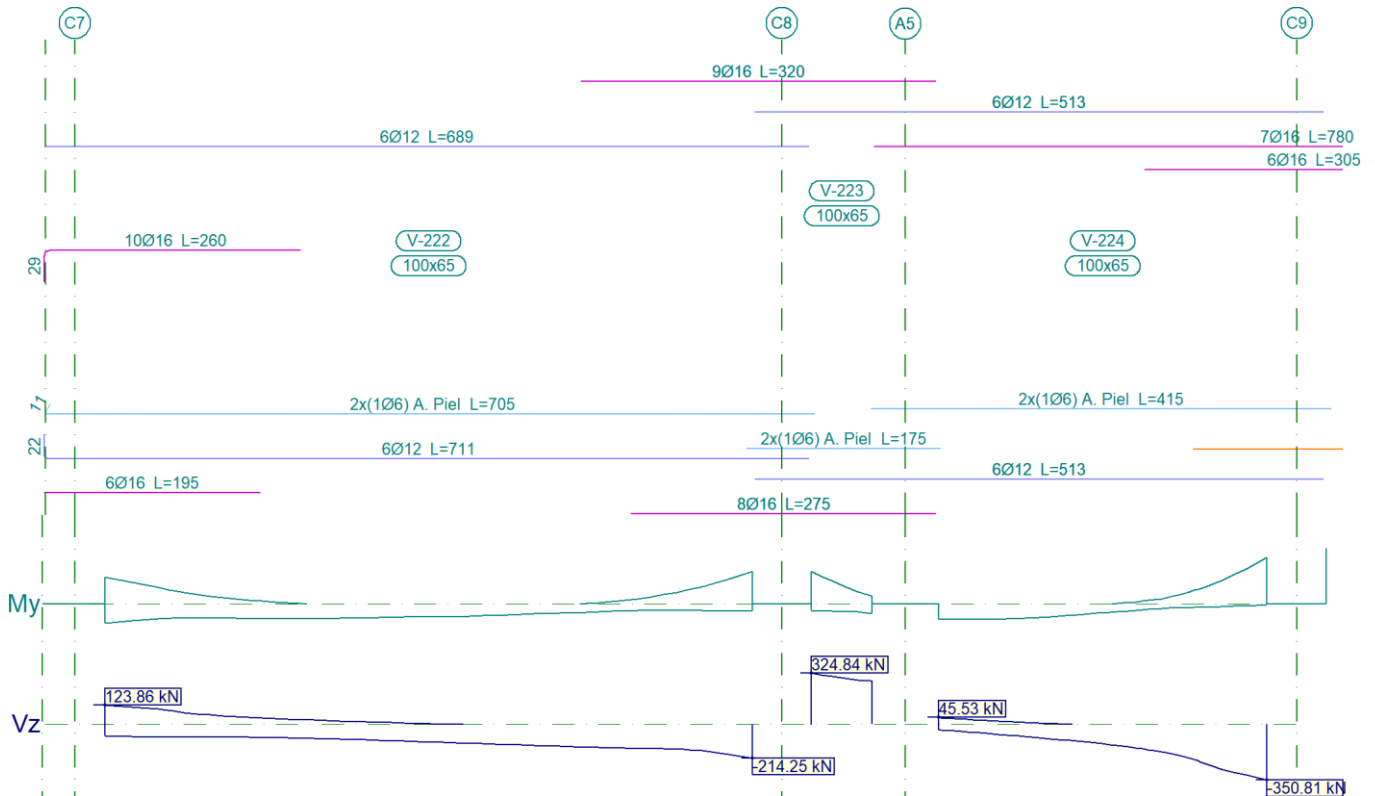


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.9.- Pórtico 9



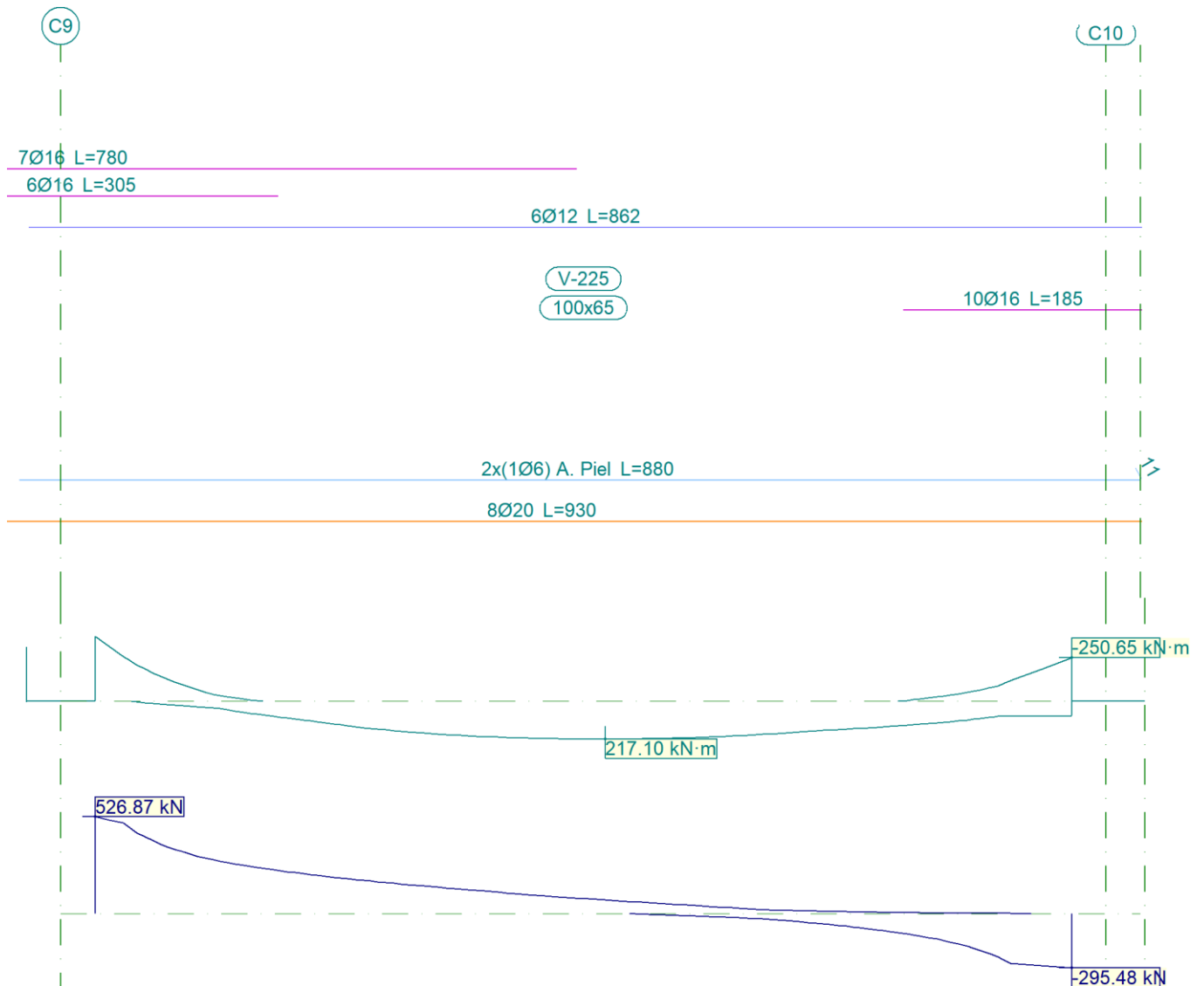
Pórtico 9			Tramo: V-222			Tramo: V-223			Tramo: V-224		
Sección			100x65			100x65			100x65		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	-	-79.16	--	-27.52	-
	[m]		0.00	--	5.83	0.00	0.18	0.42	--	1.94	2.96
Momento máx.	[kN·m]		127.33	96.53	63.25	45.63	50.59	65.56	104.92	86.54	28.93
	[m]		0.00	2.00	3.98	0.09	0.30	0.54	0.00	1.01	2.01
Cortante mín.	[kN]		-88.63	-	-	--	--	--	-87.64	-	-
	[m]		1.88	3.87	5.83	--	--	--	0.96	1.94	2.96
Cortante máx.	[kN]		123.86	24.27	--	324.84	303.23	280.46	45.53	5.01	--
	[m]		0.00	2.00	--	0.00	0.18	0.42	0.00	1.01	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	26.90	6.79	24.89	24.89	24.89	24.89	20.86	22.46	32.93
		Nec.	21.75	0.83	23.56	23.58	23.58	12.74	0.00	8.91	27.64
Área Inf.	[cm ²]	Real	18.85	6.79	22.87	22.87	22.87	22.87	6.79	6.79	31.92
		Nec.	19.56	5.63	16.15	16.87	16.87	3.79	6.06	5.86	15.18
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	16.77	16.77	16.77	20.12	20.12	20.12	20.96	20.96	20.96
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa			0.52 mm, L/11148 (L: 5.83 m)			0.11 mm, L/30646 (L: 3.38 m)			0.23 mm, L/14547 (L: 3.38 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 9		Tramo: V-225		
Sección		100x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-370.17	--	-250.65
	x [m]	0.00	--	7.56
Momento máx.	[kN·m]	178.14	217.10	194.35
	x [m]	2.49	3.95	5.05
Cortante mín.	[kN]	--	-22.46	-295.48
	x [m]	--	4.99	7.56
Cortante máx.	[kN]	526.87	150.21	26.31
	x [m]	0.00	2.55	5.05
Área Sup.	[cm ²]	Real 32.93	20.86	26.90
		Nec. 30.29	14.03	24.98
Área Inf.	[cm ²]	Real 25.14	25.14	25.14



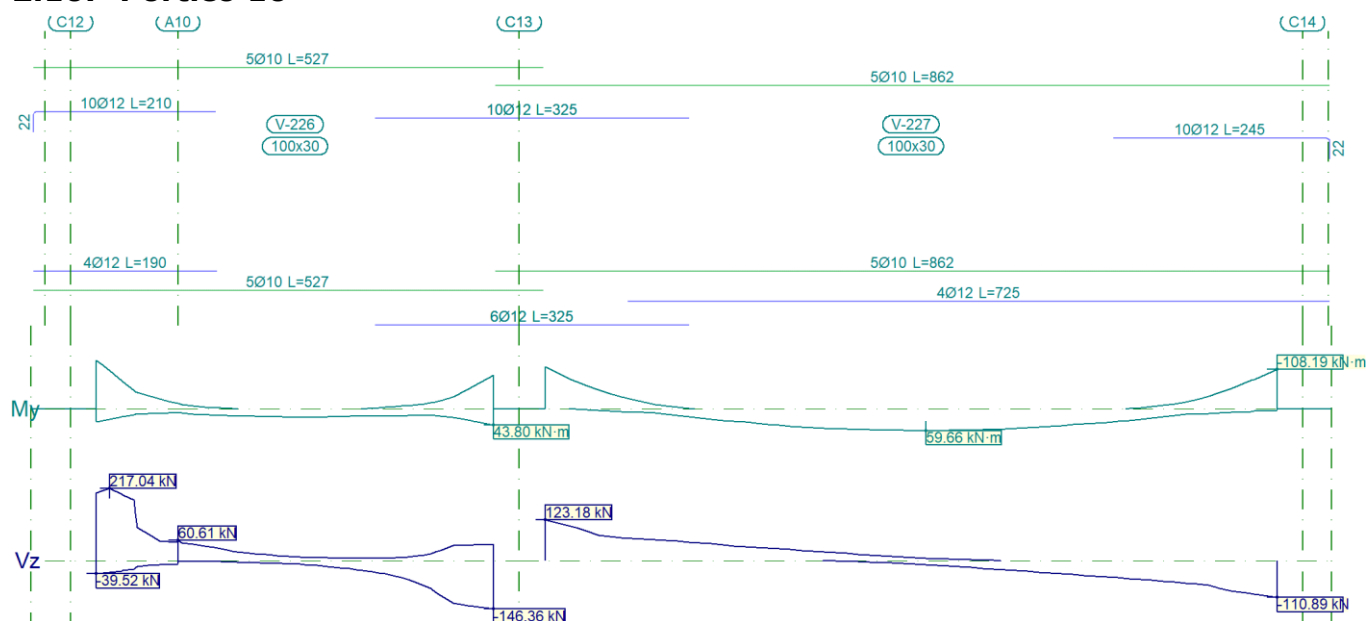
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Pórtico 9		Tramo: V-225		
Sección		100x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Nec. 22.91	23.52	19.77
		Real 12.58	12.58	12.58
		Nec. 9.41	9.41	9.41
F. Activa		2.47 mm, L/3059 (L: 7.56 m)		

2.10.- Pórtico 10



Pórtico 10		Tramo: V-226			Tramo: V-227			
Sección		100x30			100x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-133.38	--	-92.90	-116.21	--	-108.19	
x	[m]	0.00	--	4.10	0.00	--	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	36.19	22.90	43.80	44.81	59.66	50.03	
x	[m]	0.00	2.15	4.10	2.42	3.94	5.10	
Cortante mín.	[kN]	-39.52	-27.11	-146.36	--	-32.34	-110.89	
x	[m]	0.00	2.69	4.10	--	4.99	7.56	
Cortante máx.	[kN]	217.04	29.05	48.98	123.18	33.15	--	
x	[m]	0.14	1.40	4.10	0.00	2.54	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.24	3.93	15.24	15.24	3.93	15.24
		Nec.	15.13	0.39	13.80	16.22	0.00	15.38
Área Inf.	[cm ²]	Real	8.45	3.93	10.71	13.62	8.45	8.45
		Nec.	7.28	3.03	8.79	6.57	7.98	7.15
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	28.30	11.79	11.79	17.69	17.69	17.69
		Nec.	9.88	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa		0.59 mm, L/6971 (L: 4.10 m)			6.44 mm, L/1174 (L: 7.56 m)			

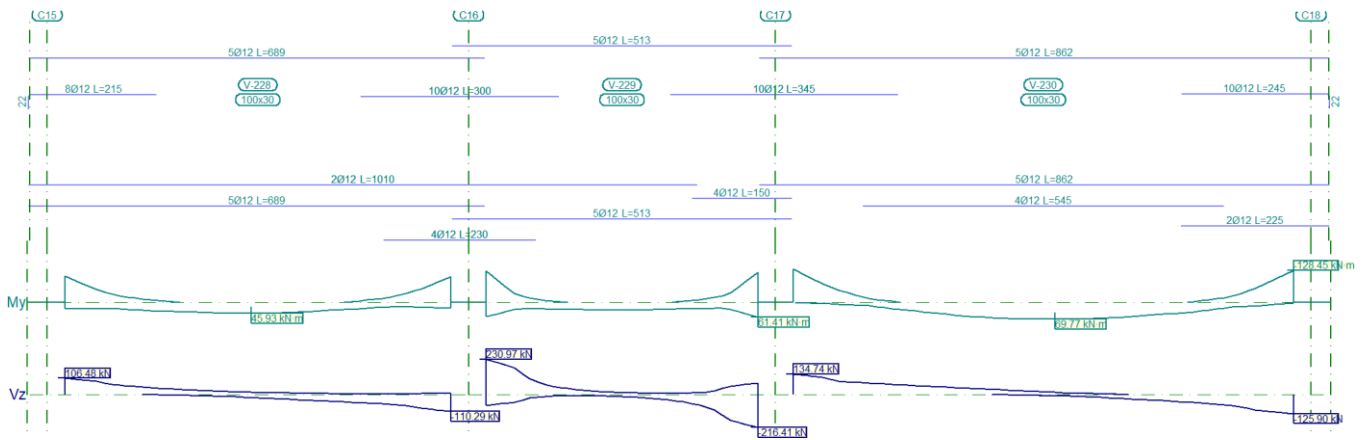


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.11.- Pórtico 11



Pórtico 11			Tramo: V-228			Tramo: V-229			Tramo: V-230		
Sección			100x30			100x30			100x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-104.12	--	-103.44	-126.49	--	-121.74	-134.29	--	-128.45
	x	[m]	0.00	--	5.83	0.00	--	4.10	0.00	--	7.56
Momento máx.	[kN·m]		39.98	45.93	33.28	59.33	33.47	61.41	51.99	69.77	58.65
	x	[m]	1.88	2.82	3.98	0.00	2.05	4.10	2.43	3.95	5.12
Cortante mín.	[kN]		-7.11	-41.69	-110.29	-71.06	-31.30	-216.41	--	-27.33	-125.90
	x	[m]	1.88	3.87	5.83	0.00	2.63	4.10	--	5.00	7.56
Cortante máx.	[kN]		106.48	27.26	7.11	230.97	28.43	75.43	134.74	42.84	--
	x	[m]	0.00	2.00	5.83	0.00	1.47	4.10	0.00	2.55	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	14.70	5.66	16.97	16.97	5.66	16.97	16.97	5.66	16.97
		Nec.	14.97	0.00	14.90	17.31	0.12	16.81	18.12	0.00	17.51
Área Inf.	[cm ²]	Real	7.92	7.92	12.44	12.44	7.92	10.18	10.18	10.18	11.53
		Nec.	7.21	6.14	6.96	10.37	4.46	10.59	7.67	9.37	8.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15
		Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa			2.24 mm, L/2607 (L: 5.83 m)			0.80 mm, L/5104 (L: 4.10 m)			8.23 mm, L/918 (L: 7.56 m)		

