



POLIDEPORTIVO PUERTO YERUÁ

# Proyecto Final de Carrera Ingeniería Civil



**Cerramiento y Cubierta**  
**Polideportivo Puerto Yerúa**  
**Autor: Urribarri Mariano**

**Año: 2023**



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

INGENIERÍA CIVIL  
PROYECTO FINAL DE CARRERA

Cerramiento y Cubierta Polideportivo Puerto Yerúa

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera Ingeniería Civil  
de la Facultad Regional Concordia, realizada por el estudiante Urribarri Mariano.

Tutor:

Ing. Juan José Morand

Cátedra:

Ing. Fabian A. Avid

Ing. Leonardo Voscoboinik

Concordia, Entre Ríos

Argentina

2023

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres, *Guillermo* y *María Clara*, por ser las personas que me dieron la oportunidad de formarme como profesional y como persona.

A mis hermanas, *Emilia*, *Valeria* y *Agustina*, por el apoyo y consejos recibidos.

A los *amigos y amigas* que coseché durante este largo proceso, por estar presentes en buenos y malos momentos.

A *docentes, no docentes y a toda la comunidad educativa de la UTN*  
*Facultad Regional Concordia.*

A *Trini*, por más de diez años de compañía.

---

## RESUMEN

Se presenta en el siguiente documento un proyecto de mejora edilicia en el predio polideportivo de la localidad de Puerto Yerúa, Entre Ríos, Argentina.

Se realizó un relevamiento de las estructuras edilicias presentes, observando su estado de conservación, analizando la demanda de uso actual y futura de las instalaciones del polideportivo.

Como cuerpo de la tesis, se elabora a nivel de proyecto ejecutivo toda la documentación correspondiente para la correcta materialización de la obra. Esto abarca la resolución estructural, el cálculo de todos los elementos y uniones que la componen, así como también su documentación técnica gráfica y escrita. Se realiza el diseño exterior e interior, definiendo materiales, terminaciones y métodos constructivos, y el cómputo y presupuesto total de la obra.

## PALABRAS CLAVE

Polideportivo, cálculo estructural, diseño arquitectónico, estructura metálica, estructura de hormigón armado.

## Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	RELEVAMIENTO GENERAL.....	4
2.1	República Argentina.....	4
2.1.1	Ubicación geográfica.....	4
2.1.2	Demografía.....	5
2.1.3	Clima .....	5
2.2	Provincia de Entre Ríos.....	6
2.2.1	Ubicación geográfica.....	7
2.2.2	Demografía.....	7
2.2.3	Geografía y clima .....	8
2.3	Departamento Concordia.....	10
2.3.1	Ubicación geográfica.....	10
2.3.2	Demografía.....	10
2.4	Ciudad de Puerto Yerúa.....	11
2.4.1	Historia .....	12
2.4.2	Población .....	12
2.4.3	Actividades deportivas .....	13
3	ANÁLISIS DE NECESIDADES.....	15
3.1	Necesidad edilicia .....	15
4	RELEVAMIENTO PARTICULAR .....	17
4.1	Relevamiento edilicio.....	17
4.1.1	Ubicación .....	17
4.1.2	Estado actual .....	17
5	DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS.....	21
5.1	Diagnóstico.....	21
5.2	Objetivos generales.....	21
5.3	Objetivos particulares.....	21
6	ANTEPROYECTO EDIFICIO .....	23
6.1	Ubicación.....	23
6.1.1	Ventajas .....	23
6.1.2	Zona de afectación.....	24

---

6.2	Características geométricas.....	24
6.3	Memoria constructiva.....	25
6.3.1	Fundaciones.....	26
6.3.2	Estructura portante.....	26
6.3.3	Cerramiento.....	26
6.3.3.1	Cerramiento de bloques de hormigón.....	27
6.3.3.2	Cerramiento de chapa trapezoidal.....	27
6.3.4	Pisos.....	27
6.3.5	Cielorrasos.....	27
6.4	Renders.....	28
7	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	31
7.1	Metodología de análisis.....	31
7.1.1	Procedimiento.....	31
7.1.2	Valoración.....	32
7.1.3	Factores ambientales impactados.....	33
7.1.4	Naturales.....	33
7.1.4.1	Suelo.....	33
7.1.4.2	Recurso hídrico.....	33
7.1.4.3	Aire.....	34
7.1.4.4	Socioeconómicos.....	34
7.1.5	Actividades impactantes.....	34
7.2	Valoración de impactos ambientales y conclusión.....	35
7.3	Medidas de mitigación.....	36
7.3.1	Calidad del aire.....	36
7.3.2	Nivel sonoro y vibraciones.....	36
7.3.3	Calidad del suelo y del agua.....	36
8	PROYECTO EJECUTIVO.....	38
8.1	Memoria de cálculo.....	38
8.1.1	Normativa vigente.....	38
8.1.2	Esquema estructural.....	38

---

8.1.3	Análisis de cargas.....	39
8.1.3.1	Cargas permanentes “D”.....	39
8.1.3.2	Sobrecargas de mantenimiento y montaje sobre techos (Lr) .....	40
8.1.3.3	Sobrecarga de viento .....	41
8.1.4	Combinación de acciones.....	48
8.1.5	Estudio de pórtico transversal.....	48
8.1.5.1	Verificación viga metálica transversal .....	48
8.1.5.1.1	Uniones .....	50
8.1.5.2	Verificación de columnas .....	59
8.1.5.2.1	Selección y verificación de la fundación .....	59
8.1.5.3	Fundaciones .....	61
8.1.5.3.1	Verificación de zapata frente corte y momento.....	64
8.2	Proceso constructivo y de montaje .....	66
8.3	Cómputo y presupuesto.....	67
8.4	Pliego de especificaciones técnicas particulares.....	84
9	CONCLUSIÓN.....	94
10	BIBLIOGRAFÍA.....	96
10.1	Libros .....	96
10.2	Páginas Web.....	97
11	ANEXO .....	99
11.1	Perfiles estratigráficos – estudio de suelos .....	99
11.2	Cálculo de correas.....	100
11.3	Cálculo de columnas .....	104
11.4	Cálculo de fundación .....	106
11.4.1	Cálculo dimensiones de las bases.....	106
11.4.2	Cálculo armadura de las bases .....	108
11.5	Cálculo de vigas de H°A° .....	111

---

## Índice de Figuras

Figura 2-1. República Argentina, Ubicación - Fuente: <a href="http://www.wikiwand.com/es/Historia_de_la_Argentina">www.wikiwand.com/es/Historia_de_la_Argentina</a> .....	4
Figura 2-2. Mapa de climas de Argentina - Fuente: <a href="https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina_mapa_climas.svg">https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina_mapa_climas.svg</a> .....	5
Figura 2-3. Ubicación de la provincia de Entre Ríos - Fuente: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_R%C3%93s">https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_Ríos</a> .....	7
Figura 2-4. División política de la provincia de Entre Ríos - Fuente: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_R%C3%93s">https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_Ríos</a> .....	10
Figura 2-5. Costanera de Puerto Yerúa - Fuente: <a href="https://www.serargentino.com/turismo/entre-rios">https://www.serargentino.com/turismo/entre-rios</a> .....	11
Figura 2-6. Imagen Satelital Ingreso Puerto Yerúa .....	12
Figura 4-1. Imagen satelital ubicación de polideportivo. ....	17
Figura 4-2. Instalaciones de polideportivo - Cancha de basquet .....	18
Figura 4-3. Instalaciones de polideportivo - Estructura edilicia .....	18
Figura 4-4. Instalaciones de polideportivo - Piscina de natación.....	18
Figura 4-5. Desgaste de pintura de campo de juego. ....	19
Figura 4-6. Estado de juntas de dilatación y contracción. ....	19
Figura 6-1. Delimitación de zona de intervención.....	24
Figura 6-2. Área cubierta total.....	25
Figura 6-3. Sistema Estructural.....	26
Figura 6-4. Bloque de hormigón - Fuente: <a href="https://serymat.com/">https://serymat.com/</a> .....	27
Figura 6-5. Chapa trapezoidal T1010 - Fuente: <a href="https://ar.ternium.com/es/">https://ar.ternium.com/es/</a> .....	27
Figura 6-6. Imagen de fachada. ....	28
Figura 6-7. Imagen de fachada. ....	28
Figura 6-8. Imagen de fachada. ....	29
Figura 6-9. Imagen interior. ....	29
Figura 8-1. Velocidad básica del viento. Figura 1A del Reglamento. ....	41
Figura 8-2. Factor de direccionalidad Kd. Tabla 6 del Reglamento .....	42

---

Figura 8-3. Factor de importancia “I”. Tabla 1 del Reglamento .....	43
Figura 8-4. Coeficiente de presión interna. Tabla 7 del Reglamento .....	43
Figura 8-5. Coeficientes Kh y Kz. Tabla 5 del Reglamento.....	44
Figura 8-6. Hipótesis de dirección de viento .....	46
Figura 8-7. Especificaciones perfil 60x60x4mm.....	49
Figura 8-8. Soldadura por arco eléctrico con aporte de material. Fuente: Libro Est. Metálicas – G. Troglia .....	50
Figura 8-9. Partes de un bulón. Fuente: Libro Est. Metálicas – G. Troglia .....	51
Figura 8-10. Unión abulonada .....	56
Figura 8-11. Factor de longitud efectiva “k”, columna empotrada-libre. Fuente: Comentarios CIRSOC 201-2005.....	60
Figura 8-12. Resultados de sondeo n°1 .....	61
Figura 8-13. Resultados de sondeo n°2 .....	62
Figura 8-14. Resultados de sonde n°3.....	62
Figura 8-15. Figura 7.2.2.1.1 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005..	64
Figura 8-16. Figura 7.2.2.2.1 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005..	64
Figura 8-17. Figura 7.2.2.2.2 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005..	65
Figura 8-18. Figura 7.2.2.3.1 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005..	65

Capítulo 1

# INTRODUCCIÓN

---

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo corresponde a la cátedra Proyecto Final de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia, en el que se dará resolución a una problemática real.

La premisa es dar una solución a una problemática en particular en el predio en estudio, aplicando diversas herramientas de la rama de la ingeniería.

Para ello, se realizó un relevamiento general de los aspectos socio-culturales de la ciudad, permitiendo identificar con mayor precisión las diversas necesidades presentes, así como también acotar los límites del proyecto.

Una vez identificadas las diversas problemáticas, se proponen las obras de arquitectura y las tareas necesarias a realizar, aplicando conocimientos del campo de la geotecnia, diseño arquitectónico y cálculo estructural.

De forma sintética, se expone a continuación una breve síntesis de los diferentes capítulos:

- Capítulo 1 - Introducción
- Capítulo 2 - Relevamiento general: breve descripción de las características generales de la República Argentina, de la provincia de Entre Ríos, del departamento Concordia y de la ciudad de Puerto Yerúa.
- Capítulo 3 – Análisis de necesidades: en base a la información obtenida, se detectan las diferentes necesidades presentes.
- Capítulo 4 - Relevamiento particular: en base al Capítulo 3, se recaban todos los datos relevantes relacionados con la problemática identificada.
- Capítulo 5 - Diagnóstico y Objetivos: en este capítulo se definen los objetivos del proyecto, así como también sus límites.
- Capítulo 6 - Anteproyecto arquitectónico: se desarrolla el anteproyecto del Polideportivo Puerto Yaruá, definiendo dimensiones geométricas, materiales a emplear, tipos de cerramientos, y sistema estructural.

- 
- Capítulo 7 - Evaluación de impacto ambiental: se desarrolla en este capítulo un estudio de la influencia que tendrán las actividades a realizar en la sociedad y en el medio ambiente.
  - Capítulo 8 - Proyecto ejecutivo: se establecen características puntuales sobre la estructura resistente a emplear, materiales, métodos constructivos, cómputo y presupuesto y pliego de especificaciones técnicas particulares.
  - Capítulo 9 – Conclusión
  - Capítulo 10 – Bibliografía
  - Capítulo 11 - Anexo

Capítulo 2

# RELEVAMIENTO

## 2 RELEVAMIENTO GENERAL

Se desarrolla a continuación una breve descripción del estado actual de variables sociales, económicas y culturales generales a nivel Nacional, Provincial, Departamental y, finalmente, a nivel Municipal.

Esto es necesario para tener una correcta apreciación de las características regionales más relevantes, las cuales pueden influir en la propuesta de la solución de diversas maneras, como en los métodos constructivos, materiales a emplear, entre otras.

### 2.1 República Argentina

Argentina es un país soberano de América del Sur, el cual adopta la forma de gobierno republicana, democrática, representativa y federal.

Está compuesta por 23 provincias y junto con su capital, Buenos Aires, alberga alrededor de 47 millones de habitantes. Las provincias dividen su territorio en departamentos y estos a su vez se componen de municipios, con la excepción de la provincia de Buenos Aires que sólo lo hace en municipios denominados partidos.

#### 2.1.1 Ubicación geográfica

La República Argentina es un país situado en la zona más sureste de América del Sur. Con una superficie de 2.791.810 km<sup>2</sup> se posiciona como el país de habla hispana más extenso



Figura 2-1. República Argentina, Ubicación - Fuente: [www.wikiwand.com/es/Historia\\_de\\_la\\_Argentina](http://www.wikiwand.com/es/Historia_de_la_Argentina)

del globo. Limita al norte con Paraguay y Bolivia, al noreste con Brasil, al sur y oeste con Chile y al este con la R.O.U. y el Océano Pacífico.

### 2.1.2 Demografía

La población de la República Argentina, según el resultado preliminar o provisional del censo que fue realizado el miércoles 18 de mayo de 2022, asciende a 47.327.407 habitantes.

Argentina es un país con baja densidad de población, muy concentrada en el aglomerado Gran Buenos Aires (38,9%), mayoritariamente urbana, un 92% al 2011 y con una gran proporción de personas mayores de 60 años (14,3%). Tiene una alta expectativa de vida (77 años) y alfabetización (98,1%). Argentina es el cuarto país más poblado de América Latina, después de Colombia, México y Brasil. La República Argentina viene registrando una tasa de natalidad en descenso en los últimos años en todo su territorio ubicándose a fines de 2020 en un promedio de 2.2 hijos por mujer, la cifra más baja de la historia.

### 2.1.3 Clima

El clima de la Argentina está determinado por la posición de casi todo su territorio en



Figura 2-2. Mapa de climas de Argentina – Fuente:  
[https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina\\_mapa\\_climas.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina_mapa_climas.svg)

la zona templada del hemisferio sur terrestre. Su gran desarrollo en latitud, posibilita climas

---

cálidos subtropicales en el norte y fríos en el sur. Muchas regiones argentinas se caracterizan por una escasa diferencia de temperatura entre el invierno y el verano, típico de los climas oceánicos.

Las precipitaciones del país dependen de dos masas de aire marítimas de escala planetaria que traen aire húmedo de los océanos: la masa de aire tropical del océano Atlántico Sur y la polar marítima del Pacífico Sur, siendo estas las responsables de las lluvias abundantes y suficientes de las amplias zonas de la llanura Chaco-Pampeana. La cordillera de los Andes y otros sistemas montañosos favorecen las lluvias orográficas en unas regiones y las reduce en otras. Allí donde se ven favorecidas, tienen lugar climas húmedos. Las zonas donde se ven reducidas, forman una amplia zona de climas áridos, que pertenecen a la diagonal árida de América del Sur que atraviesa el país del noroeste al sudeste.

El clima de Argentina está fuertemente relacionado con sectores importantes de su economía. Los distintos tipos climáticos permiten y favorecen distintos tipos de cultivos y de ganado. También está implicado en ciertos tipos de turismo.

## 2.2 Provincia de Entre Ríos

Entre Ríos, es una de las veintitrés provincias que conforman la República Argentina. A su vez, es uno de los 24 estados autogobernados o jurisdicciones de primer orden que conforman el país. Su capital y ciudad más poblada es Paraná.

### 2.2.1 Ubicación geográfica

La Provincia de Entre Ríos está ubicada al centro-este de la República Argentina, junto a Misiones y Corrientes conforma la Mesopotamia Argentina e integra políticamente junto con las Provincias de Córdoba y Santa Fe, la Región Centro.



*Figura 2-3. Ubicación de la provincia de Entre Ríos – Fuente:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Entre\\_Ríos](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_Ríos)*

El 15 por ciento de su superficie está compuesto por islas y tierras anegadizas por lo que se la considera una provincia insular. Está rodeada por los ríos Paraná (al oeste) y Uruguay (al este). Limita al norte con la provincia de Corrientes, al este con la República Oriental del Uruguay, al sur con la provincia de Buenos Aires y al oeste con la de Santa Fe.

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

Con una superficie de 78.781 km<sup>2</sup>, ocupa el 2,83 por ciento del total de la superficie del país.

### 2.2.2 Demografía

El estado provincial se divide en 17 departamentos que no son divisiones administrativas organizadas ya que carecen de gobierno. Las distintas ciudades, de acuerdo con su población, poseen un gobierno municipal o una junta de gobierno.

Según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas realizado el 27 de octubre de 2010, la provincia está habitada por 1.235.994 personas.

Departamento	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
<b>Total</b>	<b>1,158,147</b>	<b>1,235,994</b>	<b>77,847</b>	<b>6.7</b>
Colón	52,718	62,160	9,442	17.9
Concordia	157,291	170,033	12,742	8.1
Diamante	44,095	46,361	2,266	5.1
Federación	60,204	68,736	8,532	14.2
Federal	25,055	25,863	808	3.2
Feliciano	14,584	15,079	495	3.4
Gualeguay	48,147	51,883	3,736	7.8
Gualeguaychú	101,350	109,461	8,111	8.0
Islas del Ibicuy	11,498	12,077	579	5.0
La Paz	66,158	66,903	745	1.1
Nogoyá	38,840	39,026	186	0.5
Paraná	319,614	339,930	20,316	6.4
San Salvador	16,118	17,357	1,239	7.7
Tala	25,892	25,665	-227	-0.9
Uruguay	94,070	100,728	6,658	7.1
Victoria	34,097	35,767	1,670	4.9
Villaguay	48,416	48,965	549	1.1

Tabla 2-1. Población de Entre Ríos – Fuente:  
<https://www.indec.gob.ar/>

En lo que respecta a vivienda, se tiene un promedio de personas por hogar de 3,3, con un 3.6% de los hogares en condición de hacinamiento.

En la tabla 2-1 se presenta la población total y variación intercensal absoluta y relativa por departamento, mientras que en la 2-2 se observa la población estimada al 1 de julio según año calendario por sexo.