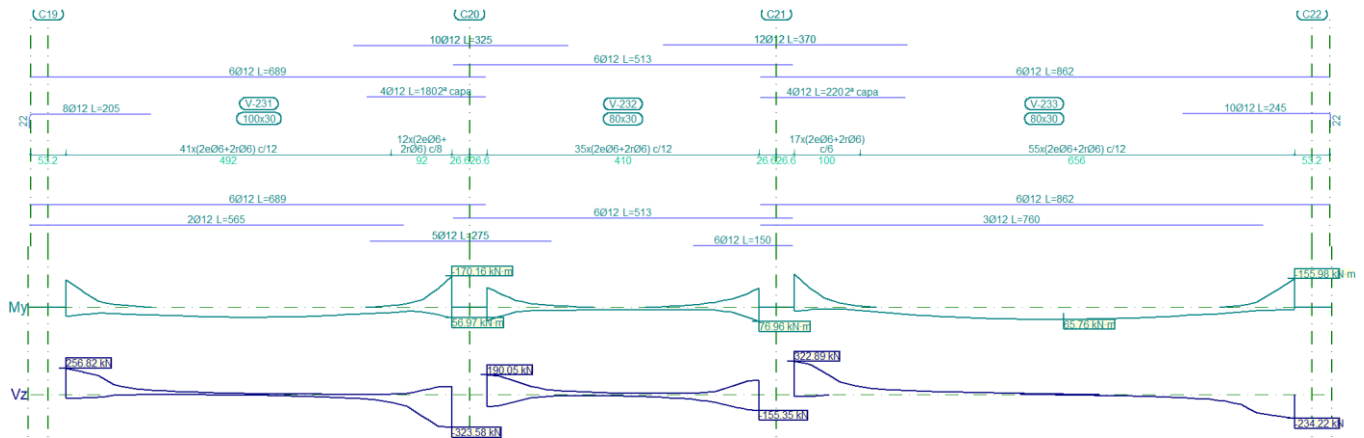


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.12.- Pórtico 12



Pórtico 12			Tramo: V-231			Tramo: V-232			Tramo: V-233		
Sección			100x30			80x30			80x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-	--	-	-	-3.81	-	-	--	-
	x	[m]	0.00	--	5.83	0.00	2.63	4.10	0.00	--	7.56
Momento máx.	[kN·m]		48.93	54.40	56.97	72.19	14.98	76.96	53.29	65.76	57.85
	x	[m]	0.00	2.82	5.83	0.00	1.47	4.10	2.43	4.07	5.12
Cortante mín.	[kN]		-38.49	-24.62	-	-	-29.23	-	-21.19	-15.48	-
	x	[m]	0.00	3.87	5.83	0.00	2.63	4.10	0.22	5.00	7.56
Cortante máx.	[kN]		256.82	20.52	76.76	190.05	23.93	138.44	322.89	20.55	--
	x	[m]	0.00	2.00	5.83	0.00	1.47	4.10	0.00	2.55	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	15.83	6.79	22.62	18.10	6.79	20.36	24.88	6.79	18.10
		Nec.	15.49	0.00	22.49	15.54	1.07	15.00	23.76	0.00	16.18
Área Inf.	[cm ²]	Real	9.05	9.05	12.86	12.44	6.79	13.57	10.18	10.18	10.18
		Nec.	6.80	7.28	10.13	11.56	2.09	12.05	7.65	8.07	8.07
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	14.15	14.15	21.23	14.15	14.15	14.15	28.30	14.15	14.15
		Nec.	9.41	9.41	16.49	7.53	7.53	7.53	21.05	7.53	10.12
F. Activa			3.64 mm, L/1604 (L: 5.83 m)			0.12 mm, L/11975 (L: 1.40 m)			11.08 mm, L/682 (L: 7.56 m)		

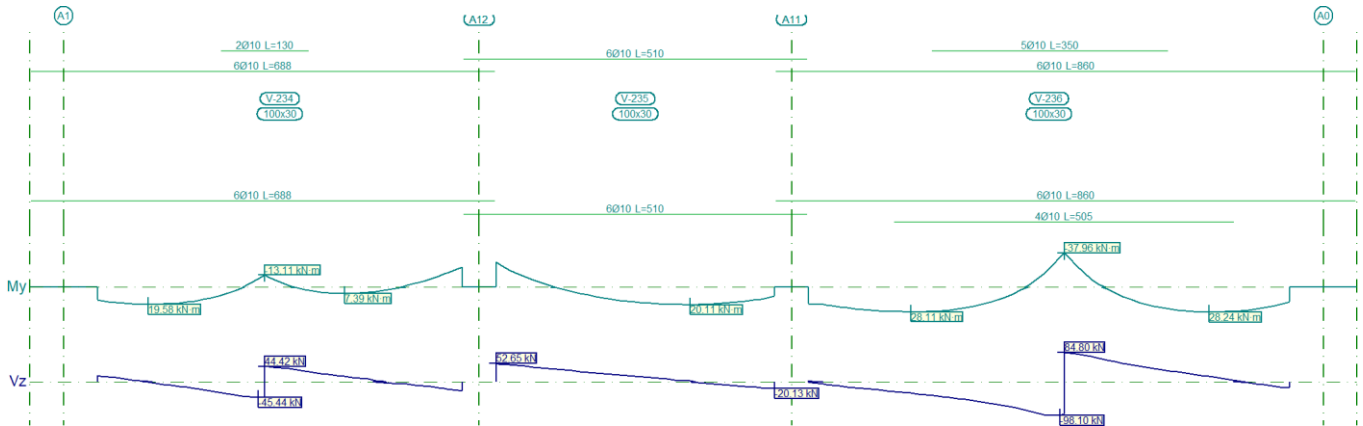


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.13.- Pórtico 13



Pórtico 13		Tramo: V-234			Tramo: V-235			Tramo: V-236		
Sección		100x30			100x30			100x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	--	-13.11	-22.36	-27.68	--	--	--	-37.96	--
	x [m]	--	2.48	5.42	0.00	--	--	--	3.79	--
Momento máx.	[kN·m]	19.58	7.58	7.39	9.15	19.89	20.11	28.11	21.75	28.24
	x [m]	0.75	1.92	3.67	1.37	2.65	2.88	1.52	2.45	5.95
Cortante mín.	[kN]	-30.00	-45.44	-26.14	--	--	-20.13	-51.98	-98.10	-17.65
	x [m]	1.80	2.38	5.42	--	--	4.14	2.33	3.73	7.14
Cortante máx.	[kN]	17.14	44.42	15.50	52.65	25.60	3.73	2.43	84.80	49.63
	x [m]	0.00	2.48	3.67	0.00	1.48	2.77	0.00	3.79	4.78
Área Sup.	[cm ²]	Real 4.71	6.28	4.71	4.71	4.71	4.71	8.64	8.64	8.64
	Nec.	0.00	5.71	2.96	3.67	0.00	0.00	4.41	8.20	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real 4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	7.85	7.85	7.85
	Nec.	2.59	4.41	0.97	1.64	2.66	2.66	7.21	6.88	3.74
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 11.79	11.79	11.79	11.79	11.79	11.79	11.79	11.79	11.79
	Nec.	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41	9.41
F. Activa		1.12 mm, L/15811 (L: 17.69 m)			4.67 mm, L/3787 (L: 17.69 m)			4.92 mm, L/3593 (L: 17.69 m)		



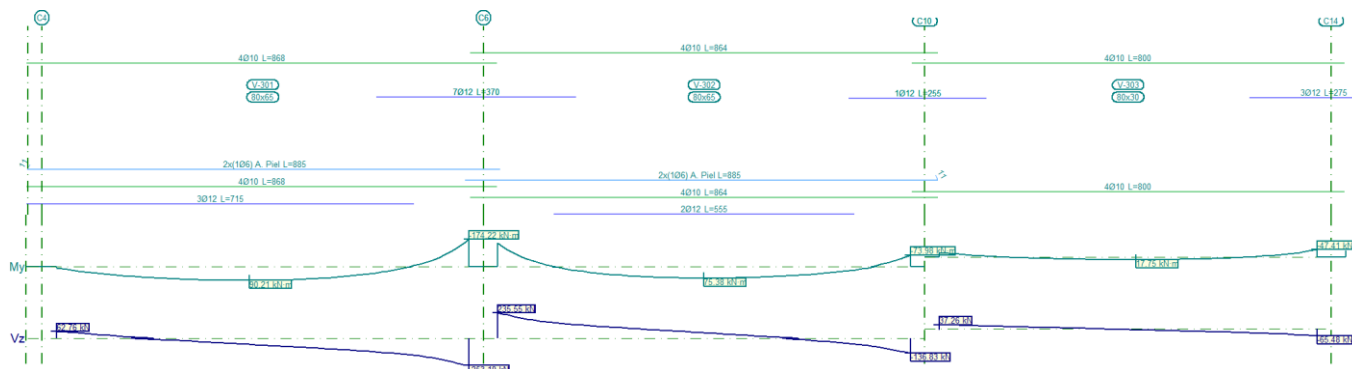
Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.- EST. S/PA

3.1.- Pórtico 1



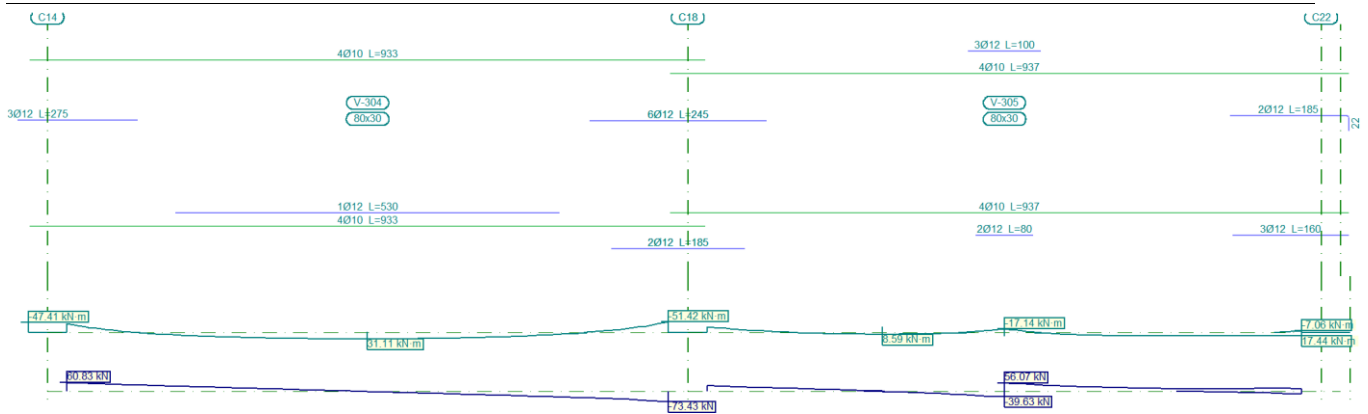
Pórtico 1			Tramo: V-301			Tramo: V-302			Tramo: V-303		
Sección			80x65			80x65			80x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	-	-	--	-73.98	-29.44	--	-47.41
	[m]		--	--	7.62	0.00	--	7.62	0.00	--	6.97
Momento máx.	[kN·m]		84.47	90.21	68.46	62.71	75.38	65.53	12.17	17.75	14.08
	[m]		2.51	3.56	5.19	2.52	3.81	5.09	2.23	3.63	4.68
Cortante mín.	[kN]		-27.58	-	-	--	--	-	--	-21.30	-65.48
	[m]		2.51	5.07	7.62	--	--	7.62	--	4.57	6.97
Cortante máx.	[kN]		62.76	--	--	235.55	86.71	11.76	37.26	7.62	--
	[m]		0.00	--	--	0.00	2.64	5.09	0.00	2.35	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	11.06	11.06	3.14	4.27	4.27	3.14	6.53
		Nec.	0.00	0.00	10.11	8.61	0.00	4.27	3.91	0.00	6.34
Área Inf.	[cm ²]	Real	6.53	6.53	6.53	5.40	5.40	5.40	3.14	3.14	3.14
		Nec.	5.16	5.21	4.70	4.14	4.35	4.19	1.84	2.35	2.06
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	9.43	9.43	9.43
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa			1.19 mm, L/6407 (L: 7.62 m)			0.79 mm, L/9591 (L: 7.62 m)			0.87 mm, L/6236 (L: 5.40 m)		



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 1			Tramo: V-304			Tramo: V-305		
Sección			80x30			80x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-40.85	--	-51.42	-28.46	-17.14	-7.06
x	[m]		0.00	--	8.30	0.00	4.10	8.21
Momento máx.	[kN·m]		26.43	31.11	25.42	8.59	13.75	17.44
x	[m]		2.75	4.15	5.55	2.42	5.45	8.21
Cortante mín.	[kN]		--	-20.80	-73.43	-6.23	-39.63	-20.64
x	[m]		--	5.43	8.30	2.65	4.10	8.21
Cortante máx.	[kN]		60.83	15.57	--	38.12	56.07	26.21
x	[m]		0.00	2.86	--	0.00	4.10	5.57
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.53	3.14	9.93	9.93	6.53	5.40
		Nec.	5.45	0.00	9.43	7.11	5.97	4.96
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.27	4.27	5.40	5.40	5.40	6.53
		Nec.	3.72	4.14	4.26	4.26	4.26	6.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa			3.91 mm, L/2125 (L: 8.30 m)			3.64 mm, L/4516 (L: 16.42 m)		

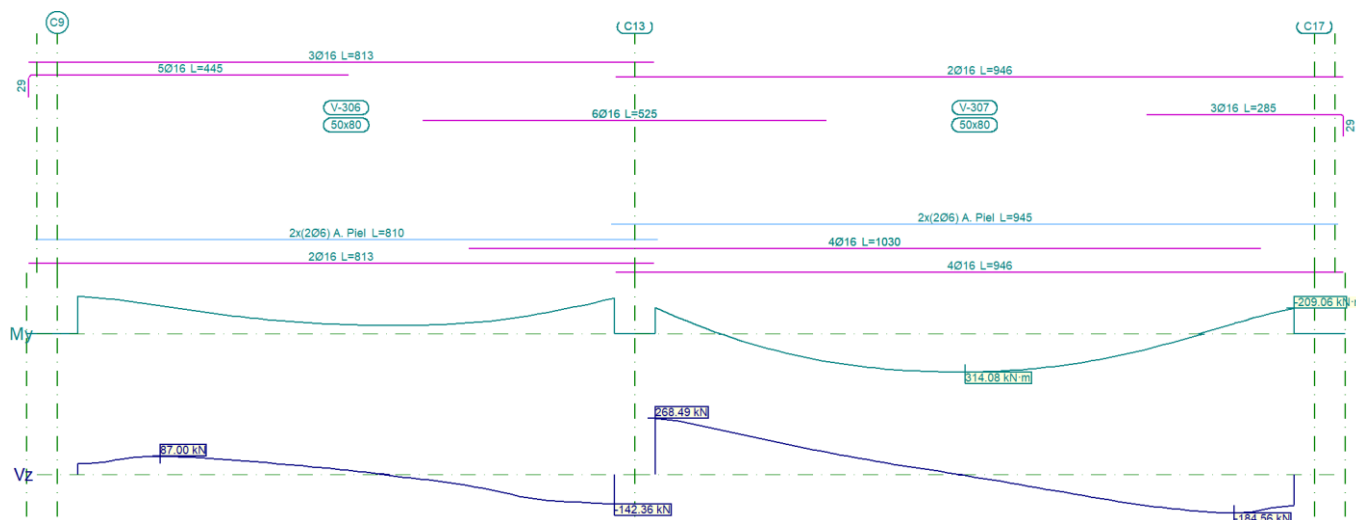


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.2.- Pórtico 2



Pórtico 2			Tramo: V-306			Tramo: V-307		
Sección			50x80			50x80		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-304.95	-122.74	-289.27	-210.38	--	-209.06
	x [m]		0.00	2.35	6.97	0.00	--	8.30
Momento máx.	[kN·m]		--	--	--	271.72	314.08	234.14
	x [m]		--	--	--	2.75	4.03	5.55
Cortante mín.	[kN]		--	-26.77	-142.36	--	-92.39	-184.56
	x [m]		--	4.57	6.97	--	5.43	7.53
Cortante máx.	[kN]		87.00	59.94	--	268.49	63.59	--
	x [m]		1.07	2.35	--	0.00	2.86	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	16.09	16.09	18.10	16.09	4.02	10.06
		Nec.	14.37	8.17	18.81	9.87	0.00	9.81
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.02	4.02	12.07	16.09	16.09	16.09
		Nec.	0.00	0.00	10.12	14.38	14.38	13.65
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03	5.03
		Nec.	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71
F. Activa			0.86 mm, L/8077 (L: 6.97 m)			2.67 mm, L/3111 (L: 8.30 m)		