Departamento	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Total</b>	<b>1,255,574</b>	<b>1,268,744</b>	<b>1,281,931</b>	<b>1,295,121</b>	<b>1,308,290</b>	<b>1,321,415</b>	<b>1,334,489</b>	<b>1,347,508</b>	<b>1,360,443</b>	<b>1,373,270</b>	<b>1,385,961</b>	<b>1,398,510</b>	<b>1,410,908</b>	<b>1,423,136</b>	<b>1,435,177</b>	<b>1,447,019</b>
Colón	62,929	64,262	65,610	66,978	68,364	69,769	71,191	72,630	74,086	75,555	77,039	78,535	80,043	81,563	83,093	84,632
Concordia	172,660	174,685	176,214	178,095	179,976	181,853	183,725	185,592	187,448	189,291	191,117	192,924	194,711	196,476	198,216	199,927
Diamante	47,112	47,551	47,990	48,428	48,863	49,294	49,721	50,145	50,565	50,978	51,384	51,782	52,175	52,558	52,933	53,298
Federación	69,640	70,953	72,276	73,615	74,969	76,335	77,715	79,106	80,510	81,921	83,341	84,769	86,203	87,641	89,084	90,530
Federal	26,298	26,497	26,695	26,892	27,087	27,279	27,468	27,654	27,836	28,014	28,189	28,358	28,522	28,682	28,836	28,984
Feliciano	15,332	15,451	15,570	15,688	15,804	15,919	16,033	16,145	16,255	16,363	16,468	16,571	16,670	16,767	16,861	16,951
Gualeguay	52,692	53,285	53,879	54,472	55,065	55,656	56,245	56,832	57,414	57,993	58,565	59,130	59,690	60,241	60,785	61,320
Gualeguaychú	111,146	112,462	113,779	115,098	116,416	117,732	119,044	120,352	121,655	122,948	124,231	125,501	126,759	128,003	129,229	130,439
Islas del Ibicuy	12,273	12,391	12,508	12,625	12,742	12,857	12,972	13,086	13,199	13,310	13,420	13,527	13,633	13,737	13,839	13,937
La Paz	68,082	68,427	69,021	69,432	69,835	70,230	70,615	70,991	71,356	71,710	72,051	72,378	72,691	72,990	73,274	73,542
Nogoyá	39,721	39,900	40,077	40,251	40,419	40,582	40,739	40,891	41,036	41,174	41,304	41,427	41,541	41,646	41,742	41,830
Paraná	345,428	348,672	351,907	355,130	358,337	361,515	364,668	367,792	370,876	373,924	376,912	379,856	382,741	385,567	388,325	391,022
San Salvador	17,622	17,840	18,059	18,278	18,497	18,717	18,936	19,155	19,373	19,589	19,804	20,018	20,229	20,439	20,646	20,850
Tala	26,139	26,205	26,271	26,334	26,392	26,447	26,499	26,546	26,589	26,626	26,659	26,686	26,708	26,724	26,735	26,739
Uruguay	102,315	103,416	104,516	105,617	106,714	107,807	108,894	109,975	111,048	112,111	113,161	114,198	115,221	116,229	117,220	118,192
Victoria	36,347	36,688	37,029	37,369	37,707	38,042	38,373	38,702	39,028	39,349	39,665	39,974	40,279	40,576	40,868	41,152
Villaguay	49,838	50,059	50,530	50,819	51,103	51,381	51,651	51,914	52,169	52,414	52,651	52,876	53,092	53,297	53,491	53,674

Tabla 2-2. Población estimada, provincia de Entre Ríos - Fuente:  
<https://www.indec.gob.ar/>

## 2.2.3 Geografía y clima

Con Misiones y Corrientes, Entre Ríos integra la Mesopotamia argentina, por encontrarse limitada al este y el oeste por los ríos Uruguay y Paraná.

---

Tiene un relieve llano surcado por cientos de cursos de agua, con las suaves ondulaciones de las lomadas entrerrianas mal denominadas cuchillas, aunque a diferencia de las cuchillas de la Banda Oriental no tienen un origen geológico rocoso, sino que se tratan en gran medida de albardones fosilizados.

Se originan en la meseta del Payubré en la provincia de Corrientes, a unos 30° de latitud sur, y ya en Entre Ríos a unos 20 o 30 km del límite se bifurcan en la cuchilla Grande (al este, extendida de norte a sur) y la cuchilla de Montiel (al oeste, de noreste a sureste). Por el valle central entre las dos cuchillas corre el río Gualeguay, que divide en dos partes a la provincia.

La homogeneidad del paisaje ondulado se interrumpe al sur en la zona deprimida del delta del Paraná. En el norte del departamento La Paz existe otra zona deprimida denominada Bajo del Yacaré o esteros del Yacaré. Al noreste el río Uruguay forma terrazas fluviales, sumergidas hoy en gran parte por el embalse de Salto Grande. Durante el plegamiento andino se crearon líneas de falla por donde corren longitudinalmente los ríos Gualeguaychú, Gualeguay y el arroyo Nogoyá.

Los climas característicos son el subtropical sin estación seca al norte y el templado pampeano al sur. La provincia entrerriana es recorrida por vientos provenientes del océano Atlántico, además de vientos locales como el Pampero, la Sudestada y el Viento Norte. Cuenta con precipitaciones abundantes con un promedio de 1000 mm anuales siempre en forma de lluvia pues no se registran nevadas. La temperatura promedio en verano es de 30 °C; desde noviembre a marzo. En el invierno la temperatura es de 8 °C promedio; desde junio a octubre. En esta zona del oeste de Entre Ríos las temperaturas son algo distintas a la de la zona este de la provincia, dado que en esta las temperaturas en verano suben a un pico de 41 °C, mientras que en invierno suelen ocurrir heladas y temperaturas que bajan por debajo de 0 °C. Los inviernos suelen ser bastante fríos (aunque no gélidos) con heladas y nieblas matutinas continuas muy comunes.

## 2.3 Departamento Concordia

### 2.3.1 Ubicación geográfica

El departamento de Concordia está ubicado al noreste de la provincia de Entre Ríos en la República Argentina. Toma el nombre de su cabecera, la ciudad de Concordia, y es el sexto más pequeño de la provincia, con 3259 km<sup>2</sup> y el segundo más poblado, con 170.033 habitantes según censo de 2010.

Limita al oeste con los departamentos Federal y San Salvador, al norte con el departamento Federación, al sur con el departamento Colón y al este con la República



Figura 2-4. División política de la provincia de Entre Ríos – Fuente:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Entre\\_Ríos](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_Ríos)

Oriental del Uruguay, de la cual está separado por el río Uruguay y el embalse de la represa de Salto Grande sobre el mismo río.

### 2.3.2 Demografía

El departamento de Concordia presenta según datos de Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 con una población total de 170.033 personas, de las cuales 83.829 son hombres y 86.204 mujeres.

## 2.4 Ciudad de Puerto Yerúa

Puerto Yerúa es un municipio del distrito Yuquerí del departamento Concordia, en el noreste de la provincia de Entre Ríos, República Argentina. El municipio comprende la localidad del mismo nombre y un área rural. Sus principales actividades productivas son la citricultura y la forestación de Eucaliptos, complementándose con el turismo atraído por la pesca deportiva, un camping y el balneario en el río Uruguay.



*Figura 2-5. Costanera de Puerto Yerúa – Fuente:  
<https://www.serargentino.com/turismo/entre-rios>*

Al oeste de Puerto Yerúa se halla la Ruta Nacional 14, desde donde se accede a la localidad por medio de un camino recientemente pavimentado de 17,5 kilómetros. La población accede a diversos servicios en la vecina ciudad de Concordia, de cuyo centro comercial se halla a 38 km por ruta, y con la cual se conecta por un servicio de ómnibus. En la localidad existe un destacamento de la Prefectura Naval Argentina.

En la figura 2-6 se observa una captura satelital del ingreso a la ciudad, demarcado con rojo.

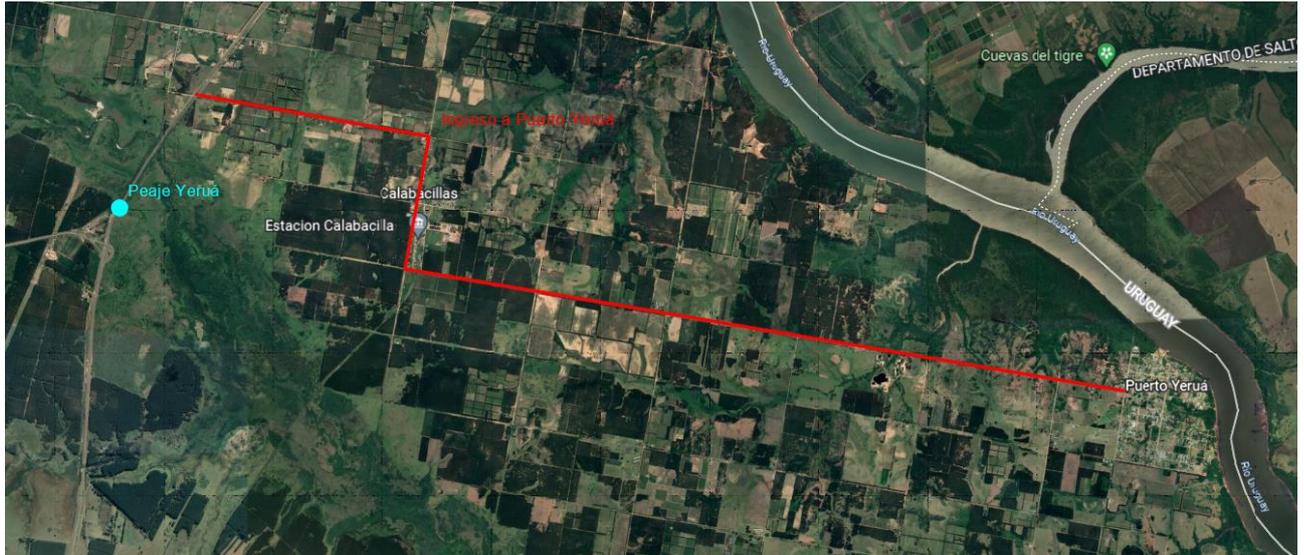


Figura 2-6. Imagen Satelital Ingreso Puerto Yerú

Su nombre deriva del término guaraní “yahorá”, que significa “río de los bizarros”, en alusión a primitivos habitantes de su cuenca. Otra aceptación de la palabra es “río de los porongos pequeños”, en referencia a las pequeñas calabazas que se encuentran en sus márgenes.

#### 2.4.1 Historia

En 1835 se estableció en Estancia Grande el escocés Donald Campbell para dedicarse a la cría de ovinos para la producción lanera, que se exportaba a Londres mediante un puerto propio ubicado en la actual Puerto Yerú. El área se vio impulsada por el establecimiento de la Colonia Nacional Yerú por ley sancionada el 20 de noviembre de 1888, en la que se establecieron inmigrantes de 17 nacionalidades. Esta fecha se toma como fundacional. El 5 de febrero de 1889 el gobierno nacional mediante un decreto habilitó permanentemente el "Puerto de la Colonia Yerú", bajo la dependencia de la Aduana y de la Administración de Rentas de Concordia.