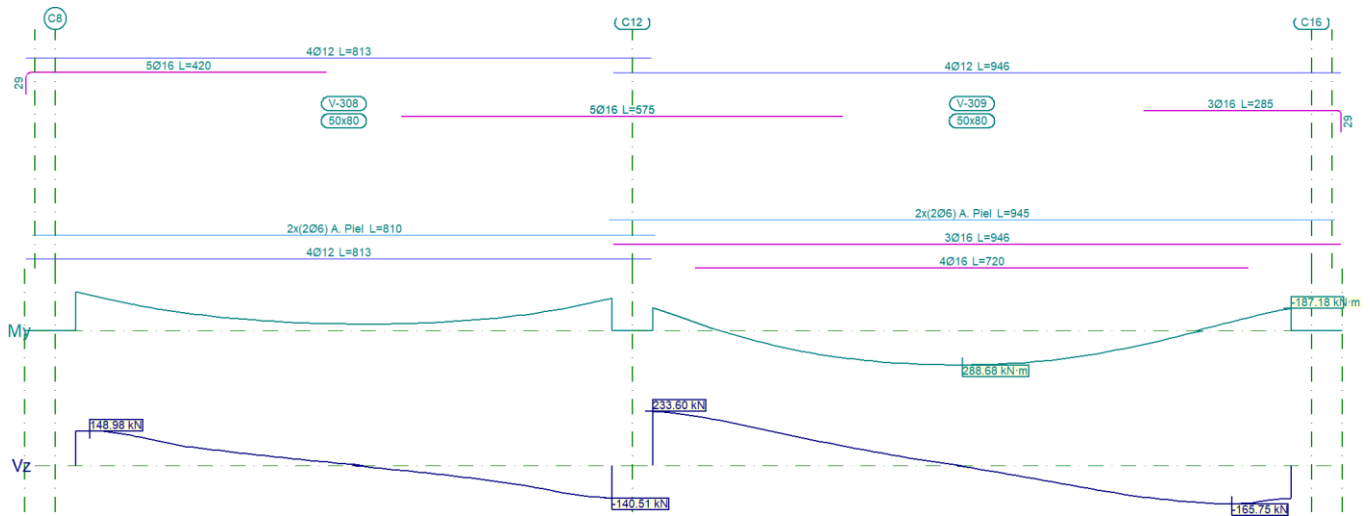


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.3.- Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: V-308			Tramo: V-309			
Sección		50x80			50x80			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-322.03	-86.21	-268.90	-193.09	--	-187.18	
x	[m]	0.00	2.35	6.97	0.00	--	8.30	
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--	247.84	288.68	215.76	
x	[m]	--	--	--	2.75	4.03	5.55	
Cortante mín.	[kN]	--	-31.95	-140.51	--	-84.69	-165.75	
x	[m]	--	4.57	6.97	--	5.43	7.53	
Cortante máx.	[kN]	148.98	46.33	--	233.60	59.89	--	
x	[m]	0.18	2.35	--	0.00	2.86	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	14.58	14.58	14.58	14.58	4.52	10.56
		Nec.	14.39	6.04	12.64	9.04	0.00	8.76
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	4.52	14.08	14.08	14.08
		Nec.	0.00	0.00	0.00	13.21	13.60	12.57
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.71	6.71	6.71	5.03	5.03	5.03
		Nec.	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71	4.71
F. Activa		0.69 mm, L/10174 (L: 6.97 m)			2.50 mm, L/3324 (L: 8.30 m)			

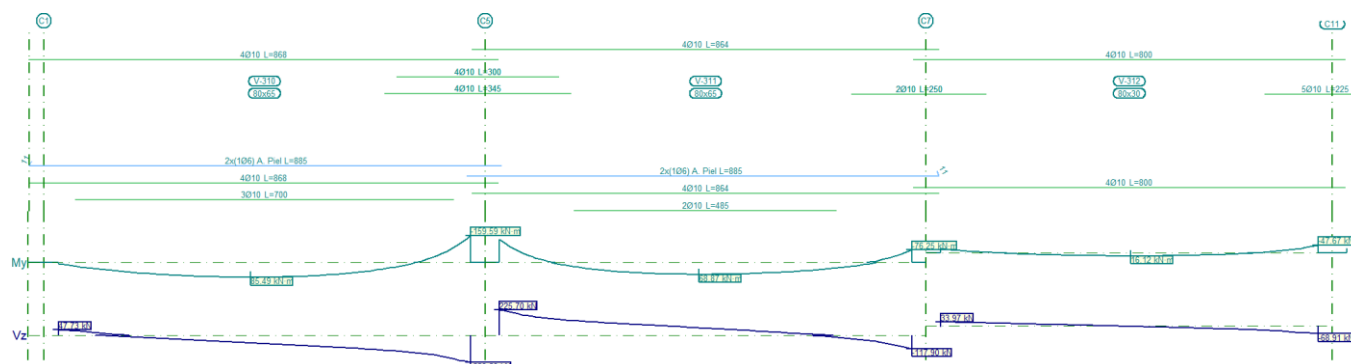


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.4.- Pórtico 4



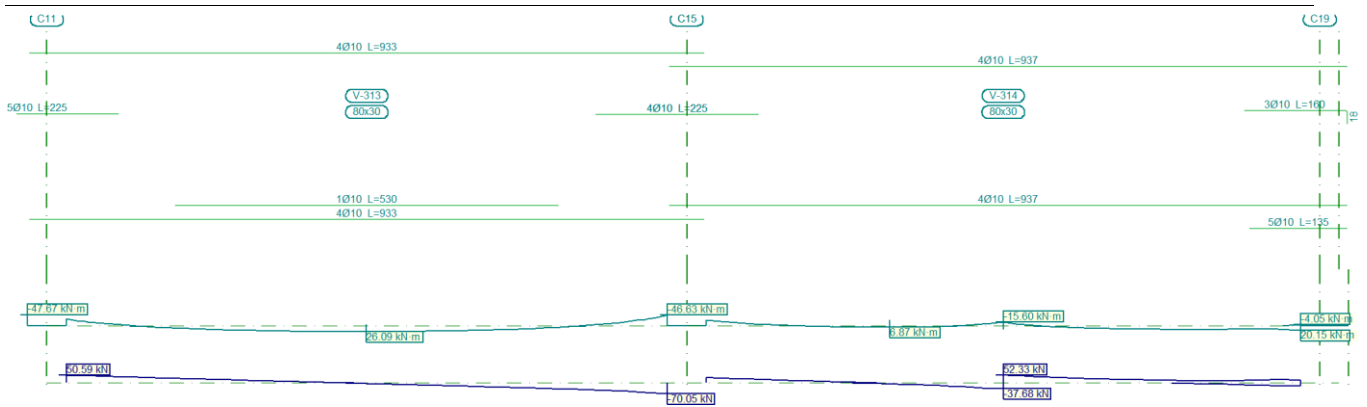
Pórtico 4		Tramo: V-310			Tramo: V-311			Tramo: V-312			
Sección		80x65			80x65			80x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	--	--	-	-	--	-	-	--	-	
	x [m]	--	--	7.62	0.00	--	7.62	0.00	--	6.97	
Momento máx.	[kN·m]	78.61	85.49	66.76	58.99	68.87	57.79	11.19	16.12	12.30	
	x [m]	2.51	3.56	5.19	2.52	3.69	5.09	2.23	3.52	4.68	
Cortante mín.	[kN]	-42.30	-	-	--	--	-	--	-18.20	-68.91	
	x [m]	2.51	5.07	7.62	--	--	7.62	--	4.57	6.97	
Cortante máx.	[kN]	47.73	--	--	225.70	93.43	28.34	33.97	8.92	--	
	x [m]	0.00	--	--	0.00	2.64	5.09	0.00	2.35	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	9.42	9.42	3.14	4.71	4.71	3.14	7.07
		Nec.	0.00	0.00	9.25	7.90	0.00	4.40	3.45	0.00	6.36
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.50	5.50	5.50	4.71	4.71	4.71	3.14	3.14	3.14
		Nec.	4.85	4.93	4.52	3.83	3.97	3.75	1.69	2.13	1.82
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	9.43	9.43	9.43
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa		1.14 mm, L/6683 (L: 7.62 m)			0.71 mm, L/10787 (L: 7.62 m)			0.18 mm, L/6931 (L: 1.22 m)			



Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19



Pórtico 4		Tramo: V-313			Tramo: V-314		
		80x30			80x30		
Sección		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-29.57	--	-46.63	-24.62	-15.60	-4.05
	x [m]	0.00	--	8.30	0.00	4.10	8.21
Momento máx.	[kN·m]	22.26	26.09	21.20	6.87	12.28	20.15
	x [m]	2.75	4.15	5.55	2.53	5.45	8.21
Cortante mín.	[kN]	--	-19.70	-70.05	-7.31	-37.68	-20.45
	x [m]	--	5.43	8.30	2.65	4.10	8.21
Cortante máx.	[kN]	50.59	13.63	--	35.96	52.33	25.99
	x [m]	0.00	2.86	--	0.00	4.10	5.57
Área Sup.	[cm ²]	Real 7.07	Real 3.14	Real 6.28	Real 6.28	Real 3.14	Real 5.50
		Nec. 3.93	Nec. 0.00	Nec. 6.22	Nec. 3.27	Nec. 2.06	Nec. 4.66
Área Inf.	[cm ²]	Real 3.93	Real 3.93	Real 3.93	Real 3.14	Real 3.14	Real 7.07
		Nec. 3.12	Nec. 3.46	Nec. 3.01	Nec. 0.91	Nec. 1.83	Nec. 6.27
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 9.43	Real 9.43	Real 9.43	Real 9.43	Real 9.43	Real 9.43
		Nec. 7.53	Nec. 7.53	Nec. 7.53	Nec. 7.53	Nec. 7.53	Nec. 7.53
F. Activa		3.40 mm, L/2445 (L: 8.30 m)			3.31 mm, L/4956 (L: 16.42 m)		

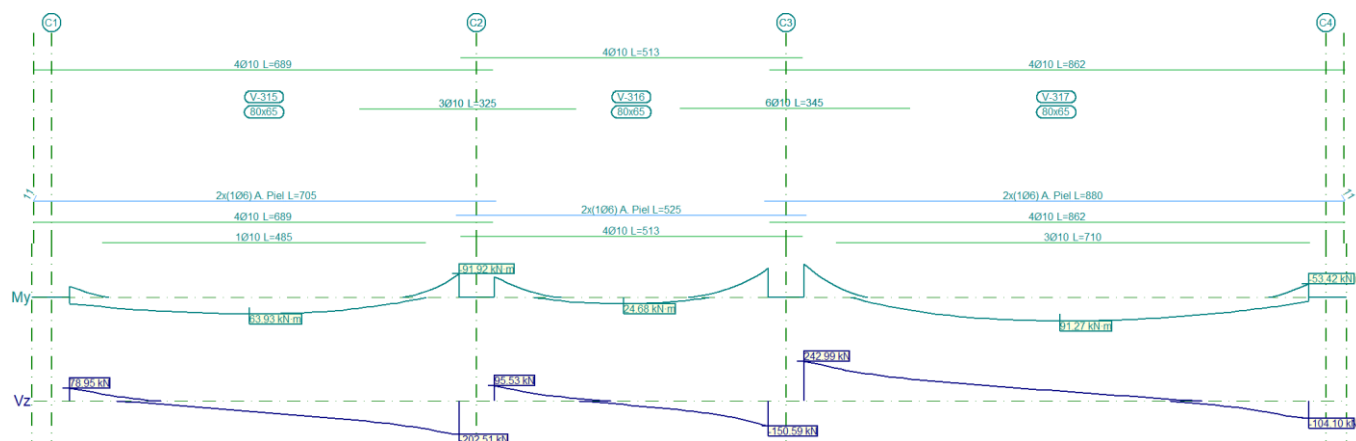


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.5.- Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: V-315			Tramo: V-316			Tramo: V-317		
Sección		80x65			80x65			80x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]	-43.81	--	-91.92	-81.01	--	114.56	130.11	--	-53.42
	x [m]	0.00	--	5.83	0.00	--	4.10	0.00	--	7.56
Momento máx.	[kN·m]	58.70	63.93	50.77	20.26	24.68	14.63	75.94	91.27	82.61
	x [m]	1.88	2.70	3.98	1.35	1.93	2.75	2.43	3.83	5.12
Cortante mín.	[kN]	-34.61	-99.05	-	-2.03	-46.30	-	--	--	-
	x [m]	1.88	3.87	5.83	1.35	2.63	4.10	--	--	7.56
Cortante máx.	[kN]	78.95	--	--	95.53	8.01	--	242.99	100.86	23.20
	x [m]	0.00	--	--	0.00	1.47	--	0.00	2.55	5.12
Área Sup.	[cm ²]	Real 3.14	3.14	5.50	5.50	3.14	7.85	7.85	3.14	3.14
	Nec.	2.52	0.00	5.31	4.67	0.60	6.62	7.53	0.00	3.08
Área Inf.	[cm ²]	Real 3.93	3.93	3.93	3.14	3.14	3.14	5.50	5.50	5.50
	Nec.	3.66	3.68	3.48	1.42	1.42	1.36	4.96	5.27	5.14
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05
	Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa		0.54 mm, L/10866 (L: 5.83 m)			0.03 mm, L/120587 (L: 4.10 m)			1.25 mm, L/6071 (L: 7.56 m)		