#### 2.4.2 Población

Según datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, la ciudad cuenta con un total de 1696 habitantes, compuesto por 893 hombres y 803 mujeres.

---

### 2.4.3 Actividades deportivas

Gestionado a través de la municipalidad de Puerto Yerúa, el Polideportivo municipal realiza de forma continua diversas actividades deportivas, recreativas y sociales. Dentro de éstas podemos nombrar:

- Eventos de mountain bike.
- Cross Aventura Estudiantil.
- Colonia de vacaciones.
- Desarrollo del programa Bien Activos: clases gratuitas de actividad físicas, recreativas y saludables para adultos mayores de 60 años.
- Desarrollo de partidos de fútbol.
- Escuela deportiva de atletismo, básquet, educación física infantil, gimnasia, hockey, newcon y fútbol, a partir de los 8 años.

Capítulo 3

# ANÁLISIS DE NECESIDADES

---

### 3 ANÁLISIS DE NECESIDADES

Una vez realizado el relevamiento general de la ciudad, observando las diversas actividades deportivas que se realizan en la misma y el alto uso de las instalaciones del polideportivo municipal, se decide focalizar el análisis en dicho predio.

#### 3.1 Necesidad edilicia

Uno de los mayores inconvenientes presentes actualmente en las instalaciones del polideportivo es la falta de infraestructura acorde a la alta demanda no solo de los habitantes de la localidad, sino también de todos los usuarios que son atraídos a este centro por las actividades de gran reconocimiento regional que allí se realizan.

Uno de los inconvenientes más notables es la falta de un espacio cerrado, lo suficientemente amplio para realizar diversas actividades deportivas y sociales, protegido de las inclemencias climáticas.

Es un hecho que el deporte es una actividad beneficiosa para las personas, con un impacto positivo en la salud física y mental de aquellos que lo practican. Como se observó en el relevamiento general, las actividades realizadas son un importante elemento de integración y vínculo de la sociedad, y la disposición de infraestructura acorde a dicha demanda, producirá un interés aun mayor por parte de la sociedad en general.

Capítulo 4

# RELEVAMIENTO PARTICULAR

## 4 RELEVAMIENTO PARTICULAR

### 4.1 Relevamiento edilicio

A continuación, se describe la situación actual de las instalaciones correspondientes al área del polideportivo municipal.

#### 4.1.1 Ubicación

El predio del polideportivo municipal se encuentra hacia el suroeste de la localidad, aproximadamente a unos 1500 metros del centro del casco urbano. El mismo cuenta en la actualidad con dos accesos a través de calles vecinales las cuales lo conectan con el núcleo urbano, al este, y con el ingreso principal a la localidad, al norte, ambos enripiados.



Figura 4-1. Imagen satelital ubicación de polideportivo.

#### 4.1.2 Estado actual

El predio del polideportivo abarca un área de 4 hectáreas en total, donde se encuentran las diferentes canchas de volley, fútbol, basquet y hockey, además de la estructura edilicia.

En lo que respecta a las instalaciones presentes, el polideportivo cuenta con un salón que abarca 93 m<sup>2</sup> cubiertos y 75 m<sup>2</sup> semicubiertos, compuesto por un cuerpo de baños, depósito de elementos de limpieza, depósito de elementos deportivos, recepción y oficina. También cuenta con una piscina de natación de 12 metros de ancho por 23 metros de largo.

Las condiciones edilicias son buenas, dado el hecho que es una obra reciente, realizada en el año 2016 mediante gestión de CAFESG.

Más allá de contar con estas instalaciones, es evidente la falta de un lugar amplio cubierto, para el desarrollo de diferentes actividades tanto deportivas como sociales.



*Figura 4-2. Instalaciones de polideportivo – Cancha de basquet*



*Figura 4-3. Instalaciones de polideportivo – Estructura edilicia*



*Figura 4-4. Instalaciones de polideportivo – Piscina de natación*

Esta condición anterior, no es aplicable a la superficie de la cancha de básquet, la cual, al estar a la intemperie expuesta a las inclemencias climáticas, se encuentra gravemente desgastada. La pintura se encuentra descascarada y resquebrajada, y las juntas estructurales se encuentran completamente desgastadas. Se ha perdido todo el sellador de la junta, que ha sido reemplazado por abundante vegetación, volviéndola completamente inútil para cumplir con la finalidad con la que fue dispuesta.



*Figura 4-5. Desgaste de pintura de campo de juego.*



*Figura 4-6. Estado de juntas de dilatación y contracción.*

Capítulo 5

# DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

---

## 5 DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

Con la información recabada hasta este punto, en este capítulo se analizan las problemáticas detectadas, con el fin de brindar una solución acorde a las necesidades de la sociedad, teniendo en cuenta las limitaciones tanto técnicas como económicas.

### 5.1 Diagnóstico

En lo que respecta al área total del predio polideportivo se puede decir que los metros cuadrados con los que se cuenta son aceptables para las actividades desarrolladas. Al abarcar un área de aproximadamente 4 hectáreas, se tiene espacio suficiente para la ubicación de canchas de fútbol, basquet, volley y hockey, sin dejar de lado la superficie necesaria para las instalaciones auxiliares como el salón y otras estructuras auxiliares.

En lo que respecta a las instalaciones edilicias, es más que evidente que las estructuras presentes no están a la altura de las necesidades impuestas por la sociedad, que está volcada hacia el deporte, las actividades al aire libre, y toda actividad que esté relacionada a la interacción e intercambio social.

### 5.2 Objetivos generales

Es necesario brindar una solución a la necesidad existente de la creación de un espacio físico amplio, techado y cubierto, donde sea posible el desarrollo de diversas actividades, no solo deportivas, por parte de la sociedad. De esta manera, se garantiza un lugar donde niños, adolescentes, y adultos puedan llevar una vida activa y saludable con el deporte y actividades de recreación durante todo el año, bajo cualquier circunstancia climática, en instalaciones acordes a las necesidades actuales y futuras.

### 5.3 Objetivos particulares

Como punto de partida para la elaboración del anteproyecto necesario para cumplir con los objetivos generales propuestos, se deben establecer los objetivos particulares que permiten solucionar las problemáticas ya mencionadas, siendo éstos:

- Generar un espacio amplio, cerrado y protegido de las inclemencias climáticas, permitiendo el desarrollo de las actividades deportivas y sociales mencionadas.
- Reducir al mínimo el impacto producido por las obras a realizar en el ambiente y en la sociedad.

Capítulo 6

# ANTEPROYECTO EDILICIO

## 6 ANTEPROYECTO EDIFICIO

En concordancia con el objetivo particular establecido, se desarrolla el anteproyecto de las instalaciones edilicias acordes a las necesidades ya descriptas.

Es necesario enfatizar la necesidad de que este espacio sea dinámico, abierto a un abanico de eventos deportivos y sociales, accesible a todo el público. De esta manera, se incentiva el deporte competitivo y se posibilita el uso del espacio como sitio de entrenamiento para las diversas actividades deportivas gestionadas por la municipalidad.

También no se debe dejar de lado el hecho de que un espacio de estas dimensiones puede ser utilizado para la realización de diversos eventos sociales como conciertos, exposiciones, entre otras actividades.

### 6.1 Ubicación

La ubicación del espacio en el cual implantar las obras de arquitectura debe ser correctamente estudiado en función de la disponibilidad, de su ubicación en relación al casco urbano y la accesibilidad que éste dispone.

La presencia de un espacio ya destinado como polideportivo municipal, el hecho de que éste ya cuente con una cancha de basquet construida y las instalaciones secundarias básicas, determinan que el estadio debe ser colocado en dicho lugar.

#### 6.1.1 Ventajas

- Existencia de espacios auxiliares básicos en el predio
- No se modifica en absoluto el planeamiento urbano por parte de la municipalidad, ya que no se utiliza ningún otro espacio que no haya sido pensado para la instalación de actividades deportivas o sociales.
- Las dimensiones con la que se cuentan son acordes con las necesidades presentes.
- Se cuenta con servicio de agua, instalaciones cloacales y energía eléctrica.
- El predio se encuentra a una distancia de las instituciones escolares tal que no es necesario movilizarse mediante un medio automotor.

### 6.1.2 Zona de afectación

Dentro del predio a intervenir se tiene como limitante o condicionante las estructuras ya construidas, abarcando éstas la piscina de natación, las diversas canchas de fútbol, volley, hockey y basquet, y el edificio de oficinas y baños.

En la imagen a continuación se encuentra delimitado el predio del polideportivo así como también la zona a construir.



Figura 6-1. Delimitación de zona de intervención

Al momento de realizar el relevamiento particular del predio, se tomaron diversas mediciones como distancias entre alambrados, separación entre el playón de la cancha de básquet y el salón, y dimensiones del playón en sí. Estos valores se pueden observar en el plano n°1 presentado en el Anexo.

### 6.2 Características geométricas

Para definir correctamente las dimensiones necesarias para el correcto emplazamiento de una cancha de básquet se tomó como base la normativa establecida en el manual de la F.I.B.A (Federación Internacional de Baloncesto). En este se establece como medida reglamentaria del campo de juego un ancho de 15 metros por un largo de 28 metros.

Alrededor de dicho campo de juego, debe existir un área libre de 2 metros de ancho. De esta manera, se establece que como mínimo se debe tener en planta un área de 19 metros de ancho por 32 metros de largo. En lo que respecta a la altura libre necesaria, el reglamento establece una distancia de 7 metros de alto.

Teniendo en consideración el espacio necesario para la estructura de gradas, pasillos y zonas de circulación, se establecen como medidas finales para el cerramiento un ancho de 29 metros por un largo de 42 metros. El área cubierta total se encuentra marcada con rojo en la Figura 6-2.