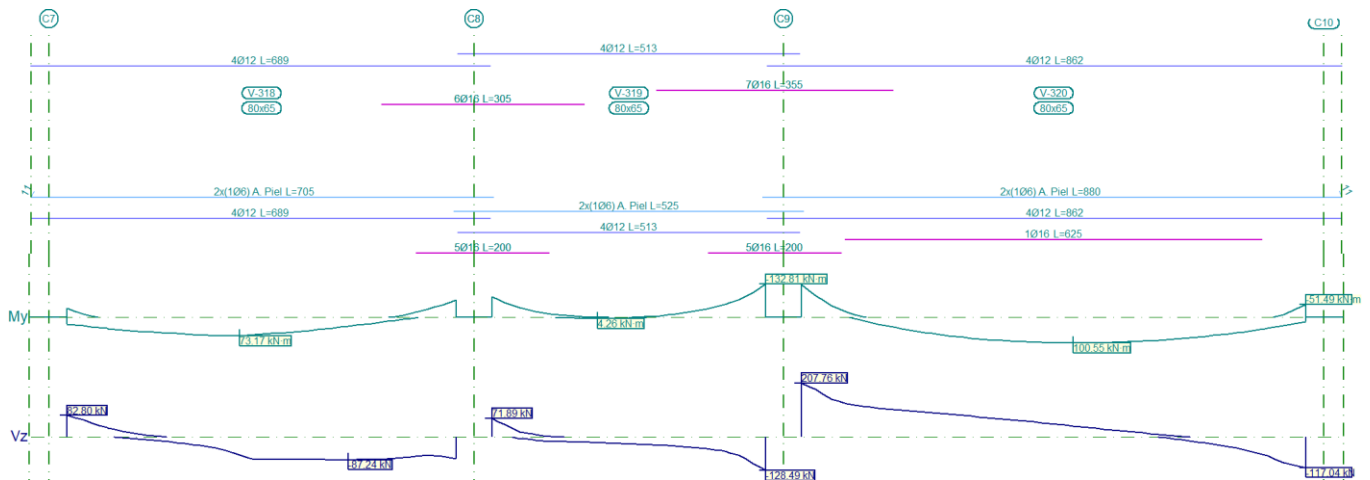


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.6.- Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: V-318			Tramo: V-319			Tramo: V-320			
		80x65			80x65			80x65			
Sección		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-37.21	--	-70.69	-82.35	-10.66	-	-	--	-51.49	
	x [m]	0.00	--	5.83	0.00	2.63	4.10	0.00	--	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	67.29	73.17	41.62	3.29	4.26	--	78.60	100.55	93.58	
	x [m]	1.88	2.58	3.98	1.35	1.58	--	2.43	4.07	5.12	
Cortante mín.	[kN]	-28.10	-86.83	-87.24	-19.76	-32.49	-	--	--	-	
	x [m]	1.88	3.87	4.22	1.35	2.63	4.10	--	--	7.56	
Cortante máx.	[kN]	82.80	--	--	71.89	--	--	207.76	80.30	16.29	
	x [m]	0.00	--	--	0.00	--	--	0.00	2.55	5.12	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	16.59	16.59	8.25	18.60	18.60	4.52	4.52
		Nec.	2.14	0.00	15.04	15.55	1.98	17.76	17.68	0.00	2.97
Área Inf.	[cm ²]	Real	4.52	4.52	14.58	14.58	4.52	14.58	14.58	6.54	6.54
		Nec.	4.21	4.23	12.26	11.98	0.24	11.98	12.14	5.82	5.75
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	10.06	10.06	10.06	13.41	13.41	13.41	8.05	8.05	8.05
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa		0.61 mm, L/9512 (L: 5.83 m)			0.07 mm, L/61775 (L: 4.10 m)			1.41 mm, L/5346 (L: 7.56 m)			

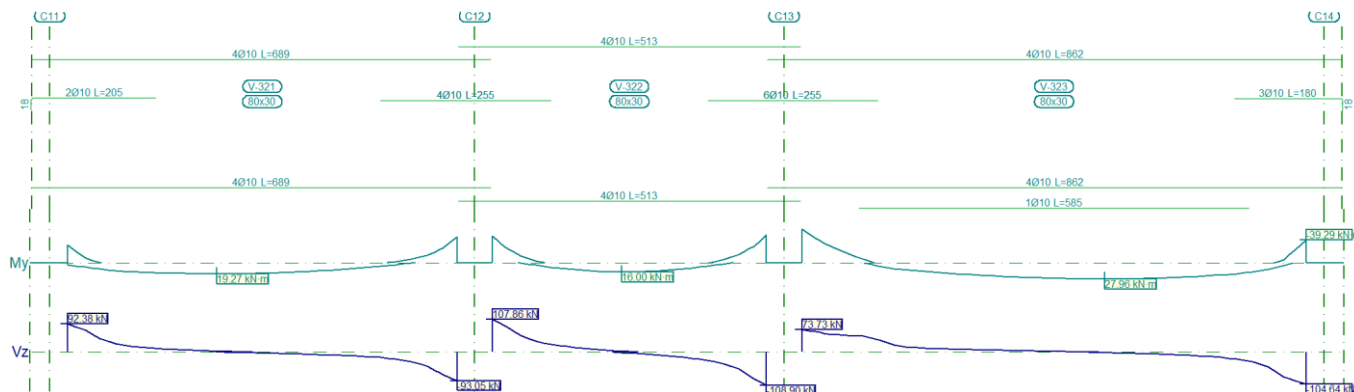


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.7.- Pórtico 7



Pórtico 7			Tramo: V-321			Tramo: V-322			Tramo: V-323		
Sección			80x30			80x30			80x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[kN·m]		-30.98	--	-45.17	-46.40	--	-48.62	-57.64	--	-39.29
	[m]	x	0.00	--	5.83	0.00	--	4.10	0.00	--	7.56
Momento máx.	[kN·m]		18.85	19.27	12.36	12.94	16.00	11.52	19.92	27.96	27.25
	[m]	x	1.88	2.23	3.98	1.35	1.93	2.75	2.43	4.53	5.12
Cortante mín.	[kN]		--	-9.16	-93.05	--	-12.51	108.90	--	-4.31	104.64
	[m]	x	--	3.87	5.83	--	2.63	4.10	--	5.00	7.56
Cortante máx.	[kN]		92.38	4.77	--	107.86	10.91	--	73.73	8.13	--
	[m]	x	0.00	2.00	--	0.00	1.47	--	0.00	2.55	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.71	3.14	6.28	6.28	3.14	7.85	7.85	3.14	5.50
		Nec.	4.12	0.00	6.02	6.19	0.00	6.49	7.71	0.00	5.23
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	3.93	3.93	3.93
		Nec.	2.54	2.55	1.87	1.96	2.12	1.83	2.86	3.71	3.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa			1.18 mm, L/4849 (L: 5.73 m)			0.90 mm, L/3126 (L: 2.80 m)			3.08 mm, L/2453 (L: 7.56 m)		

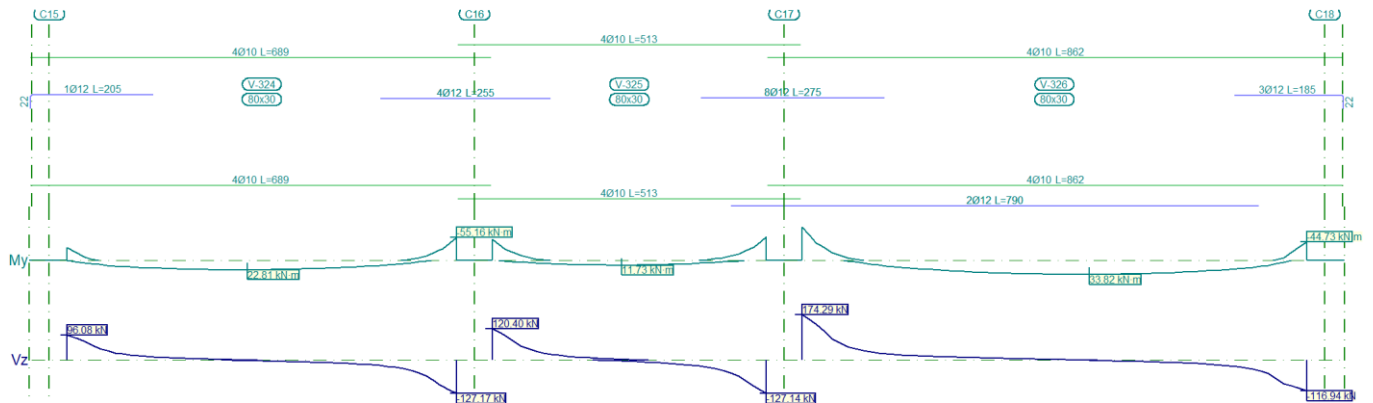


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.8.- Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: V-324			Tramo: V-325			Tramo: V-326			
Sección		80x30			80x30			80x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-31.39	--	-55.16	-50.28	--	-56.70	-80.36	--	-44.73	
	x [m]	0.00	--	5.83	0.00	--	4.10	0.00	--	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	21.49	22.81	17.97	10.75	11.73	9.35	26.85	33.82	31.91	
	x [m]	1.88	2.70	3.98	1.35	1.93	2.75	2.43	4.30	5.12	
Cortante mín.	[kN]	--	-9.30	-	--	-11.95	-	--	-4.88	-	
	x [m]	--	3.87	5.83	--	2.63	4.10	--	5.00	7.56	
Cortante máx.	[kN]	96.08	5.17	--	120.40	9.15	--	174.29	9.75	--	
	x [m]	0.00	2.00	--	0.00	1.47	--	0.00	2.55	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.27	3.14	7.66	7.66	3.14	12.19	12.19	3.14	6.53
		Nec.	4.18	0.00	7.39	6.73	0.00	9.97	12.40	0.00	5.98
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14	5.40	5.40	5.40	5.40
		Nec.	2.95	3.02	2.59	1.48	1.55	4.40	4.26	4.50	4.36
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa		1.68 mm, L/3467 (L: 5.83 m)			0.21 mm, L/2814 (L: 0.58 m)			4.71 mm, L/1607 (L: 7.56 m)			

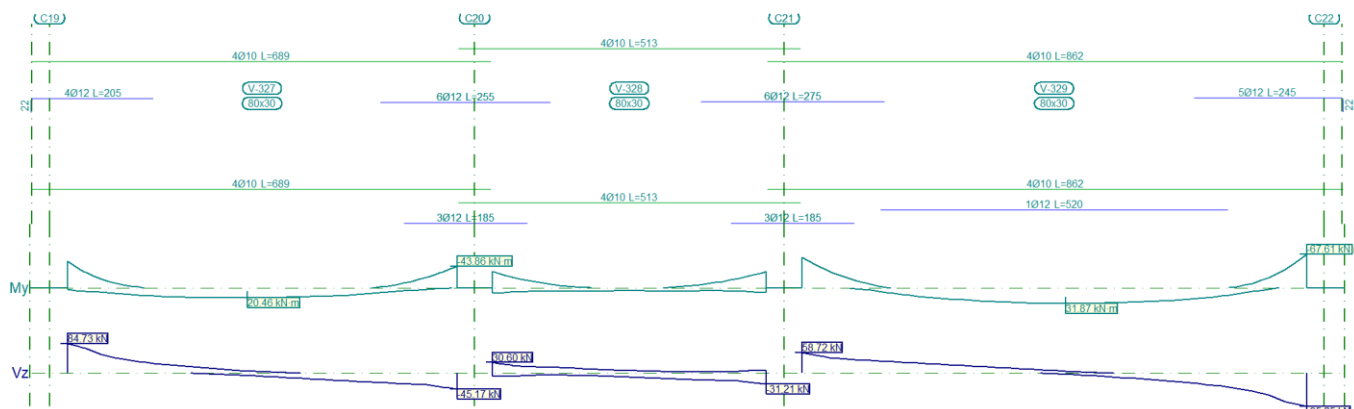


Listado de esfuerzos y armado de vigas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

3.9.- Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: V-327			Tramo: V-328			Tramo: V-329			
Sección		80x30			80x30			80x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[kN·m]	-53.35	--	-43.86	-32.61	--	-33.21	-60.94	--	-67.61	
	x [m]	0.00	--	5.83	0.00	--	4.10	0.00	--	7.56	
Momento máx.	[kN·m]	19.72	20.46	16.28	11.25	7.07	10.28	24.50	31.87	28.30	
	x [m]	1.88	2.70	3.98	0.00	1.47	4.10	2.43	3.95	5.12	
Cortante mín.	[kN]	-0.26	-18.58	-45.17	-9.45	-15.51	-31.21	--	-15.07	-95.25	
	x [m]	1.88	3.87	5.83	0.00	2.63	4.10	--	5.00	7.56	
Cortante máx.	[kN]	84.73	16.08	--	30.60	12.15	8.49	58.72	20.41	--	
	x [m]	0.00	2.00	--	0.00	1.47	4.10	0.00	2.55	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.66	3.14	9.93	9.93	3.14	9.93	9.93	3.14	8.80
		Nec.	7.15	0.00	8.66	7.52	0.31	7.58	10.40	0.00	8.08
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.14	3.14	6.53	6.53	3.14	6.53	6.53	4.27	4.27
		Nec.	2.68	2.71	4.60	5.38	0.94	5.28	4.26	4.24	3.91
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43	9.43
		Nec.	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53
F. Activa		1.20 mm, L/4874 (L: 5.83 m)			0.05 mm, L/8830 (L: 0.47 m)			3.19 mm, L/2369 (L: 7.56 m)			



Anexo II

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Hormigón: CIRSOC 201-2005

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categoría de uso: Lugares de concentración y playas de estacionamiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CIRSOC 201-2005 Configuración de la cubierta: General
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

2.- ESTRUCTURA 1

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	A36	200000.00	0.300	80000.00	250.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de poisson <i>G</i> : Módulo de elasticidad transversal <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.1.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	A36	N7 (CNX)/N13	N7 (CNX)/N13	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	1.00	1.00	-	-
		N3 (C20)/N24	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.044	1.00	1.00	-	-
		N24/N77	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N77/N22	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N75	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N75/N20	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N20/N73	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N73/N18	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N71	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N71/N16	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N2 (C16)/N85	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	0.740	1.00	1.00	-	-



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N85/N31	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N81	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N81/N29	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N29/N83	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N83/N27	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N79	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N79/N25	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N25/N3 (C20)	N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N19/N18	N19/N18	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N21/N20	N21/N20	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N23/N22	N23/N22	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N23/N24	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N35 (C20)/N25	N35 (C20)/N25	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N30/N29	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N28/N29	N28/N29	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N32/N2 (C16)	N32/N2 (C16)	120 (Caño estructural cuadrado)	2.133	1.00	1.00	-	-
		N15/N14	N15/N14	35_12.5 (Tubos Armados)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N9 (CNX)/N15	N9 (CNX)/N15	35_12.5 (Tubos Armados)	3.450	1.00	1.00	-	-
		N12 (CNX)/N33	N12 (CNX)/N33	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	1.00	1.00	-	-
		N13/N67	N13/N14	2xUPE 300([]) (UPE)	3.183	1.00	1.00	-	-
		N67/N14	N13/N14	2xUPE 300([]) (UPE)	3.182	1.00	1.00	-	-



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N35 (C20)/N24	N35 (C20)/N24	120 (Caño estructural cuadrado)	2.256	1.00	1.00	-	-
		N28/N78	N28/N26	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N78/N26	N28/N26	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N84	N30/N28	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N84/N28	N30/N28	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N80	N32/N30	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N80/N30	N32/N30	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N36 (C16)/N32	N36 (C16)/N32	2xUPN 200([]) (UPN)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N26/N82	N26/N35 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N35 (C20)	N26/N35 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N70	N17/N15	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N15	N17/N15	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N69	N19/N17	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N69/N17	N19/N17	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N72	N21/N19	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N19	N21/N19	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N23/N74	N23/N21	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N74/N21	N23/N21	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N35 (C20)/N76	N35 (C20)/N23	2xUPN 200([]) (UPN)	1.044	1.00	1.00	-	-
		N76/N23	N35 (C20)/N23	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N4 (C21)/N43	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.044	1.00	1.00	-	-
		N43/N94	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N94/N42	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N96	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N96/N41	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N98	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N98/N40	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N40/N100	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N100/N39	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N5 (C17)/N86	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N86/N47	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N88	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N88/N46	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N90	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N90/N45	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N45/N91	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N91/N44	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N4 (C21)	N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N48/N39	N48/N39	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N49/N39	N49/N39	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N50/N40	N50/N40	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N49/N40	N49/N40	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N51/N41	N51/N41	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N50/N41	N50/N41	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N52/N42	N52/N42	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N51/N42	N51/N42	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N52/N43	N52/N43	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N53/N44	N53/N44	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N34 (C21)/N44	N34 (C21)/N44	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N54/N45	N54/N45	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N53/N45	N53/N45	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N55/N46	N55/N46	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N54/N46	N54/N46	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N56/N47	N56/N47	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N55/N47	N55/N47	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	1.00	1.00	-	-
		N56/N5 (C17)	N56/N5 (C17)	120 (Caño estructural cuadrado)	2.133	1.00	1.00	-	-
		N48/N38	N48/N38	35_12.5 (Tubos Armados)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N10 (CNX)/N48	N10 (CNX)/N48	35_12.5 (Tubos Armados)	3.450	1.00	1.00	-	-
		N34 (C21)/N43	N34 (C21)/N43	120 (Caño estructural cuadrado)	2.256	1.00	1.00	-	-
		N54/N102	N54/N53	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N102/N53	N54/N53	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N89	N55/N54	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N89/N54	N55/N54	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N87	N56/N55	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N87/N55	N56/N55	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N37 (C17)/N56	N37 (C17)/N56	2xUPN 200([]) (UPN)	0.740	1.00	1.00	-	-
		N53/N92	N53/N34 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N92/N34 (C21)	N53/N34 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N101	N49/N48	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N101/N48	N49/N48	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N99	N50/N49	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N99/N49	N50/N49	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N97	N51/N50	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N97/N50	N51/N50	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N95	N52/N51	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N95/N51	N52/N51	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N34 (C21)/N93	N34 (C21)/N52	2xUPN 200([]) (UPN)	1.044	1.00	1.00	-	-
		N93/N52	N34 (C21)/N52	2xUPN 200([]) (UPN)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N14/N38	N14/N33	2xUPE 300([]) (UPE)	4.635	1.00	1.00	-	-