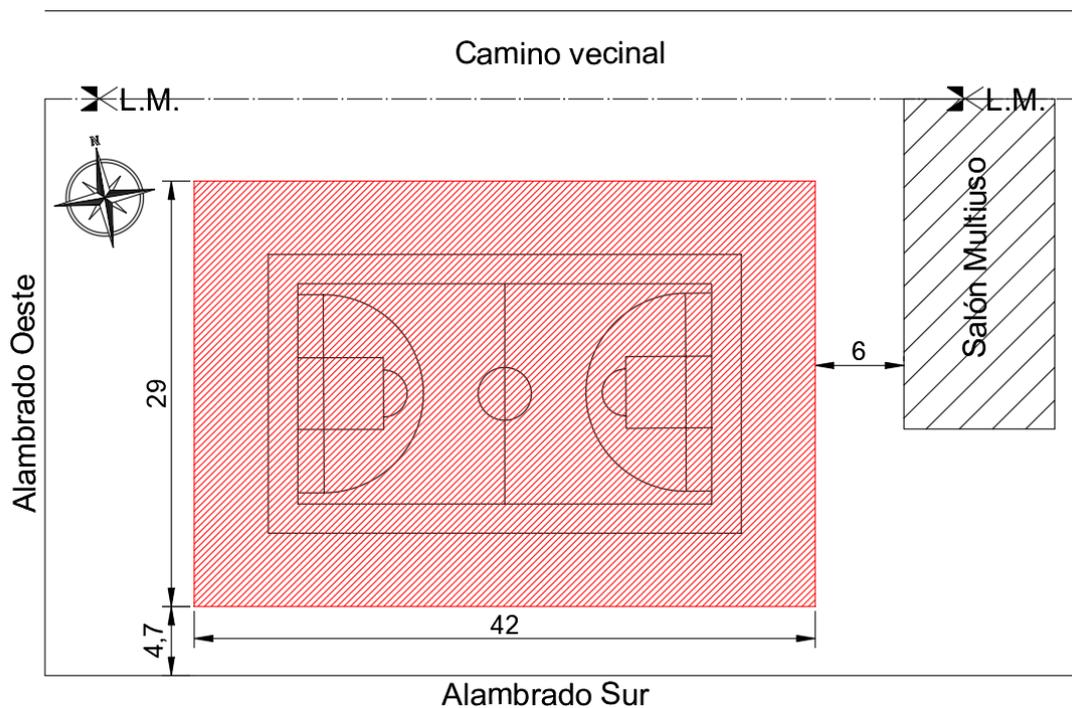


Figura 6-2. Área cubierta total

En lo que respecta a la altura, esta queda definida por dos variables. La primera ya mencionada, es la altura mínima reglamentara necesaria para el área de juego, mientras que la segunda es de carácter estructural, aspecto que será tratado en el Capítulo 8. Con estas limitantes, surge una altura de cumbrera de 10,60 metros, solera de 7,90 metros, y una pendiente de cubierta de 18.60%.

### 6.3 Memoria constructiva

En este apartado se realiza una descripción general de las diferentes partes de la edificación, así como sus características.

### 6.3.1 Fundaciones

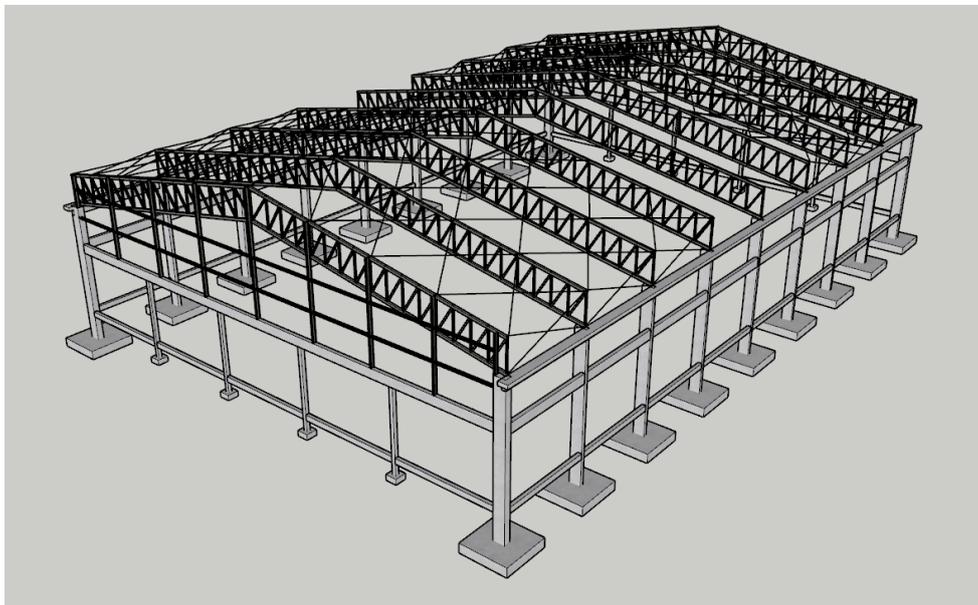
Las fundaciones son materializadas mediante hormigón armado clase H20. Se establecen dos cotas de fundación, a -1.00 metros y -2.00 metros. La primera para la fundación de columnas menores y la segunda para la correspondiente a columnas del sistema estructural principal. Estas cotas fueron establecidas en función de los estudios de suelos existentes en zonas cercanas al predio del polideportivo, los cuales se adjuntan en el Anexo.

### 6.3.2 Estructura portante

En lo que respecta a la estructura, ésta está conformada por columnas y vigas longitudinales de hormigón armado H20. Sobre las columnas descansan vigas transversales metálicas, materializadas mediante perfilera de tubos cuadrados de acero estructural, conformando así la estructura de sostén de la cubierta. La finalidad de las vigas longitudinales es de vincular todas las columnas entre sí, y generar una estructura resistente ante cargas de viento en dicho sentido.

Finalmente, se tienen los denominados “Cruces de San Andrés”, tensores que tienen la finalidad de transferir las cargas horizontales de viento hacia las correas.

En la figura a continuación se puede apreciar la estructura resistente en su totalidad.



*Figura 6-3. Sistema Estructural*

### 6.3.3 Cerramiento

Para la conformación de la estructura de cerramiento fueron seleccionadas dos opciones.

### 6.3.3.1 Cerramiento de bloques de hormigón

Para la parte inferior del cerramiento hasta una altura de 3,50 metros se utilizará mampostería de bloques de hormigón a la vista.



Figura 6-4. Bloque de hormigón – Fuente: <https://serymat.com/>

### 6.3.3.2 Cerramiento de chapa trapezoidal

Para el resto del cerramiento se utilizará chapa trapezoidal prepintada tipo T1010 de 0.5 mm de espesor. Esta chapa posee un paso de 253 mm y una altura de cresta de 28.5 mm.

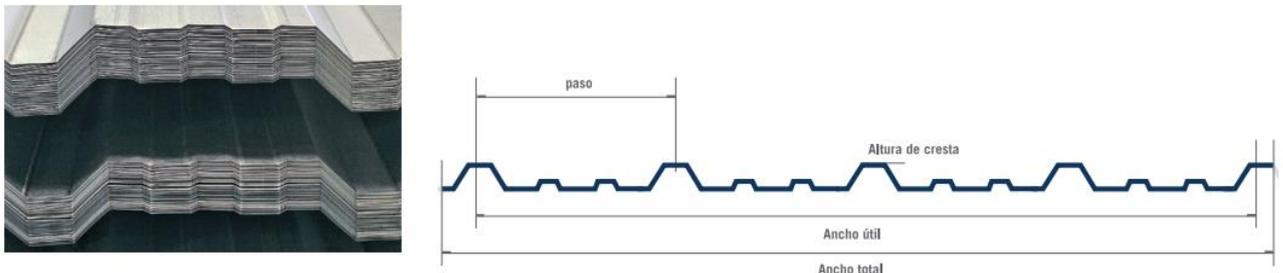


Figura 6-5. Chapa trapezoidal T1010 – Fuente: <https://ar.ternium.com/es/>

### 6.3.4 Pisos

Todos los solados interiores y exteriores poseerán un acabado de microcemento alisado color arena.

### 6.3.5 Cielorrasos

El cielorraso será materializado mediante placas de yeso sobre estructura metálica de aluminio.

## 6.4 Renders

En las Figuras 6-6, 6-7, 6-8 y 6-9 se presentan imágenes donde puede observarse el diseño externo e interno del polideportivo. El modelado 3D de la estructura ha sido realizado mediante el programa Sketchup, mientras que para el renderizado se utilizó el programa Twinmotion.



*Figura 6-6. Imagen de fachada.*



*Figura 6-7. Imagen de fachada.*



*Figura 6-8. Imagen de fachada.*



*Figura 6-9. Imagen interior.*

Capítulo 7

# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## 7 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto.

Se trata de un procedimiento técnico-administrativo con carácter preventivo, previsto en la Ley N°25.675 (la Ley General del Ambiente), que permite una toma de decisión informada por parte de la autoridad ambiental competente respecto de la viabilidad ambiental de un proyecto y su gestión ambiental. La autoridad se expide a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) según la norma particular de cada jurisdicción. Estos documentos son conocidos como “licencia ambiental” en la mayoría de los países.

El impacto ambiental puede ser positivo o negativo, pero es importante reseñar que cualquier acción humana provoca un impacto sobre el ambiente por pequeño que sea, con lo que tendremos impactos pequeños o grandes según la magnitud de su incidencia sobre el medio y otras clasificaciones como su importancia, duración, alcance, entre otras.

### 7.1 Metodología de análisis

#### 7.1.1 Procedimiento

A partir del análisis del medio y la descripción de las actividades para obra se identifican los factores ambientales más representativos y las acciones a ejecutar para materializar la obra.

Luego, se elabora una matriz de entrada doble, donde en las columnas son colocadas las acciones impactantes, mientras que en las filas se colocan los factores ambientales y sociales susceptibles al impacto de dichas acciones. En las celdas correspondientes son colocados los valores numéricos arrojados por el análisis particular de cada factor ambiental y social.

## 7.1.2 Valoración

La valoración del impacto de las diferentes acciones en los factores se realiza mediante dos variables. La primera, denominada *magnitud*, es una medida cuantitativa de la severidad o alteración que la acción produce sobre el factor en estudio. La segunda, llamada *importancia*, es una medición de la característica temporal y espacial del impacto, midiendo la permanencia del efecto en el ambiente, así como también su extensión.