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N38/N68	N14/N33	2xUPE 300([]) (UPE)	4.046	1.00	1.00	-	-
		N68/N33	N14/N33	2xUPE 300([]) (UPE)	4.045	1.00	1.00	-	-
		N7 (CNX)/N63	N7 (CNX)/N63	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	1.00	1.00	-	-
		N58 (CNX)/N63	N58 (CNX)/N63	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	1.00	1.00	-	-
		N57 (CNX)/N62 (CNX)	N57 (CNX)/N62 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N8 (C15)/N62 (CNX)	N8 (C15)/N62 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.422	1.00	1.00	-	-
		N11 (C18)/N61 (CNX)	N11 (C18)/N61 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.422	1.00	1.00	-	-
		N59 (CNX)/N61 (CNX)	N59 (CNX)/N61 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N12 (CNX)/N64	N12 (CNX)/N64	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	1.00	1.00	-	-
		N60 (CNX)/N64	N60 (CNX)/N64	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	1.00	1.00	-	-
		N65 (CNX)/N13	N65 (CNX)/N13	35_12.5 (Tubos Armados)	6.311	1.00	1.00	-	-
		N65 (CNX)/N67	N65 (CNX)/N67	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	1.00	1.00	-	-
		N9 (CNX)/N67	N9 (CNX)/N67	35_12.5 (Tubos Armados)	6.311	1.00	1.00	-	-
		N10 (CNX)/N68	N10 (CNX)/N68	35_12.5 (Tubos Armados)	6.787	1.00	1.00	-	-
		N66 (CNX)/N68	N66 (CNX)/N68	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	1.00	1.00	-	-
		N66 (CNX)/N33	N66 (CNX)/N33	35_12.5 (Tubos Armados)	6.787	1.00	1.00	-	-
		N63/N13	N63/N13	2xUPE 300([]) (UPE)	5.023	1.00	1.00	-	-
		N57 (CNX)/N1 (C19)	N57 (CNX)/N1 (C19)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.986	1.00	1.00	-	-
		N58 (CNX)/N1 (C19)	N58 (CNX)/N1 (C19)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	1.00	1.00	-	-
		N1 (C19)/N63	N1 (C19)/N63	2xUPE 300([]) (UPE)	5.023	1.00	1.00	-	-
		N64/N33	N64/N33	2xUPE 300([]) (UPE)	5.023	1.00	1.00	-	-
		N60 (CNX)/N6 (C22)	N60 (CNX)/N6 (C22)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	1.00	1.00	-	-
		N59 (CNX)/N6 (C22)	N59 (CNX)/N6 (C22)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.986	1.00	1.00	-	-
		N6 (C22)/N64	N6 (C22)/N64	2xUPE 300([]) (UPE)	5.023	1.00	1.00	-	-
		N69/N18	N69/N18	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N16	N70/N16	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N71	N17/N71	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N20	N72/N20	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N19/N73	N19/N73	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N74/N22	N74/N22	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N21/N75	N21/N75	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N76/N24	N76/N24	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N23/N77	N23/N77	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N78/N27	N78/N27	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N79	N26/N79	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N80/N31	N80/N31	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N81	N30/N81	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N25	N82/N25	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N83	N28/N83	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N84/N29	N84/N29	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N85	N32/N85	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N56/N86	N56/N86	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N87/N47	N87/N47	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N55/N88	N55/N88	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N89/N46	N89/N46	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N90	N54/N90	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N91	N53/N91	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N92/N44	N92/N44	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N93/N43	N93/N43	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N52/N94	N52/N94	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N95/N42	N95/N42	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N51/N96	N51/N96	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N97/N41	N97/N41	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N98	N50/N98	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N99/N40	N99/N40	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N100	N49/N100	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N101/N39	N101/N39	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Descripción									
Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N102/N45	N102/N45	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N7 (CNX)/N13, N15/N14, N9 (CNX)/N15, N12 (CNX)/N33, N48/N38, N10 (CNX)/N48, N7 (CNX)/N63, N58 (CNX)/N63, N57 (CNX)/N62 (CNX), N8 (C15)/N62 (CNX), N11 (C18)/N61 (CNX), N59 (CNX)/N61 (CNX), N12 (CNX)/N64, N60 (CNX)/N64, N65 (CNX)/N13, N65 (CNX)/N67, N9 (CNX)/N67, N10 (CNX)/N68, N66 (CNX)/N68, N66 (CNX)/N33, N57 (CNX)/N1 (C19), N58 (CNX)/N1 (C19), N60 (CNX)/N6 (C22) y N59 (CNX)/N6 (C22)
2	N3 (C20)/N14, N2 (C16)/N3 (C20), N28/N26, N30/N28, N32/N30, N36 (C16)/N32, N26/N35 (C20), N17/N15, N19/N17, N21/N19, N23/N21, N35 (C20)/N23, N4 (C21)/N38, N5 (C17)/N4 (C21), N54/N53, N55/N54, N56/N55, N37 (C17)/N56, N53/N34 (C21), N49/N48, N50/N49, N51/N50, N52/N51 y N34 (C21)/N52
3	N15/N16, N17/N16, N19/N18, N17/N18, N21/N20, N19/N20, N23/N22, N21/N22, N23/N24, N26/N25, N35 (C20)/N25, N28/N27, N26/N27, N30/N29, N28/N29, N32/N31, N30/N31, N32/N2 (C16), N35 (C20)/N24, N48/N39, N49/N39, N50/N40, N49/N40, N51/N41, N50/N41, N52/N42, N51/N42, N52/N43, N53/N44, N34 (C21)/N44, N54/N45, N53/N45, N55/N46, N54/N46, N56/N47, N55/N47, N56/N5 (C17), N34 (C21)/N43, N69/N18, N70/N16, N17/N71, N72/N20, N19/N73, N74/N22, N21/N75, N76/N24, N23/N77, N78/N27, N26/N79, N80/N31, N30/N81, N82/N25, N28/N83, N84/N29, N32/N85, N56/N86, N87/N47, N55/N88, N89/N46, N54/N90, N53/N91, N92/N44, N93/N43, N52/N94, N95/N42, N51/N96, N97/N41, N50/N98, N99/N40, N49/N100, N101/N39 y N102/N45
4	N13/N14, N14/N33, N63/N13, N1 (C19)/N63, N64/N33 y N6 (C22)/N64

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Av _y (cm ²)	Av _z (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	A36	1	35_12.5, (Tubos Armados)	132.54	119.28	119.28	18896.73	18896.73	37793.45
		2	UPN 200, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón discontinuo	64.40	25.87	27.08	3820.00	2237.02	23.80
		3	120, (Caño estructural cuadrado)	14.52	6.23	6.23	324.68	324.68	521.10
		4	UPE 300, Doble en cajón soldado, (UPE) Cordón discontinuo	113.20	45.00	46.17	15646.00	6797.90	63.04

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Av_y: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Av_z: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
I_{yy}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
I_{zz}: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
I_t: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.1.1.4.- Tabla de cómputo

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	A36	N7 (CNX)/N13	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	0.072	567.02
		N3 (C20)/N14	2xUPN 200([]) (UPN)	10.044	0.065	507.74
		N2 (C16)/N3 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	8.740	0.056	441.84
		N15/N16	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N17/N16	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N19/N18	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N17/N18	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N21/N20	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N19/N20	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N23/N22	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N21/N22	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N23/N24	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N26/N25	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N35 (C20)/N25	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N28/N27	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N26/N27	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N30/N29	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N28/N29	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N32/N31	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N30/N31	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N32/N2 (C16)	120 (Caño estructural cuadrado)	2.133	0.003	24.31
		N15/N14	35_12.5 (Tubos Armados)	2.000	0.027	208.08
		N9 (CNX)/N15	35_12.5 (Tubos Armados)	3.450	0.046	358.94
		N12 (CNX)/N33	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	0.072	567.02
		N13/N14	2xUPE 300([]) (UPE)	6.365	0.072	565.61
		N35 (C20)/N24	120 (Caño estructural cuadrado)	2.256	0.003	25.72
		N28/N26	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N30/N28	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N32/N30	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N36 (C16)/N32	2xUPN 200([]) (UPN)	0.740	0.005	37.41
		N26/N35 (C20)	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N17/N15	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N19/N17	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N21/N19	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N23/N21	2xUPN 200([]) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N35 (C20)/N23	2xUPN 200([]) (UPN)	2.044	0.013	103.31
		N4 (C21)/N38	2xUPN 200([]) (UPN)	10.044	0.065	507.74
		N5 (C17)/N4 (C21)	2xUPN 200([]) (UPN)	8.740	0.056	441.84
		N48/N39	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N49/N39	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
N50/N40	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49		
N49/N40	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49		
N51/N41	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49		
N50/N41	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49		



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N52/N42	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N51/N42	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N52/N43	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N53/N44	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N34 (C21)/N44	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N54/N45	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N53/N45	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N55/N46	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N54/N46	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N56/N47	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N55/N47	120 (Caño estructural cuadrado)	2.236	0.003	25.49
		N56/N5 (C17)	120 (Caño estructural cuadrado)	2.133	0.003	24.31
		N48/N38	35_12.5 (Tubos Armados)	2.000	0.027	208.08
		N10 (CNX)/N48	35_12.5 (Tubos Armados)	3.450	0.046	358.94
		N34 (C21)/N43	120 (Caño estructural cuadrado)	2.256	0.003	25.72
		N54/N53	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N55/N54	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N56/N55	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N37 (C17)/N56	2xUPN 200(()) (UPN)	0.740	0.005	37.41
		N53/N34 (C21)	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N49/N48	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N50/N49	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N51/N50	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N52/N51	2xUPN 200(()) (UPN)	2.000	0.013	101.11
		N34 (C21)/N52	2xUPN 200(()) (UPN)	2.044	0.013	103.31
		N14/N33	2xUPE 300(()) (UPE)	12.725	0.144	1130.77
		N7 (CNX)/N63	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	0.098	771.08
		N58 (CNX)/N63	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	0.072	567.02
		N57 (CNX)/N62 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.000	0.080	624.24
		N8 (C15)/N62 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.422	0.098	772.17
		N11 (C18)/N61 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.422	0.098	772.17
		N59 (CNX)/N61 (CNX)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.000	0.080	624.24
		N12 (CNX)/N64	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	0.098	771.08
		N60 (CNX)/N64	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	0.072	567.02
		N65 (CNX)/N13	35_12.5 (Tubos Armados)	6.311	0.084	656.64
		N65 (CNX)/N67	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	0.072	567.02
		N9 (CNX)/N67	35_12.5 (Tubos Armados)	6.311	0.084	656.60
		N10 (CNX)/N68	35_12.5 (Tubos Armados)	6.787	0.090	706.17
		N66 (CNX)/N68	35_12.5 (Tubos Armados)	5.450	0.072	567.02
		N66 (CNX)/N33	35_12.5 (Tubos Armados)	6.787	0.090	706.11
		N63/N13	2xUPE 300(()) (UPE)	5.023	0.057	446.31
		N57 (CNX)/N1 (C19)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.986	0.093	726.79
		N58 (CNX)/N1 (C19)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	0.098	771.08
		N1 (C19)/N63	2xUPE 300(()) (UPE)	5.023	0.057	446.31



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Tabla de cómputo						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N64/N33	2xUPE 300(□) (UPE)	5.023	0.057	446.31
		N60 (CNX)/N6 (C22)	35_12.5 (Tubos Armados)	7.411	0.098	771.08
		N59 (CNX)/N6 (C22)	35_12.5 (Tubos Armados)	6.986	0.093	726.79
		N6 (C22)/N64	2xUPE 300(□) (UPE)	5.023	0.057	446.31
		N69/N18	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N70/N16	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N17/N71	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N72/N20	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N19/N73	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N74/N22	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N21/N75	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N76/N24	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N23/N77	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N78/N27	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N26/N79	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N80/N31	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N30/N81	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N82/N25	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N28/N83	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N84/N29	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N32/N85	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N56/N86	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N87/N47	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N55/N88	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N89/N46	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N54/N90	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N53/N91	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N92/N44	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N93/N43	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N52/N94	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N95/N42	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N51/N96	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N97/N41	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N50/N98	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N99/N40	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N49/N100	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N101/N39	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80
		N102/N45	120 (Caño estructural cuadrado)	2.000	0.003	22.80

*Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final*



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

2.1.1.5.- Resumen de cómputo

Resumen de cómputo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A36	Tubos Armados	35_12.5	140.257	140.257	407.374	1.859	1.859	3.008	14592.44	14592.44	23614.43
			UPN 200, Doble en cajón soldado	75.134			0.484			3798.32		
		UPN	75.134	0.484	3798.32							
		120	152.803	0.222	1742.05							
		Caño estructural cuadrado	152.803	0.222	1742.05							
UPE	UPE 300, Doble en cajón soldado	39.180	0.444	3481.61	39.180	0.444	3481.61					

2.1.1.6.- Cómputo de superficies

Acero laminado: Cómputo de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Tubos Armados	35_12.5	1.100	140.257	154.221
UPN	UPN 200, Doble en cajón soldado	0.700	75.134	52.594
Caño estructural cuadrado	120	0.464	152.803	70.877
UPE	UPE 300, Doble en cajón soldado	1.000	39.180	39.180
Total				316.871