Esta valoración, puede observarse en la Tabla 7-1 y 7-2 a continuación.

MAGNITUD		
Intensidad	Alteración	Calificación
Baja	Baja	-1
Baja	Media	-2
Baja	Alta	-3
Media	Baja	-4
Media	Media	-5
Media	Alta	-6
Alta	Baja	-7
Alta	Media	-8
Alta	Alta	-9
Muy alta	Alta	-10

Tabla 7-1. Variable "Magnitud"

IMPORTANCIA		
Duración	Influencia	Calificación
Temporal	Puntual	1
Media	Puntual	2
Permanente	Puntual	3
Temporal	Local	4
Media	Local	5
Permanente	Local	6
Temporal	Regional	7
Media	Regional	8
Permanente	Regional	9
Permanente	Regional	10

Tabla 7-2. Variable "Importancia"

De esta manera, en las celdas de intersección de acciones con factores, se tendrán las dos variables que califican dicho impacto.

Ahora, se debe hallar una forma de ponderar los impactos de las diversas acciones para poder llegar a un valor único, que resuma el impacto total que se producirá en el ambiente.

Para esto se realiza un promedio entre la sumatoria de las magnitudes negativas por un lado y positivas por el otro producidas por las acciones dispuestas en las columnas de la matriz. El valor por el cual se debe dividir dicha sumatoria, es el valor total de interacciones positivas y negativas según corresponda en cada caso. Se define como interacción, a aquellos casos en donde una cierta acción tenga un impacto positivo o negativo en un factor.

Matemáticamente resulta:

$$\text{Magnitud Negativa Total} = \frac{\sum \text{Magnitudes Negativas}}{\sum \text{Interacciones Negativas}}$$

$$\text{Importancia Negativa Total} = \frac{\sum \text{Importancia Negativas}}{\sum \text{Interacciones Negativas}}$$

Para la magnitud e importancia positivas, las ecuaciones son análogas a las presentadas.

Finalmente, con los 4 valores totales obtenidos, dos de magnitud y dos de importancia, se ingresa en la tabla a continuación, para caracterizar el impacto producido según dicha clasificación.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
Impacto bajo	1-30
Impacto medio	31-61
Impacto severo	61-92
Impacto crítico	>93

Tabla 7-3. Valoración de Impactos.

### 7.1.3 Factores ambientales impactados

#### 7.1.4 Naturales

##### 7.1.4.1 Suelo

- Calidad del suelo: es la capacidad de un tipo específico de suelo de funcionar para sostener la productividad de las plantas y de los animales, mantener o mejorar la calidad del agua y del aire y también de mantener la sanidad y la vivienda de los humanos.

##### 7.1.4.2 Recurso hídrico

- Calidad del agua: corresponde a las características físico-químicas y biológicas del agua que garantizan los procesos ecológicos y humanos de acuerdo a los diferentes usos del agua.

#### 7.1.4.3 Aire

- Calidad del aire
- Nivel sonoro y vibraciones

#### 7.1.4.4 Socioeconómicos

- Generación de empleo: sujeto a la mano de obra demandada para la ejecución de la obra
- Cambio en el valor de la tierra
- Integración social y económica: la cual abarca no solo a la población de la localidad de Puerto Yerúa, sino también a las localidades aledañas que serán beneficiadas por las instalaciones.
- Salud: dado que la obra generará un punto de encuentro para practicar actividades físicas.
- Estético

#### 7.1.5 Actividades impactantes

Dentro de las actividades que generarán un impacto en los factores descriptos anteriormente, se debe aclarar que han sido analizadas aquellas que tendrán una mayor incidencia y cambio en el ambiente y la sociedad.

Estas actividades son:

- Instalación del obrador
- Desmalezamiento
- Movimiento de suelos
- Estructuras de H°A° y metálicas
- Eventos deportivos
- Eventos sociales

## 7.2 Valoración de impactos ambientales y conclusión

A continuación, se presenta la matriz de impacto ambiental completa.

Categoría	Factor		FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA				FASE DE EXPLOTACIÓN						
			Instalación del obrador	Desmalezamiento	Movimiento de suelos	Estructuras de H <sup>2</sup> A y metálicas	Eventos deportivos	Eventos sociales	Interacción Negativa	Interacción Positiva	Sumatoria Negativa	Sumatoria Positiva	
Físico	Aire	Calidad del aire	M	-2	-2	-3	-3	0	0	4	0	-10	0
			I	-2	-2	-2	-2	0	0			-8	0
		Nivel sonoro y vibraciones	M	-3	-3	-5	-4	0	0	4	0	-15	0
			I	-2	-2	-5	-4	0	0			-13	0
	Suelo	Calidad del suelo	M	-1	-1	-2	-3	0	0	4	0	-7	0
			I	-1	-1	-3	-2	0	0			-7	0
	Rec. Hídrico	Calidad del agua	M	-1	-1	-2	-3	0	0	4	0	-7	0
			I	-1	-1	-2	-2	0	0			-6	0
Socio económico	Económico	Generación de empleo	M	5	5	5	5	3	3	0	6	0	26
			I	4	4	4	4	6	6			0	28
		Cambio en el valor de la tierra	M	-1	-1	-1	-1	9	9	4	2	-4	18
			I	-1	-1	-1	-1	3	3			-4	6
	Social	Integración social y económica	M	0	0	0	0	5	5	0	2	0	10
			I	0	0	0	0	6	6			0	12
		Salud	M	0	0	0	0	5	5	0	2	0	10
			I	0	0	0	0	6	6			0	12
	Estético	M	-2	-1	-3	-3	8	8	4	2	-9	16	
		I	-2	-2	-2	-2	6	6			-8	12	
Interacción	Negativa		6	6	6	6	0	0	24				
	Postiva		1	1	1	1	5	5		14			
Sumatoria	Negativa	M	-10	-9	-16	-17	0	0			-52		
		I	-9	-9	-15	-13	0	0			-46		
	Positiva	M	5	5	5	5	30	30				80	
		I	4	4	4	4	27	27				70	
<b>RESULTADOS</b>											-2	6	
											-2	5	

Tabla 7-4. Matriz de Impacto

Como resultado total, se tiene con respecto a impactos negativos una magnitud de -2 y una importancia de -2. Es decir, observando la Tabla 7-3, el impacto es de la clase bajo.

En lo que respecta al impacto positivo, resulta una magnitud de 6, y una importancia de 5, resultando en un impacto positivo bajo.

Observando estos resultados, podemos observar el impacto nulo que tiene la obra en los factores en estudio, es decir, será necesario aplicar medidas de mitigación mínimas.

---

## 7.3 Medidas de mitigación

### 7.3.1 Calidad del aire

Para aquellas tareas de movimiento de suelos, excavaciones o demoliciones, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar la emisión de partículas al ambiente. Dentro de estas medidas se puede mencionar el acopio del material de demolición en volquetes, para evitar también la obstrucción de la circulación en la obra, evitando que se desparrame; y evitar realizar tareas de demolición y movimiento de suelos en horarios de descanso.

### 7.3.2 Nivel sonoro y vibraciones

En lo que respecta al ruido y las vibraciones se debe asegurar que el equipo pesado trabaje fuera de los horarios de descanso. El personal encargado de dichos equipos debe tener la protección auditiva correspondiente, así como también los operarios de maquinaria de menor porte, como sierras, amoladoras o martillos neumáticos.

### 7.3.3 Calidad del suelo y del agua

Para mitigar el impacto en el agua y el suelo, se debe evitar la deposición de material aglomerante de forma directa en el suelo, así como también el vuelco del agua de lavado de las herramientas en lugares no aptos para dicho fin.

Capítulo 8

# PROYECTO EJECUTIVO

## 8 PROYECTO EJECUTIVO

En el presente capítulo se desarrollará la memoria de cálculo de la estructura, el proceso constructivo y de montaje, el cómputo y el presupuesto, y el pliego de especificaciones técnicas particulares.

### 8.1 Memoria de cálculo

Se describirá a continuación de forma breve la configuración estructural adoptada, los diferentes elementos y materiales, el análisis de cargas, el cálculo estructural, y la reglamentación que aplica a dichos cálculos.

#### 8.1.1 Normativa vigente

El estudio de las acciones actuantes en la estructura, y el dimensionado y verificación de sus elementos componentes se realiza en base a las disposiciones de los Reglamentos Argentinos INTI-CIRSOC vigentes. De forma particular para este proyecto, se pueden mencionar:

- Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
- 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 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.

#### 8.1.2 Esquema estructural

Según las medidas reglamentarias que demanda una cancha de básquet en relación a lo mencionado en el apartado 6.2, la primera característica que salta a la vista es la gran luz transversal libre necesaria para el desarrollo del campo de juego. Por esta razón, se adopta como esquema estructural columnas de hormigón armado rectangulares ubicadas longitudinalmente, y de manera transversal vigas reticuladas de perfilera rectangular metálica, para conformar así la estructura del sostén del techo.

Con esta configuración, se tienen 9 pórticos separados entre sí cada 5.20 metros, con una altura máxima de columnas de 6.30 metros. Estos pórticos están vinculados entre sí mediante una viga longitudinal inferior y superior. En lo que respecta a la estructura de contraviento, son colocados tensores denominados “Cruces de San Andrés”, los cuales transfieren las cargas transversales de viento a las correas galvanizadas del techo. Este esquema puede observarse en la figura 6.3.

### 8.1.3 Análisis de cargas

Dentro del análisis de cargas serán considerados tres tipos de cargas actuando sobre la estructura:

- D: Cargas permanentes
- Lr: Sobrecargas de mantenimiento y montaje sobre techos
- W: Sobrecarga de viento

Estas acciones serán combinadas según las especificaciones del Reglamento CIRSOC 301-2005 sección A-4, obteniendo las combinaciones mayoradas con las cuales serán calculados los diferentes componentes estructurales, obteniendo así las solicitaciones seccionales últimas.