2.2.- Resultados

2.2.1.- Barras

2.2.1.1.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N7 (CNX)/N13	13.77	0.000	-367.625	0.279	0.000	0.00	0.00	1.52	G	Cumple
N3 (C20)/N24	42.21	0.000	266.211	-0.118	-19.972	0.00	-19.52	-0.78	GV	Cumple
N24/N77	16.56	0.000	237.935	-0.053	-1.683	0.00	-1.90	-0.13	G	Cumple
N77/N22	16.43	0.000	236.779	-0.054	-2.417	0.00	-1.88	-0.08	G	Cumple
N22/N75	13.64	0.000	149.872	-0.162	-2.589	0.00	-2.29	-0.44	GV	Cumple
N75/N20	12.09	0.000	148.902	-0.161	-2.040	0.00	-1.18	-0.31	GV	Cumple
N20/N73	8.88	0.000	92.800	-0.160	-2.414	0.00	-1.81	-0.25	GV	Cumple
N73/N18	7.51	0.000	90.806	0.070	-1.905	0.00	-0.80	0.22	GV	Cumple
N18/N71	4.64	0.000	39.488	0.073	-2.230	0.00	-1.37	0.22	GV	Cumple
N71/N16	3.27	1.000	44.796	-0.041	-0.735	0.00	0.66	0.16	G	Cumple
N16/N14	1.52	0.000	-10.186	0.107	-1.554	0.00	-1.06	0.11	G	Cumple
N2 (C16)/N85	5.53	0.000	-79.366	0.014	0.704	0.00	0.51	0.01	G	Cumple
N85/N31	5.53	1.000	-78.795	0.014	1.384	0.00	-0.67	-0.01	G	Cumple
N31/N81	3.10	0.000	-43.970	0.014	0.341	0.00	0.68	0.02	G	Cumple
N81/N29	3.05	0.000	-43.363	0.014	1.313	0.00	0.65	0.01	G	Cumple
N29/N83	0.86	0.000	-12.119	0.008	0.130	0.00	0.41	0.01	G	Cumple
N83/N27	1.34	1.000	-4.569	0.014	1.958	0.00	-1.20	0.00	G	Cumple
N27/N79	2.59	0.000	37.168	0.015	0.739	0.00	0.43	0.03	G	Cumple
N79/N25	3.68	1.000	37.914	0.015	2.869	0.00	-2.43	0.00	G	Cumple
N25/N3 (C20)	7.55	1.000	69.852	-0.046	-3.039	0.00	2.31	0.03	GV	Cumple
N15/N16	18.24	2.236	59.616	-0.255	0.146	-0.15	0.14	0.13	G	Cumple
N17/N16	25.31	2.236	-60.288	-0.058	0.630	-0.01	-0.66	0.09	G	Cumple
N19/N18	26.47	2.236	-64.409	-0.001	0.659	0.00	-0.70	-0.01	G	Cumple
N17/N18	19.10	2.236	62.410	-0.008	-0.506	-0.01	0.61	-0.01	G	Cumple
N21/N20	28.43	2.236	-68.958	0.000	0.701	0.00	-0.76	-0.01	G	Cumple
N19/N20	24.94	0.000	66.689	0.000	-0.685	-0.01	-0.74	-0.01	G	Cumple
N23/N22	30.47	2.236	-73.725	0.000	0.752	-0.01	-0.83	-0.01	G	Cumple
N21/N22	26.67	0.000	71.215	0.000	-0.724	0.00	-0.80	-0.01	G	Cumple
N23/N24	28.53	0.000	75.143	-0.004	-0.822	0.00	-0.91	-0.01	G	Cumple
N26/N25	14.00	2.236	45.742	0.004	-0.330	0.00	0.38	0.00	G	Cumple
N35 (C20)/N25	15.63	0.000	-45.355	0.013	-0.018	0.00	-0.13	0.02	G	Cumple
N28/N27	13.32	2.236	43.509	0.000	-0.320	0.01	0.40	0.01	G	Cumple
N26/N27	16.14	0.000	-46.835	0.000	0.395	0.00	0.49	0.01	G	Cumple
N30/N29	12.16	2.236	39.720	0.000	-0.284	0.01	0.37	0.01	G	Cumple
N28/N29	14.77	0.000	-42.875	0.000	0.340	0.00	0.43	0.01	G	Cumple
N32/N31	11.10	2.236	36.284	0.000	-0.245	0.01	0.34	0.01	G	Cumple
N30/N31	13.50	0.000	-39.184	0.000	0.307	0.00	0.40	0.01	G	Cumple
N32/N2 (C16)	11.67	0.000	-34.231	0.005	0.405	0.01	0.46	0.01	G	Cumple
N15/N14	6.93	0.000	-21.731	10.377	-0.132	0.00	-0.26	20.75	G	Cumple
N9 (CNX)/N15	7.12	3.450	31.462	-6.273	0.031	-0.34	0.07	21.07	G	Cumple
N12 (CNX)/N33	13.31	0.000	-355.338	0.288	0.000	0.00	0.00	1.57	G	Cumple



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N13/N67	8.93	3.183	-204.439	0.111	-0.676	0.00	7.45	-0.35	G	Cumple
N67/N14	15.29	3.182	-352.065	0.007	9.628	0.00	-17.89	-0.37	G	Cumple
N35 (C20)/N24	18.74	2.256	-53.536	-0.012	0.504	0.00	-0.74	0.00	G	Cumple
N28/N78	6.23	1.000	-88.362	-0.024	1.655	0.00	-0.65	0.04	G	Cumple
N78/N26	6.30	1.000	-89.056	-0.024	1.096	0.00	-0.74	0.06	G	Cumple
N30/N84	3.38	1.000	-47.841	-0.023	1.561	0.00	-0.38	0.02	G	Cumple
N84/N28	3.44	1.000	-48.476	-0.023	1.397	0.00	-0.83	0.04	G	Cumple
N32/N80	1.54	0.000	-10.837	-0.023	1.028	0.00	1.17	-0.01	G	Cumple
N80/N30	0.95	1.000	-11.418	-0.023	1.263	0.00	-0.53	0.03	G	Cumple
N36 (C16)/N32	1.29	0.740	18.438	-0.028	0.484	0.00	-0.20	0.02	G	Cumple
N26/N82	9.31	1.000	-131.852	-0.027	2.270	0.00	-0.98	0.06	G	Cumple
N82/N35 (C20)	19.43	1.000	-118.598	-0.037	9.646	0.00	-9.49	0.05	GV	Cumple
N17/N70	2.19	0.000	-9.451	0.055	-1.924	0.00	-1.14	0.14	GV	Cumple
N70/N15	0.85	0.000	-9.881	0.092	-0.701	0.00	-0.40	0.09	G	Cumple
N19/N69	6.18	0.000	-59.404	-0.008	-2.121	0.00	-1.55	0.15	GV	Cumple
N69/N17	5.22	1.000	-58.550	-0.009	-1.080	0.00	0.78	0.14	GV	Cumple
N21/N72	10.66	0.000	-115.201	-0.001	-2.281	0.00	-2.00	-0.18	GV	Cumple
N72/N19	9.34	0.000	-114.266	0.000	-1.788	0.00	-0.97	-0.14	GV	Cumple
N23/N74	13.80	0.000	-196.672	-0.003	-2.403	0.00	-2.50	-0.02	G	Cumple
N74/N21	14.10	0.000	-173.398	0.004	-1.892	0.00	-1.34	-0.27	GV	Cumple
N35 (C20)/N76	25.37	0.000	-237.774	0.026	-5.070	0.00	-7.06	-0.33	GV	Cumple
N76/N23	18.67	0.750	-265.812	0.001	-3.609	0.00	-0.63	-0.04	G	Cumple
N4 (C21)/N43	55.97	0.000	377.860	-0.034	-25.820	0.00	-25.61	-0.07	G	Cumple
N43/N94	23.21	0.000	302.548	0.005	-2.105	0.00	-2.55	-0.07	G	Cumple
N94/N42	23.01	0.000	301.098	0.006	-3.013	0.00	-2.43	-0.07	G	Cumple
N42/N96	16.96	0.000	188.320	-0.113	-3.062	0.00	-2.83	-0.46	GV	Cumple
N96/N41	15.23	0.000	187.115	-0.111	-2.500	0.00	-1.52	-0.38	GV	Cumple
N41/N98	11.23	0.000	116.968	-0.111	-2.882	0.00	-2.27	-0.36	GV	Cumple
N98/N40	9.64	0.000	115.835	-0.110	-2.376	0.00	-1.06	-0.28	GV	Cumple
N40/N100	5.91	0.000	50.033	-0.112	-2.713	0.00	-1.76	-0.28	GV	Cumple
N100/N39	5.39	1.000	56.835	-0.004	-1.311	0.00	1.06	-0.17	G	Cumple
N39/N38	1.83	0.000	-15.139	-0.162	-1.654	0.00	-1.13	-0.16	G	Cumple
N5 (C17)/N86	5.49	0.000	-78.735	-0.019	0.835	0.00	0.55	-0.01	G	Cumple
N86/N47	5.49	0.000	-78.128	-0.019	0.868	0.00	0.39	-0.01	G	Cumple
N47/N88	2.91	0.000	-41.000	-0.019	0.372	0.00	0.66	-0.03	G	Cumple
N88/N46	2.85	0.000	-40.353	-0.019	1.426	0.00	0.65	-0.02	G	Cumple
N46/N90	0.65	0.000	-7.196	-0.012	0.136	0.00	0.37	-0.03	G	Cumple
N90/N45	1.35	1.000	0.813	-0.020	2.066	0.00	-1.33	-0.01	G	Cumple
N45/N91	3.15	0.000	44.874	-0.020	0.770	0.00	0.39	-0.05	G	Cumple
N91/N44	4.19	1.000	45.658	-0.018	3.072	0.00	-2.66	-0.02	G	Cumple
N44/N4 (C21)	10.14	1.000	90.417	0.017	-4.281	0.00	3.32	-0.03	G	Cumple
N48/N39	29.58	0.000	78.300	0.271	0.080	0.15	0.48	0.45	G	Cumple
N49/N39	32.86	2.236	-78.523	0.062	0.793	0.00	-0.84	-0.12	G	Cumple
N50/N40	34.01	2.236	-82.796	0.001	0.829	-0.01	-0.90	-0.01	G	Cumple
N49/N40	29.90	0.000	80.458	0.008	-0.809	0.00	-0.86	0.01	G	Cumple



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N51/N41	36.00	2.236	-87.470	0.000	0.871	0.00	-0.96	-0.01	G	Cumple
N50/N41	31.73	0.000	85.159	0.000	-0.856	0.00	-0.94	0.00	G	Cumple
N52/N42	38.16	2.236	-92.460	0.002	0.928	0.00	-1.04	-0.01	G	Cumple
N51/N42	33.54	0.000	89.824	0.000	-0.896	0.00	-1.00	0.00	G	Cumple
N52/N43	35.46	0.000	93.541	0.007	-1.004	0.00	-1.13	0.00	G	Cumple
N53/N44	14.75	2.236	48.189	-0.008	-0.346	-0.01	0.39	0.00	G	Cumple
N34 (C21)/N44	17.02	0.000	-49.409	-0.052	0.024	0.01	-0.07	-0.09	G	Cumple
N54/N45	14.06	2.236	45.937	0.000	-0.341	-0.01	0.42	-0.01	G	Cumple
N53/N45	17.03	0.000	-49.425	0.000	0.420	0.00	0.51	-0.01	G	Cumple
N55/N46	12.90	2.236	42.149	0.000	-0.304	-0.01	0.39	-0.02	G	Cumple
N54/N46	15.67	0.000	-45.483	0.000	0.365	-0.01	0.46	-0.01	G	Cumple
N56/N47	11.83	2.236	38.660	0.000	-0.263	-0.01	0.36	-0.02	G	Cumple
N55/N47	14.40	0.000	-41.785	0.000	0.333	-0.01	0.43	-0.02	G	Cumple
N56/N5 (C17)	12.51	0.000	-36.686	-0.007	0.432	-0.01	0.48	-0.02	G	Cumple
N48/N38	9.39	0.000	6.410	14.853	0.024	0.00	0.05	29.71	G	Cumple
N10 (CNX)/N48	10.79	3.450	76.776	-8.881	-0.163	0.34	-0.29	30.18	G	Cumple
N34 (C21)/N43	28.26	2.256	-66.217	0.056	0.543	-0.01	-0.86	-0.04	G	Cumple
N54/N102	7.42	1.000	-104.923	0.036	1.769	0.00	-0.75	-0.06	G	Cumple
N102/N53	7.50	1.000	-105.656	0.036	1.144	0.00	-0.86	-0.09	G	Cumple
N55/N89	4.39	1.000	-62.030	0.035	1.669	0.00	-0.47	-0.04	G	Cumple
N89/N54	4.46	1.000	-62.705	0.035	1.428	0.00	-0.92	-0.06	G	Cumple
N56/N87	2.06	0.000	-22.657	0.035	1.215	0.00	1.28	0.01	G	Cumple
N87/N55	1.68	1.000	-23.277	0.035	1.302	0.00	-0.61	-0.05	G	Cumple
N37 (C17)/N56	0.63	0.740	8.610	0.041	0.445	0.00	-0.17	-0.03	G	Cumple
N53/N92	10.68	1.000	-150.780	0.045	2.269	0.00	-1.01	-0.10	G	Cumple
N92/N34 (C21)	22.50	1.000	-151.561	0.051	10.145	0.00	-10.03	-0.15	G	Cumple
N49/N101	2.63	0.000	-10.671	-0.045	-2.309	0.00	-1.45	-0.13	GV	Cumple
N101/N48	1.08	0.000	-11.212	-0.085	-0.891	0.00	-0.59	-0.08	G	Cumple
N50/N99	7.85	0.000	-75.528	0.020	-2.581	0.00	-1.98	-0.17	GV	Cumple
N99/N49	6.67	1.000	-74.431	0.020	-1.533	0.00	1.02	-0.18	GV	Cumple
N51/N97	13.43	0.000	-144.679	0.021	-2.729	0.00	-2.50	-0.26	GV	Cumple
N97/N50	11.88	0.000	-143.509	0.023	-2.210	0.00	-1.25	-0.25	GV	Cumple
N52/N95	17.63	1.000	-250.325	0.018	-2.242	0.00	-0.56	-0.08	G	Cumple
N95/N51	17.66	0.000	-216.983	0.026	-2.310	0.00	-1.71	-0.32	GV	Cumple
N34 (C21)/N93	36.98	0.000	-338.153	0.006	-8.363	0.00	-11.33	-0.05	G	Cumple
N93/N52	27.47	0.000	-336.685	0.012	-5.028	0.00	-4.38	-0.05	G	Cumple
N14/N38	16.91	4.635	-352.090	-0.185	-5.368	0.00	18.22	0.48	G	Cumple
N38/N68	16.19	0.000	-352.228	0.102	2.891	0.00	18.22	0.48	G	Cumple
N68/N33	11.47	0.000	-252.019	0.018	-2.618	0.00	-2.03	0.07	G	Cumple
N7 (CNX)/N63	19.34	7.411	576.853	0.000	2.871	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N58 (CNX)/N63	16.37	0.000	-437.098	0.180	0.013	0.00	0.07	0.98	G	Cumple
N57 (CNX)/N62 (CNX)	17.95	0.000	-468.238	1.347	0.016	0.01	0.10	3.51	G	Cumple
N8 (C15)/N62 (CNX)	15.47	7.422	461.414	-0.002	3.285	0.00	-4.53	0.01	GV	Cumple
N11 (C18)/N61 (CNX)	16.51	7.422	492.482	0.001	3.306	0.00	-4.68	-0.01	G	Cumple
N59 (CNX)/N61 (CNX)	19.25	0.000	-502.250	1.391	-0.048	0.00	-0.28	3.67	G	Cumple



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N12 (CNX)/N64	18.79	7.411	560.418	0.000	2.864	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N60 (CNX)/N64	15.92	0.000	-425.153	0.157	-0.098	0.00	-0.53	0.86	G	Cumple
N65 (CNX)/N13	13.70	6.311	408.677	0.000	1.905	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N65 (CNX)/N67	9.60	0.000	-256.433	0.000	0.051	0.00	0.28	0.00	G	Cumple
N9 (CNX)/N67	9.93	6.311	296.171	0.105	1.921	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N10 (CNX)/N68	5.75	6.787	171.436	-0.083	2.352	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N66 (CNX)/N68	5.82	0.000	-155.474	0.000	-0.086	0.00	-0.47	0.00	G	Cumple
N66 (CNX)/N33	14.30	6.787	426.306	0.000	2.408	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N63/N13	1.53	2.511	-0.405	0.176	-0.216	0.00	3.48	0.44	GV	Cumple
N57 (CNX)/N1 (C19)	31.75	6.986	813.193	-0.026	5.476	0.06	-16.05	0.10	G	Cumple
N58 (CNX)/N1 (C19)	28.58	7.411	817.644	0.006	3.505	-0.05	-4.17	0.01	G	Cumple
N1 (C19)/N63	15.28	0.000	388.239	0.000	-5.446	0.00	-11.88	0.08	G	Cumple
N64/N33	1.74	2.197	-0.301	-0.256	-0.606	0.00	3.63	-0.72	GV	Cumple
N60 (CNX)/N6 (C22)	29.55	7.411	843.807	-0.009	3.525	0.36	-4.19	-0.32	G	Cumple
N59 (CNX)/N6 (C22)	32.86	6.986	837.656	0.139	5.554	-0.18	-16.44	-0.76	G	Cumple
N6 (C22)/N64	15.07	0.000	377.249	-0.005	-5.722	0.00	-12.25	-0.56	G	Cumple
N69/N18	6.77	0.000	0.149	-0.978	0.000	-0.01	0.00	-0.99	G	Cumple
N70/N16	7.00	2.000	-0.565	-0.926	-0.048	0.00	0.10	0.92	G	Cumple
N17/N71	6.53	2.000	-0.267	-0.941	0.005	-0.01	0.00	0.95	G	Cumple
N72/N20	7.24	0.000	0.095	-1.049	0.000	-0.01	0.00	-1.06	G	Cumple
N19/N73	7.07	2.000	-0.508	-1.014	0.000	-0.01	0.00	1.03	G	Cumple
N74/N22	7.73	0.000	0.289	-1.116	0.000	-0.01	0.00	-1.13	G	Cumple
N21/N75	7.54	2.000	-0.445	-1.084	0.000	-0.01	0.00	1.10	G	Cumple
N76/N24	8.31	2.000	-0.781	-1.180	0.002	0.00	0.00	1.20	G	Cumple
N23/N77	8.20	2.000	-1.725	-1.157	0.000	-0.01	0.00	1.16	G	Cumple
N78/N27	4.95	0.000	1.153	0.694	0.000	0.01	0.00	0.70	G	Cumple
N26/N79	5.23	2.000	0.940	0.746	0.000	0.01	0.00	-0.75	G	Cumple
N80/N31	4.15	0.000	0.955	0.581	0.000	0.01	0.00	0.59	G	Cumple
N30/N81	4.24	2.000	0.377	0.607	0.000	0.01	0.00	-0.62	G	Cumple
N82/N25	6.61	0.000	-7.475	0.743	0.003	0.00	0.00	0.79	G	Cumple
N28/N83	4.62	2.000	0.330	0.663	0.000	0.01	0.00	-0.67	G	Cumple
N84/N29	4.49	0.000	0.760	0.635	0.000	0.01	0.00	0.64	G	Cumple
N32/N85	4.06	2.000	-0.356	0.571	0.000	0.01	0.00	-0.59	G	Cumple
N56/N86	4.33	2.000	-0.407	0.607	0.000	-0.01	0.00	-0.63	G	Cumple
N87/N47	4.45	0.000	1.104	0.620	0.000	-0.01	0.00	0.63	G	Cumple
N55/N88	4.52	2.000	0.459	0.646	0.000	-0.01	0.00	-0.66	G	Cumple
N89/N46	4.77	0.000	0.836	0.674	0.000	-0.01	0.00	0.68	G	Cumple
N54/N90	4.90	2.000	0.405	0.702	0.000	-0.01	0.00	-0.71	G	Cumple
N53/N91	5.53	2.000	1.111	0.784	0.000	-0.01	0.00	-0.79	G	Cumple
N92/N44	6.87	0.000	-7.281	0.781	-0.006	-0.01	0.00	0.83	G	Cumple
N93/N43	10.63	2.000	-2.446	-1.468	-0.006	0.00	0.01	1.49	G	Cumple
N52/N94	10.24	2.000	-1.961	-1.450	0.000	0.00	0.00	1.46	G	Cumple
N95/N42	9.72	0.000	0.365	-1.403	0.000	0.00	0.00	-1.42	G	Cumple
N51/N96	9.52	2.000	-0.495	-1.370	0.000	0.00	0.00	1.39	G	Cumple
N97/N41	9.21	0.000	0.064	-1.335	0.000	-0.01	0.00	-1.35	G	Cumple



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N50/N98	9.04	2.000	-0.558	-1.299	0.000	-0.01	0.00	1.32	G	Cumple
N99/N40	8.72	0.000	0.141	-1.262	0.000	-0.01	0.00	-1.28	G	Cumple
N49/N100	8.50	2.000	-0.408	-1.223	-0.006	-0.01	0.00	1.24	G	Cumple
N101/N39	8.92	2.000	-0.835	-1.203	0.051	-0.01	-0.10	1.19	G	Cumple
N102/N45	5.23	0.000	1.220	0.734	0.000	-0.01	0.00	0.74	G	Cumple



Listado de estructuras 3D integradas

Proyecto Final

Fecha: 05/12/19

ANEXO III

ARTÍCULO 3º - LUGAR Y FECHA DE APERTURA DE LAS PROPUESTAS: la fecha y horario para la Apertura de las Ofertas se indicará en el respectivo Llamado a Licitación.

ARTÍCULO 4º - PRESENTACIÓN DE LA OFERTA: la Oferta deberá presentarse hasta el día y hora del Acto de Apertura.

Las ofertas se tomarán con precios vigentes al mes anterior al de apertura de la Licitación.

ARTÍCULO 5º - PLAZO DE EJECUCIÓN: el plazo de ejecución de las obras se fijó en **18 MESES**, contados a partir de la firma del Acta de iniciación de los trabajos.

ARTÍCULO 6º - PLAZO DE GARANTÍA: se ha fijado un plazo de garantía de **seis meses** a partir de la Recepción Provisional de las Obras. Durante ese lapso la conservación será por exclusiva cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 7º - CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN: la capacidad de contratación anual, otorgada por la Dirección General del Registro Provincial de Contratistas de Obras y Servicios y Variaciones de Costos de Entre Ríos, necesaria para la presente Obra no deberá ser inferior a la suma de **PESOS CIENTO VEINTE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO (\$ 120.157.384)**

ARTÍCULO 8º - CONDUCCIÓN DE LOS TRABAJOS REPRESENTANTE TÉCNICO: para asumir la conducción de los trabajos previstos para la Obra, el Contratista o su Representante Técnico deberá poseer título de **ARQUITECTO, INGENIERO CIVIL, INGENIERO EN CONSTRUCCIONES** o en la Especialidad acorde con los trabajos a realizar, o **MAESTRO MAYOR DE OBRAS**, expedido o revalidado por Universidades Nacionales, Escuelas Industriales o Técnicas Industriales, y estar debidamente inscripto en el Colegio de Profesionales correspondiente de la Provincia de Entre Ríos, con certificado de matriculación al día, lo cual deberá acreditarlo en su propuesta.

ARTÍCULO 9º - DE LAS OFERTAS: se deberá acompañar a la Propuesta, junto a la documentación referida en el art 1-09 de las Bases de Licitación y en el SOBRE N° 1 los siguientes elementos:

a) Estudio y Relevamiento de las Condiciones del lugar donde habrán de realizarse los trabajos

b) Memoria de cálculo efectuada por el Contratista a los fines de ser aprobada. El grado de detalle de los cálculos será el mínimo necesario para poder establecer el costo de los distintos componentes de la estructura.

c) Diagrama de Gantt y de Inversiones, teniendo en cuenta el anticipo financiero del 25% del monto contractual, el que servirá de base para el cálculo del costo financiero.

d) Diagrama de Camino Crítico y Diagrama Calendario Programado, a fin de coordinar la ejecución de trabajos de infraestructura. La falta de alguno de los elementos detallados en este artículo será causal de rechazo de la Oferta.

ARTÍCULO 10º - RECOMENDACIONES:

1.- Especialmente se solicita a los señores proponentes respetar el ordenamiento detallado en el artículo correspondiente del Pliego General de Condiciones, respecto a la carpeta de documentación - Sobre N° 1 - tanto en el original como en las copias.-

2.- El Profesional que firma la propuesta como Director Técnico de la Empresa debe ser el mismo que figure con ese cargo en la Dirección General del Registro Provincial de Contratistas de Obras y Servicios y Variaciones de Costos de Entre Ríos. Dicho Profesional podrá desempeñar esas funciones en una sola Empresa. El Representante Técnico propuesto por el Contratista para la obra podrá firmar la documentación en forma conjunta con el Director Técnico de la Empresa.

3.- El proponente que en el período de estudio de las ofertas no dieran cumplimiento al suministro de los datos que le sean solicitados por la Administración dentro de los plazos que ésta le fije, se considerará que retira su oferta, y de acuerdo con lo especificado en el Artículo 20º de la Ley de Obras Públicas Nº 6351, perderá el depósito de garantía en beneficio de aquella.

4.- Los proponentes deberán extremar las medidas a fin de evitar errores numéricos en las operaciones o en su volcado en planilla, que al ser detectados por la Comisión de Estudio de Propuestas, modifican el precio final de la oferta.

También debe tenerse en cuenta la claridad con que se detallarán los análisis de precios tal cual lo indican los Pliegos de Condiciones. Destacase también que la presentación que se realiza, está reflejando en cierto modo, la seriedad con que se ha estudiado la obra a cotizar y el grado de organización técnica-administrativa de la Empresa y por lo tanto pueden servir, estos elementos de juicio, para la selección del futuro adjudicatario.

ARTÍCULO 11º - PAGO DE APORTES DE LA LEY 4035: la empresa que haya trabajado en la Provincia de Entre Ríos en los últimos dos (2) semestres deberá presentar junto con la propuesta una fotocopia del pago de los aportes de la Ley 4035 del último semestre anterior al correspondiente de la Licitación.

ARTÍCULO 12º - MODALIDAD DEL SISTEMA DE CONTRATACIÓN: las obras se contratarán por el sistema de Ajuste Alzado Relativo con reconocimiento de Variaciones de Costos, adoptando la modalidad Llave en Mano, por lo que el Contratista quedará a cargo de los suministros necesarios y la construcción asumiendo una responsabilidad global por la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 13º - RÉGIMEN DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE CONTRATO: serán reconocidas las Variaciones de Costos que se produzcan durante la ejecución de los trabajos mediante la aplicación de las Disposiciones y Normas establecidas por el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos para los Contratos de Obras Públicas Provinciales.

ARTÍCULO 14º - PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIONES - PLANILLA TIPO: el oferente deberá presentar con su propuesta, un plan de trabajo y una curva de inversiones de acuerdo con el desarrollo de la obra que ofrece realizar. La confección del mismo responderá a los lineamientos del Anexo adjunto.

ARTÍCULO 15º - NÓMINA COMPLETA DE EQUIPOS A PRESENTAR POR LOS PROPONENTES: los proponentes deberán presentar junto con la oferta la nómina completa de los equipos que se emplearán para llevar a cabo la obra. A tal efecto deberán llenar debidamente la "Planilla de Equipos" cuyo modelo se adjunta.

La Planilla de Equipos consta de las siguientes columnas:

COLUMNA 1 - N° DE ORDEN INTERIOR: para llenar esta columna, las empresas previamente deberán codificar o numerar sus equipos, lo cual facilitará su identificación para la inspección o durante el desarrollo de la obra.

COLUMNA 2 - DESIGNACIÓN: se refiere a la denominación del equipo o maquinaria, Ejemplo: Retroexcavadora y equipos complementarios, etc.

COLUMNA 3 - MARCA: se refiere al nombre de la fábrica o al nombre con que dicha fábrica denomina a la máquina ofrecida.

COLUMNA 4 - MODELO: indicar modelo de la máquina ofrecida por la fábrica antes mencionada.

COLUMNA 5 - POTENCIA O CAPACIDAD: se deberá expresar en las unidades que indique el trabajo de la máquina en su capacidad operativa (HP, m3, t, m3/h, T/H, etc).

COLUMNA 6 - N° DE HORAS DE TRABAJO: se indicará el total de horas útiles trabajadas por la máquina al momento de la oferta.

COLUMNA 7 - ESTADO: esta columna queda reservada para el Comitente, que deberá indicar los resultados de las inspecciones que realice a los equipos.

COLUMNA 8 - UBICACIÓN ACTUAL: el Contratista deberá indicar en el momento de la Licitación, donde se encuentra ubicado el equipo ofrecido para poder realizar su Inspección: Obra, taller de reparación, depósito, etc. Asimismo, indicar cuales prevé disponer por alquiler o compra.

COLUMNA 9 - FECHA PROBABLE DE DISPONIBILIDAD: el Contratista deberá indicar en qué fecha la máquina ofrecida queda en condiciones de ingresar a la obra.

MODELO DE PLANILLA DE EQUIPOS A INCORPORAR A LA OBRA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
N° DE ORDEN	DESIGNACIÓN	MARCA	MODELO	POTENCIA CAPACIDAD	N° HORAS DE TRABAJO	ESTADO	UBICACIÓN ACTUAL	FECHA DISPONIBIL.

ARTÍCULO 16º - CONTRATACIÓN DE SEGUROS:

I Las Empresas Contratistas deberán indefectiblemente contratar con el Instituto Autárquico Provincial del Seguro de Entre Ríos los seguros de caución que constituyan por el cumplimiento de sus obligaciones, como por ejemplo: Garantía de Oferta, Garantía de cumplimiento de Contrato, Anticipo Financiero, Sustitución de Fondo de Reparación. -

II Las Empresas contratistas deberán contratar seguro de accidentes de trabajo contempladas en la Ley 24.557 sobre riesgos del trabajo, cuyo marco conceptual abarca las siguientes contingencias sociales: accidente de trabajo, enfermedad profesional, accidente "in itinere", asistencia médica y farmacéutica, incapacidades, invalidez, muerte, desempleo – reinserción; seguro de responsabilidad civil como así también cualquier otro que fuera exigido expresamente por la Repartición.

III El incumplimiento de dicha obligación o la mora en el pago de la prima que correspondieran a los seguros contratados, impedirá el perfeccionamiento de órdenes de pago por certificados de obras aprobadas.

Será condición ineludible para proceder al replanteo de la obra, la acreditación por parte del Contratista del cumplimiento de las obligaciones precedentes.

IV Al procederse a la recepción definitiva de las obras, el Contratista deberá acreditar el pago total correspondiente a los seguros contratados como requisito previo a la devolución de las garantías que se hubieran constituido con el cumplimiento de sus obligaciones.

V El presente artículo tiene prevalencia y anula cualquier disposición en contrario contenida en este Pliego.

ARTÍCULO 17º - ANÁLISIS DETALLADO DE LOS PRECIOS UNITARIOS COTIZADOS POR LOS PROPONENTES: en el acto de la licitación, los proponentes deberán acompañar sus propuestas con los análisis de precios de cada uno de los ítems que integran la oferta, con excepción de aquellos cuyo monto no supere el dos por ciento (2%) del monto total de la misma, y sin sobrepasar en conjunto el cinco por ciento (5%) de dicho total; lo que incluirán en el Sobre N° 2.

La eventual inadecuación de los datos contenidos en los análisis de precios, elaborados según lo que se establece a continuación, con respecto a las cantidades o proporciones de mano de obra, equipos, etc., que demanda la ejecución de los trabajos conforme a las especificaciones del proyecto, no justificarán modificación alguna en los precios unitarios del contrato. El incumplimiento de lo establecido en el presente artículo faculta a la ADMINISTRACIÓN para disponer el rechazo de la propuesta.

ARTICULO 18º - TERRENOS FISCALES OCUPADOS POR EL CONTRATISTA: serán por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamientos u ocupaciones que corresponda satisfacer cuando el mismo ocupe terrenos fiscales, ya sean nacionales, provinciales o municipales o en zonas portuarias o ferroviarias, destinados a la instalación de depósitos para sus elementos de trabajo, materiales u otros fines correspondientes a la obra.

ARTÍCULO 19º - RÉGIMEN DE MULTAS:

I.- Mora en la ejecución de los trabajos:

a) Cuando la mora fuere sobre el plazo de terminación, el Contratista abonará en concepto de multa, los porcentajes que a continuación se detallan, tomados sobre el monto de obra no ejecutada, adicionándose los gastos de Inspección.

La liquidación se hará en forma mensual y acumulativa, a saber:

Porcentaje de atraso respecto al plazo contr.	% de multa
0 a 5%1%
6 a 10%3%
11 a 15%6%
16 a 20%8%
21 a 25%10%

Estas multas tendrán siempre carácter definitivo y darán motivo, en caso de alcanzarse al tope del 10% del monto contractual, a la rescisión del Contrato, conforme se prevé en los Artículo 31 y 73 Inc. f) de la Ley 6351.

b) Por otra parte, cuando el monto total de certificación no alcance el ochenta y cinco por ciento (85%) de las previsiones del Plan de Trabajos e Inversiones aprobado, para la fecha de certificación, el Contratista abonará en concepto de multa a partir del primer certificado subsiguiente a aquel que causa el déficit de ejecución, los importes que se indican:

- Durante las dos (2) primeras semanas, por cada semana el diez por mil (10‰) del monto contractual correspondiente al déficit que acuse la certificación en que se aplique la multa, respecto al plan de trabajos aprobado.
- Durante las semanas subsiguientes se aplicará el veinte por mil (20‰) del mismo valor.

Estas penalidades por incumplimiento del Plan de Trabajos e Inversiones tendrán carácter provisorio.

Su monto total será reintegrado al Contratista con el primer certificado en el cual el monto acumulado de obra ejecutada iguale o supere las sumas previstas por el Plan de Trabajo e Inversiones. En el caso en que las obras no se encuentren totalmente terminadas dentro del plazo aprobado para su ejecución total, las penalidades que a esa fecha se hubieran aplicado adquirirán carácter definitivo y se adicionarán a las que corresponda aplicar por vencimiento de plazos y gastos de Inspección.