Se tomará como hipótesis la no simultaneidad de las cargas de mantenimiento “Lr” con las cargas de viento “W”, bajo la premisa de que el montaje de la estructura y las tareas de mantenimiento no serán ejecutadas bajo condiciones de vientos fuertes.

#### 8.1.3.1 Cargas permanentes “D”

Dentro de esta clasificación se encuentran todas aquellas cargas correspondientes al peso propio de los diferentes materiales que conforman la estructura, cerramientos, aislaciones, entre otros, y los mismos son obtenidos como ya se mencionó, del Reglamento Argentino CIRSOC 101-2005.

Para el cálculo de las correas fueron consideradas las siguientes cargas:

Cargas permanentes sobre cubierta		
Chapa	0.03	kN/m <sup>2</sup>
Cielorraso	0.20	kN/m <sup>2</sup>
Perfil "C"	0.06	kN/m
Total	0.29	kN/m <sup>2</sup>

Tabla 8-1. Cargas permanentes para cálculo de correas

En lo que respecta a las vigas metálicas, se utiliza para los cordones superior e inferior perfiles rectangulares de 120x120x4mm, mientras que, para las diagonales y montantes, perfil rectangular de 60x60x4mm. El cálculo de las cargas permanentes se observa en la siguiente tabla:

Cargas permanentes		
qd correa	0.29	kN/m <sup>2</sup>
P 120x4	0.29	kN/m
P 60x4	0.25	kN/m
Carga total	2.05	kN/m

Tabla 8-2. Cargas permanentes para cálculo de vigas metálicas

La carga de la perfilera "C" galvanizada, la cual se halla en kN/m, se convierte a carga distribuida en el área (kN/m<sup>2</sup>) dividiéndola por la separación entre dichas correas.

En lo que respecta al hormigón armado, se utiliza una densidad de 25 kN/m<sup>3</sup>, según el reglamento.

### 8.1.3.2 Sobrecargas de mantenimiento y montaje sobre techos ( $L_r$ )

Según las especificaciones del reglamento, las cubiertas comunes planas, horizontales con pendiente y curvas se diseñarán para las sobrecargas especificadas en la expresión:

$$L_r = 0.96 R_1 R_2 \quad \text{siendo} \quad 0.58 \leq L_r \leq 0.96$$

Donde  $L_r$  es la sobrecarga de cubierta por metro cuadrado de proyección horizontal.

A continuación, se observa el cálculo de la sobrecarga para el cálculo de las correas y las vigas metálicas transversales.

Sobrecarga	
<b><math>L_r = 0.96 R_1 R_2</math> siendo <math>0.58 \leq L_r \leq 0.96</math></b>	
<b><math>R_1 = 1</math></b>	para <b><math>A_t \leq 19 \text{ m}^2</math></b>
<b><math>R_1 = 1.2 - 0.01076 A_t</math></b>	para <b><math>19 \text{ m}^2 &lt; A_t &lt; 56 \text{ m}^2</math></b>
<b><math>R_1 = 0.6</math></b>	para <b><math>A_t \geq 56 \text{ m}^2</math></b>
<b><math>R_2 = 1</math></b>	para <b><math>F \leq 4</math></b>
<b><math>R_2 = 1.2 - 0.05 F</math></b>	para <b><math>4 &lt; F &lt; 12</math></b>
<b><math>R_2 = 0.6</math></b>	para <b><math>F \geq 12</math></b>
At	4.68
R1	1.00
Pendiente	20.00
F	2.40
R2	1.00
<b><math>L_r</math></b>	<b>0.96 kN/m<sup>2</sup></b>

Tabla 8-3. Cálculo de sobrecarga, correas

Sobrecarga	
At	149.24
R1	0.60
Pendiente	20.00
F	2.40
R2	1.00
Lr	0.58 kN/m <sup>2</sup>

Tabla 8-4. Cálculo de sobrecarga, vigas metálicas

### 8.1.3.3 Sobrecarga de viento

El cálculo de las sobrecargas de viento se realiza según lo ya mencionado en base a la reglamentación del CIRSOC 201-2005. Según las disposiciones del reglamento, se sigue el procedimiento de cálculo Analítico, o Método 2, Capítulo 5.

El procedimiento de diseño es el siguiente:

- 1) Velocidad básica del viento: según Figura 1A del Reglamento. Para la ciudad de Puerto Yerúa, este parámetro se adopta igual a 49 m/s.

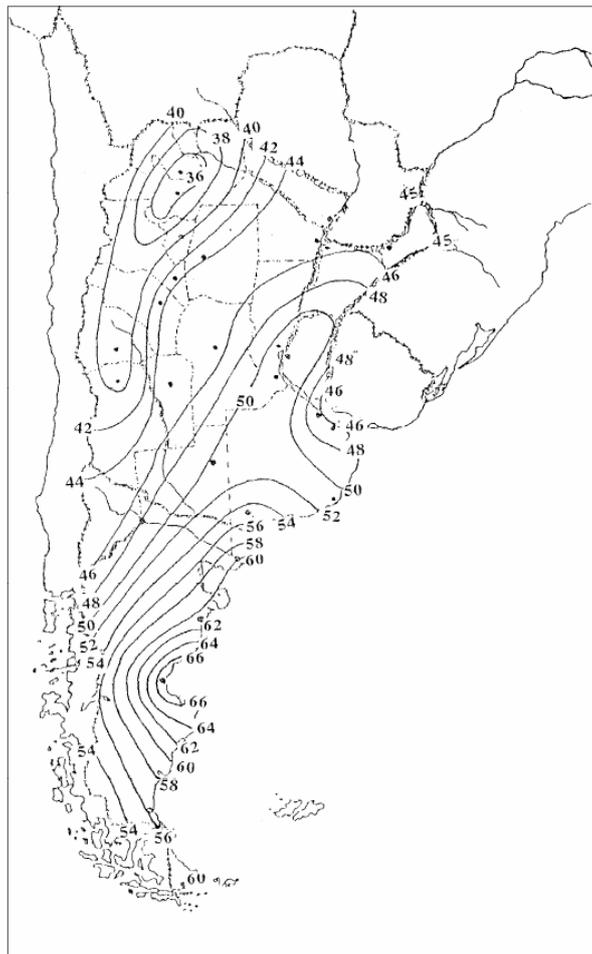


Figura 8-1. Velocidad básica del viento. Figura 1A del Reglamento.



3) Factor de importancia "I": según el artículo 5.5 del Reglamento.

Categoría	I
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

Nota:

1. La clasificación de edificios y estructuras en categorías se indican en la Tabla A-1 del Apéndice A.

Figura 8-3. Factor de importancia "I". Tabla 1 del Reglamento

4) Coeficiente de exposición para la presión dinámica,  $K_h$  y  $K_z$ .

Según el artículo 5.6 del Reglamento, se puede clasificar a la exposición como tipo "C", "terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas."

En la figura 8-5 se puede observar la columna de datos correspondientes al caso de esta estructura.

5) Factor topográfico  $K_{zt}$ , según artículo 5.7. Este coeficiente tiene en cuenta la variación en el perfil de velocidad del viento según el tipo de superficie del terreno.

En nuestro caso, donde el terreno es llano, este factor toma el valor unitario.

6) Factor de efecto ráfaga  $G$  o  $G_r$  según corresponda, de acuerdo al artículo 5.8, resultando igual a 0.85.

7) Clasificación de cerramiento según artículo 5.9. Para la determinación de los coeficientes de presión interna todos los edificios se clasifican en cerrados, parcialmente cerrados o abiertos. Esta clasificación se basa en el porcentaje de superficies abiertas que posee cada cara del edificio. Para nuestro caso, el mismo se clasifica como cerrado.

8) Coeficiente de presión interna  $G_{C_{pi}}$ , según artículo 5.11.1.

Clasificación de cerramiento	$G_{C_{pi}}$
Edificios abiertos	0,00
Edificios parcialmente cerrados	+ 0,55 - 0,55
Edificios cerrados	+ 0,18 - 0,18

Figura 8-4. Coeficiente de presión interna. Tabla 7 del Reglamento

Tabla 5		Coeficientes de exposición para la presión dinámica, $K_h$ y $K_z$					
Altura sobre el nivel del terreno, $z$	(m)	Exposición (Nota 1)					
		A		B		C	D
		Caso 1	Caso 2	Caso 1	Caso 2	Casos 1 y 2	Casos 1 y 2
0 – 5	0,68	0,33	0,72	0,59	0,87	1,05	
6	0,68	0,36	0,72	0,62	0,90	1,08	
7,50	0,68	0,39	0,72	0,66	0,94	1,12	
10	0,68	0,44	0,72	0,72	1,00	1,18	
12,50	0,68	0,48	0,77	0,77	1,05	1,23	
15	0,68	0,51	0,81	0,81	1,09	1,27	
17,50	0,68	0,55	0,84	0,84	1,13	1,30	
20	0,68	0,57	0,88	0,88	1,16	1,33	
22,50	0,68	0,60	0,91	0,91	1,19	1,36	
25	0,68	0,63	0,93	0,93	1,21	1,38	
30	0,68	0,68	0,98	0,98	1,26	1,43	
35	0,72	0,72	1,03	1,03	1,30	1,47	
40	0,76	0,76	1,07	1,07	1,34	1,50	
45	0,80	0,80	1,10	1,10	1,37	1,53	
50	0,83	0,83	1,14	1,14	1,40	1,56	
55	0,86	0,86	1,17	1,17	1,43	1,59	
60	0,89	0,89	1,20	1,20	1,46	1,61	
75	0,98	0,98	1,28	1,28	1,53	1,68	
90	1,05	1,05	1,35	1,35	1,59	1,73	
105	1,12	1,12	1,41	1,41	1,64	1,78	
120	1,18	1,18	1,46	1,46	1,69	1,82	
135	1,23	1,23	1,51	1,51	1,73	1,86	
150	1,29	1,29	1,56	1,56	1,77	1,89	

Notas:

- Caso 1:**
  - Todos los componentes y revestimientos.
  - Sistema principal resistente a la fuerza del viento en edificios de baja altura diseñados usando la Figura 4.
- Caso 2:**
  - Todos los sistemas principales resistentes a la fuerza de viento con excepción de aquellos en edificios de baja altura diseñados usando la Figura 4.
  - Todos los sistemas principales resistentes a la fuerza de viento en otras estructuras.