En los casos que corresponda devolución de multas, dicha devolución no generará pago de intereses.

A efectos de la aplicación de a) y b) se define como "Monto o importe contractual" al que resulte, según las dos posibilidades que se detallan a continuación:

a) Está en vigencia el contrato primitivo: en este caso, para el cual no hay modificaciones de obras aprobadas, será el importe total o parcial del Contrato (parcial si existen plazos diferentes según grupos de ítem).

b) Hay modificaciones de obra aprobadas: Difiere del procedimiento indicado en a) solamente en lo siguiente: En lugar del importe contrato primitivo se tomará el monto del rubro "Obras a ejecutar" de la última modificación de obra aprobada. De esta manera quedan contemplados, si existieran, ítem con distintos orígenes.

En ambos casos a) y b) no se tendrán en cuenta los importes certificados en concepto de adelantos por acopios de materiales.

c) Cuando el Pliego Complementario de Condiciones establezca plazos parciales y expirasen estos sin quedar terminados los trabajos que corresponda, el Contratista será pasible de la aplicación de los siguientes porcentajes en concepto de multas, los que se calcularán sobre los importes contractuales de los trabajos correspondientes a cada uno de los plazos vencidos:

- Durante las cuatro (4) primeras semanas de mora: 3‰ (tres por mil) por cada semana o fracción.
- Durante las cuatro (4) semanas subsiguientes: 5‰ (cinco por mil) de semana o fracción.
- Durante las ocho (8) semanas subsiguientes: 6‰ (seis por mil) por cada semana o fracción.
- Durante las semanas subsiguientes: 7‰ (siete por mil) por cada semana o fracción.

Los importes de las multas se descontarán a partir del primer certificado que se emita y en todos los que se emitan posteriormente, hasta la entrega de los trabajos correspondientes a los plazos vencidos. Los importes descontados no son reintegrables.

Cuando el monto líquido del Certificado no alcanzase a cubrir el importe a descontar en concepto de multa, se descontará el mismo sobre las garantías constituidas. En este caso el Contratista deberá reponer la suma afectada en el plazo perentorio de DIEZ (10) días corridos de notificado.

Cuando la mora fuese sobre el plazo de la terminación total de la obra, el Contratista pagará además los gastos de Inspección producidos durante la misma.

II.- Ausencia del Contratista o del Representante Técnico:

Toda ausencia en la obra del Contratista, o de su representante Técnico, que no obedezca a razones justificadas a juicio de la Repartición, dará motivo a la aplicación de las siguientes penalidades por día de ausencia:

- ARQUITECTO - INGENIERO en CONSTRUCCIONES - INGENIERO CIVIL: el monto equivalente a quince (15) Jornales obreros.

- MAESTRO MAYOR DE OBRAS – TÉCNICOS: el monto equivalente a siete (7) jornales obreros.

Se tomará a los fines antes citados, el jornal básico para el oficial especializado de la INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, vigente a la fecha de producida la ausencia.

III.- Suspensión injustificada del Trabajo:

Cuando el Contratista interrumpa o suspenda los trabajos injustificadamente a juicio de la Repartición por un período de OCHO (8) días corridos o mayor, se hará pasible a una multa equivalente al cinco por ciento (5%) del monto de los trabajos previstos a realizar en dicho período:

En caso de reincidencia, la multa se duplicará, calculándose su monto de la misma forma anterior.

IV.- Penalidades por incumplimiento de Órdenes de Servicios y falta de señalamientos diurno y nocturno:

El incumplimiento de Órdenes de Servicio y falta de señalamiento diurno y nocturno motivará una multa equivalente a TREINTA (30) jornales obreros por la primera orden incumplida, a partir de la cual la falta de cumplimiento de las Órdenes de Servicio motivará la sucesiva duplicación de los montos a aplicar.

Se tomará a los fines citados al jornal básico para el Oficial Especializado de la INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN vigente a la fecha de producida la inobservancia de la Orden de Servicio.

ARTÍCULO 20º - PRESENTACIÓN DE LOS PLANOS CONFORME A OBRA EJECUTADA: el Contratista deberá presentar una vez finalizada las obras, planos conforme a obra ejecutada que serán firmados por el Contratista, Director Técnico de la Empresa e Inspección de las Obras.

Todos los planos serán dibujados en tinta negra y agregado de colores convencionales, en escalas similares a la de los planos correspondientes del proyecto y en láminas de papel vegetal de 90 grs. La presentación títulos, leyendas y dibujos de detalles, serán de índole similar a las de los planos del proyecto.

En los mismos se dibujará el rótulo o carátula para la inscripción de datos, el cual será de iguales características al sello que utiliza el Organismo, vigente a la fecha que se presenten los planos o el rótulo que exija el Ente que debe aprobar los Planos.

Los originales de los planos conforme a obra deberán ser presentados en forma completa, antes de la recepción provisional de la obra, y de no merecer observaciones por parte de la Administración, ser acompañados de tres copias y un soporte magnético.

En el caso de merecer algunas observaciones, estas deberán ser corregidas presentando nuevamente los originales y tres copias y el soporte magnético dentro del plazo de garantía, requisito sin el cual no podrá efectuarse la recepción definitiva.

Asimismo, deberá confeccionar y gestionar para su aprobación los planos de las instalaciones frente a los Organismos Competentes pertinentes. Presentando ante la Administración los comprobantes del trámite cumplido y certificaciones pagas a su costa. Si correspondiera (zona urbana) deberá confeccionar los Planos Municipales, gestionando y tramitando su aprobación, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes, presentando en dicho caso a la Administración los comprobantes del trámite cumplido.

Todos los gastos correspondientes a la confección, presentación, gestión y/o aprobación de los planos de acuerdo a lo establecido en este artículo, serán por cuenta del Contratista, quien deberá incluirlos en el ítem correspondiente o en los gastos generales de la obra.

Todos los gastos correspondientes a la preparación de los planos originales y de los juegos de copias respectivas, cuya confección estará a cargo del Contratista de acuerdo a lo establecido en este artículo, serán por cuenta del mismo, quien deberá incluirlos en los gastos generales de la obra.

ARTÍCULO 21º - ACLARACIONES SOBRE EL PROYECTO: La Repartición podrá formular aclaraciones de oficio o evacuar consultas que por escrito formulen los interesados, las cuales se llevarán a conocimiento de todos los participantes. Dichas comunicaciones aclaratorias se formularán hasta SIETE (7) días hábiles anteriores a la fecha establecida para la apertura de la Licitación, excluida ésta última.

ARTÍCULO 22º - AMPLIACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN POR CAUSAS DE LLUVIA: el Contratista deberá considerar, al elaborar su propuesta, los días que se verá afectada la marcha de la obra por las lluvias consideradas normales. A los efectos recabará del ORGANISMO correspondiente los días de las lluvias acaecidas durante los seis años calendario anteriores al año correspondiente a la presente Licitación, a lo que llamaremos Registro de Lluvias.

A partir de ese Registro se deducirán los promedios mensuales de las precipitaciones, valores estos que se considerarán normales y que el Oferente tendrá en cuenta al preparar su Plan de Trabajos.

La ampliación del Plazo de Ejecución de la obra por causas de lluvia se justificará cuando las lluvias caídas sobrepasen, ya sean en milímetros caídos y/o número de días de precipitación, a los promedios trimestrales considerados normales y se calculará de acuerdo a lo siguiente:

1. Se tomarán lapsos trimestrales calendarios a partir de la fecha de Replanteo en Obra.

2. Se sumarán los milímetros de lluvias caídas en los meses del trimestre considerado, que han ocurrido en los seis (6) años que constan en el Registro de Lluvias.

Esta suma se dividirá por seis (6) años con lo que se obtiene el "PROMEDIO DE MILÍMETROS CAÍDOS EN EL LAPSO" (PMML).

3. Se sumarán las cantidades de días de precipitaciones ocurridas en el trimestre considerado en los seis (6) años que constan en el Registro de Lluvias. Esta suma se dividirá por seis (6) años obteniéndose así el "PROMEDIO DE DIAS DE LLUVIA DEL LAPSO" (PDL).

4. El promedio de milímetros caídos por día en el trimestre que se considerará normal será:

$$\frac{P.MM.L}{P.D.L.} = p \text{ mm/día}$$

La fracción de mes que resulte desde la fecha de Replanteo de Obra hasta el fin de dicho mes se agregará al primer trimestre de la obra por lo que el primer lapso resultará de tres meses y fracción.

CÁLCULO DE LOS DÍAS DE AMPLIACIÓN

Al transcurrir un trimestre de Obra, teniendo los datos necesarios de la lluvia caída y el número de días de precipitaciones ocurridos pueden presentarse cuatro (4) casos.

CASO A

Lluvia caída (en mm.) en el trimestre de obra MMC > PMML

Nº de días de lluvias en el trimestre de obra Nº D > PDL

Entonces se hará:

$$\frac{MM.C. - P.MM.L}{p} = "a" \text{ días de prórroga}$$

$$\frac{N^{\circ}D - P.D.L.}{p} = "b" \text{ días de prórroga}$$

Total de días de prórroga: a + b

CASO B

Lluvia caída (en mm.) en el trimestre de obra MMC > PMML

Nº de días de lluvias en el trimestre de obra Nº D ≤ PDL

Entonces se hará:

$$\frac{MM.C. - P.MM.L}{p} = "a" \text{ días de prórroga}$$

Total de días de prórroga: a

CASO C

Lluvia caída (en mm.) en el trimestre de obra MMC ≤ PMML

Nº de días de lluvias en el trimestre de obra Nº D > PDL

Entonces se hará:

$$N^{\circ}D - P.D.L. = "b" \text{ días de prórroga}$$

Total de días de prórroga: b

Julio:	80 mm	en 7 días
Agosto:	120 mm	en 10 días
Septiembre:	<u>75 mm</u>	<u>en 6 días</u>
Totales:	275 mm	en 23 días

Por lo tanto siendo:

$$275 \text{ mm} > 179,5 \text{ mm}$$

$$23 \text{ días} > 11,7 \text{ días}$$

Corresponde al caso A, entonces se calcula:

$$a = \frac{275 \text{ mm} - 179,5 \text{ mm}}{15,3 \text{ mm/día}} = 6,24 \text{ días}$$

$$b = 23 \text{ días} - 11,7 \text{ días} = 11,30 \text{ días}$$

$$\text{Total: } a + b = 6,24 \text{ días} + 11,30 \text{ días} = 17,54 \text{ días} = 18 \text{ días}$$

Ampliación del Plazo Contractual por el Trimestre julio, agosto y septiembre dieciocho (18) días.

ARTÍCULO 23º - MEJORA PORCENTUAL DE LA PROPUESTA: en los casos en que Contratista haya ofrecido en el Acto de la Licitación una mejora porcentual sobre el importe consignado de su oferta, los Certificados de Obras que se emitan serán afectados por la rebaja porcentual.

ARTÍCULO 24º - REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS: la Administración comunicará al Contratista, con una anticipación mínima de QUINCE (15) días corridos, la fecha de iniciación del replanteo, que deberá realizarse dentro del plazo de TREINTA (30), días corridos, computados a partir de la fecha de la firma del Contrato. En la fecha indicada, el Inspector iniciará el replanteo con asistencia del Contratista o de su representante autorizado, estableciendo marcas, señales, estacas, mojones, puntos fijos de referencia, escalas, etc. que el Contratista queda obligado a conservar por su cuenta.

En base a dichas marcas, señales, puntos fijos, etc., el Contratista complementará, a medida que la marcha de las obras lo exija, el replanteo de detalle de acuerdo con los planos generales, y detalles del proyecto y conforme con las modificaciones que la inspección introduzca durante el curso de los trabajos.

Los gastos en concepto de jornales de peones, movilidad, útiles y materiales que ocasionen el replanteo, así como los de revisión de los replanteos de detalles, que la Administración considere conveniente realizar, son por cuenta exclusiva del Contratista.

En general el replanteo comprenderá la entrega al Contratista de los terrenos necesarios para las obras a ejecutar y se efectuará íntegramente.

Cuando por circunstancias especiales no fuese posible efectuar el replanteo total de las obras, se efectuará un replanteo parcial de las mismas. En este caso, el replanteo parcial deberá comprender como mínimo, una sección continua de la Obra, en la que se pueden efectuar trabajos que tengan un valor no inferior a la mitad del monto total de contrato.

El replanteo deberá ser completado totalmente antes de transcurrido un tercio del plazo contractual, a contar desde la fecha en que se efectúe el primer replanteo parcial. Si el replanteo no fuese completado totalmente dentro del término indicado en el párrafo precedente, por causas no imputables al Contratista, este podrá exigir: a) ampliación del plazo contractual, pero solo si demostrase que con ello se le ha obstaculizado la

prosecución de los trabajos según un plan proporcionado a la naturaleza e importancia de la obra y el plazo contractual; b) resarcimiento de mayores gastos, siempre que demostrase fehacientemente, que al no habersele completado el replanteo en el término establecido se le han ocasionado daños o perjuicios materiales.

Terminado el replanteo se extenderá por duplicado un Acta en la que conste habersele efectuado con arreglo al Proyecto, que será firmada por el Inspector y el Contratista o su Representante.

Cualquier observación que desee formular el Contratista, relacionada con el replanteo y que pudiera dar lugar a reclamos, deberá constar al pie del Acta en forma de reserva, sin cuyo requisito no se considerará válido reclamo alguno. Todo reclamo relacionado con las reservas efectuadas en el Acta de replanteo deberá ser presentado dentro de los VEINTE (20) días corridos posteriores a la firma de dicha Acta, vencido este plazo el Contratista perderá los derechos respectivos y se tendrá por no efectuada la reserva.

El plazo contractual se contará a partir de la fecha del primer replanteo. Si el Contratista no concurriese al replanteo inicial se fijará una nueva fecha con DIEZ (10) días corridos de anticipación.

Si tampoco concurriese a esta segunda citación sin que existan, a exclusivo juicio de la Administración, causas justificadas que le hayan impedido asistir, o si habiendo concurrido, se negase a firmar el acta que se labrará con tal motivo, con la certificación de testigos o autoridad competente, se considerará que el Contratista hace abandono de la Obra contratada, pudiendo en ese caso la Administración declarar rescindido el Contrato con las penalidades que corresponden. Se deja establecido que las obras deberán iniciarse dentro del plazo máximo de TREINTA (30) días corridos a partir de la fecha del primer replanteo, quedando entendido que el plazo contractual no sufrirá ninguna ampliación en virtud de lo precedentemente expuesto.

ARTÍCULO 25º - SEGUROS POR ACCIDENTES DE TRABAJO Y DE RESPONSABILIDAD CIVIL: el Contratista deberá presentar con 48 horas de anticipación al comienzo del replanteo de la obra, ante la Repartición:

Seguro por Accidentes de Trabajo: contempladas en la Ley 24.557 sobre riesgos del trabajo, cuyo marco conceptual abarca las siguientes contingencias sociales: accidente de trabajo, enfermedad profesional, accidente “in itinere”, asistencia médica y farmacéutica, incapacidades, invalidez, muerte, desempleo–reinserción, de todo el personal empleador y obreros que se desempeñan en la obra, en forma nominal. Además, deberá constituir un seguro de idénticas características para todo el personal designado por el Comitente para la Inspección.

Seguro de responsabilidad civil por un monto no inferior al **VEINTE (20) POR CIENTO** del valor del presupuesto oficial.

ARTÍCULO 26º - VARIANTES – “NO SE AUTORIZA”.

ARTÍCULO 27º - ANTICIPO: dentro de los diez días de suscripto el Contrato, se efectivizará un anticipo financiero equivalente al 25% del monto contratado, el que será deducido proporcionalmente de los pagos que se realicen durante el transcurso de los trabajos. Dicho anticipo congelará los Mayores Costos que pudieran producirse en la misma

proporción. Para poder percibir el anticipo, el Contratista deberá constituir una Garantía Bancaria o Póliza de Caución a favor de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.

ARTÍCULO 28º - ACOPIO – “NO SE AUTORIZA”.