2. El coeficiente de exposición para la presión dinámica se puede determinar mediante la siguiente expresión:

Para  $5 \text{ m} \leq z \leq z_g$  : 
$$K_z = 2,01(z / z_g)^{2/\alpha}$$

Para  $z < 5 \text{ m}$  : 
$$K_z = 2,01(5 / z_g)^{2/\alpha}$$

Observación: No se debe tomar  $z$  menor que 30 m para el Caso 1 en exposición A, ni menos que 10 m para el caso 1 en exposición B.

- $\alpha$  y  $z_g$  se obtienen de la Tabla 4.
- Se permite la interpolación lineal para valores intermedios de la altura  $z$ . Las categorías de exposición están definidas en el artículo 5.6.

Figura 8-5. Coeficientes  $K_h$  y  $K_z$ . Tabla 5 del Reglamento

- 9) Coeficiente de presión externa  $C_p$  o  $GC_{pf}$ , de acuerdo con el artículo 5.11.2. Para el sistema principal resistente a la fuerza de viento, se utiliza la Figura 3 y la Tabla 8 del Reglamento.

El proceso de cálculo realizado hasta el momento puede observarse en la Tabla 8-5.

1	Velocidad básica del viento	49	m/s
2	Factor de direccionalidad "kd"	0.85	
3	Factor de importancia "I"	1.15	Categoría III
4	Categorías de exposición Exposición tipo "C" Coeficientes de exposición $k_z$ y $k_h$		
	zg	274	m
	$\alpha$	9.5	
	Altura [m]		$K_z$
	Cumbrera	10.5	1.01
	Solera	7.8	0.95
	Altura media cerramiento	3.9	0.87
	Base	0	0.87
5	Factor topográfico $K_{zt}$	1	
6	Factor de efecto ráfaga "G"		
	G	0.85	
7	Clasificación de cerramiento	CERRADO	
8	Coef. $GC_{pi}$	0.18	
		-0.18	
9	Coef. de presión $C_p$		
	Hipótesis 1		
		L/B	Cp Usar con
	Pared Barlovento	-	0.8 qz
	Pared Sotavento	0.69	-0.5 qh
	Paredes Laterales	-	-0.7 qh
		h/L	Cp
	Cubierta barlovento	0.33	-0.68
	Cubierta sotavento	0.33	-0.37
	Hipótesis 2		
		L/B	Cp Usar con
	Pared Barlovento	-	0.8 qz
	Pared Sotavento	1.46	-0.41 qh
	Paredes Laterales	-	-0.7 qh
		h/L	Dist. Borde Cp
	Cubierta	0.22	0-h/2 -0.9
			h/2-h -0.9
			h-2h -0.5
			>2h -0.3

Tabla 8-5. Resumen de cálculo de coeficientes.

La hipótesis 1 se refiere a una dirección del viento perpendicular a la mayor dimensión del polideportivo, mientras que la hipótesis 2 se refiere a una dirección del viento paralelo a la mayor dimensión del polideportivo.

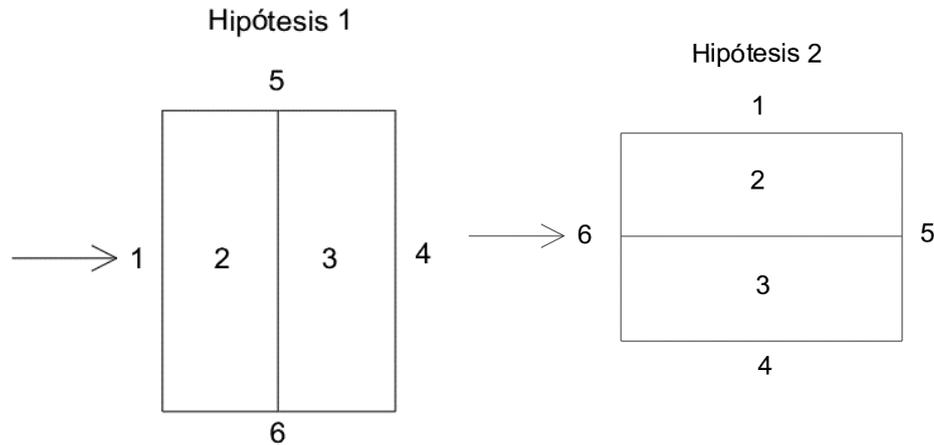


Figura 8-6. Hipótesis de dirección de viento

10) Se determina la presión dinámica  $q_z$  o  $q_h$  según corresponda, según el artículo 5.10.

Se utiliza el subíndice “z” para aquellos casos en donde se calcula la presión de viento a una altura arbitraria “z” sobre el nivel de terreno natural, mientras que el subíndice “h” es cuando esta altura coincide con la altura media de cubierta.

La ecuación con la que determinamos este valor es la siguiente:

$$q_z = 0.613 K_z K_{zt} K_d V^2 I \quad [N/m^2]$$

11) Finalmente, se determina la carga de viento de diseño “p” de acuerdo con el artículo 5.12.

Para los edificios rígidos de todas las alturas (Art. 5.12.2.1.) se utiliza la siguiente expresión:

$$p = q GC_p - q_i (GC_{pi}) \quad [N/m^2]$$

Siendo:

- $q = q_z$  para paredes a barlovento evaluada a la altura z sobre el terreno
- $q = q_h$  para paredes a sotavento, paredes laterales y cubiertas, evaluada a la altura media de cubierta, h

- $q_i = q_h$  para paredes a barlovento, paredes laterales, paredes a sotavento y cubiertas de edificios cerrados y para la evaluación de la presión interna negativa en edificios parcialmente cerrados
- $q_i = q_z$  para la evaluación de la presión interna positiva en edificios parcialmente cerrados donde la altura  $z$  está definida como el nivel de la abertura más elevada del edificio que podría afectar la presión interna positiva. Para edificios ubicados en regiones donde se pueda dar el arrastre de partículas por el viento, el vidriado en los 20 m inferiores que no sea resistente a impactos o no esté protegido con una cubierta resistente a impactos, se debe tratar como una abertura de acuerdo con el artículo 5.9.3. Para la evaluación de la presión interna positiva,  $q_i$  se puede calcular conservativamente a la altura  $h$  ( $q_i = q_h$ ).
- $G$  el factor de efecto ráfaga según el artículo 5.8
- $C_p$  el coeficiente de presión externa de la Figura 3
- $(GC_{pi})$  el coeficiente de presión interna de la Tabla 7

10 Hipótesis 1							
Superficie	Z(m)	Kz	q [N/m <sup>2</sup> ]	GCp	qi	Presión en [N/m <sup>2</sup> ]	
						p(GCpi+)	p(GCpi-)
Pared a barlovento (q=qz)(qi=qh)	0	0.87	1244.82	0.68	1413.71	592.01	1100.94
	3.5	0.87	1244.82	0.68	1413.71	592.01	1100.94
	7.00	0.95	1366.99	0.68	1413.71	675.08	1184.02
	9.5	1.01	1455.26	0.68	1413.71	735.11	1244.05
Pared a sotavento (q=qh)	9.15	0.98	1413.71	-0.425	1413.71	-855.29	-346.36
Paredes laterales (q=qh)	9.15	0.98	1413.71	-0.595	1413.71	-1095.62	-586.69
Cubierta barlovento (q=qh)	9.15	0.98	1413.71	-0.578	1413.71	-1071.59	-562.66
Cubierta sotavento (q=qh)	9.15	0.98	1413.71	-0.3145	1413.71	-699.08	-190.14
Hipótesis 2							
Superficie	Z(m)	Kz	q [N/m <sup>2</sup> ]	GCp	qi	Presión en [N/m <sup>2</sup> ]	
						p(GCpi+)	p(GCpi-)
Pared a barlovento (q=qz)(qi=qh)	0	0.87	1244.82	0.68	1413.71	592.01	1100.94
	3.5	0.87	1244.82	0.68	1413.71	592.01	1100.94
	7.00	0.95	1366.99	0.68	1413.71	675.08	1184.02
	9.5	1.01	1455.26	0.68	1413.71	735.11	1244.05
Pared a sotavento (q=qh)	9.15	0.98	1413.71	-0.3485	1413.71	-747.14	-238.21
Paredes laterales (q=qh)	9.15	0.98	1413.71	-0.595	1413.71	-1095.62	-586.69
Cubierta (q=qh) (0-h/2)	9.15	0.98	1413.71	-0.765	1413.71	-1335.95	-827.02
Cubierta (q=qh) (h/2-h)	9.15	0.98	1413.71	-0.765	1413.71	-1335.95	-827.02
Cubierta (q=qh) (h-2h)	9.15	0.98	1413.71	-0.425	1413.71	-855.29	-346.36
Cubierta (q=qh) (>2h)	9.15	0.98	1413.71	-0.255	1413.71	-614.96	-106.03

Tabla 8-6. Presiones de diseño finales

Con esta ecuación, y los valores calculados en los pasos anteriores, se confecciona una tabla (Tabla 8-6.) con las presiones de diseño en función del elemento, sea cubierta o paredes, y en función de la altura en el caso que corresponda. Con estas presiones, se diseña la estructura principal resistente a la fuerza de viento.

#### 8.1.4 Combinación de acciones

Según el reglamento CIRSOC 301-2005, se establecen las combinaciones de acciones con las cuales se obtendrá la carga última para el cálculo estructural, siendo éstas:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,4 D \\ 1,2 D + 1,6 L_r \\ 1,2 D + 1,6 L_r + 0,8 W \\ 1,2 D + 0,5 L_r + 1,5 W \\ 0,9 D + 1,5 W \end{array} \right.$$

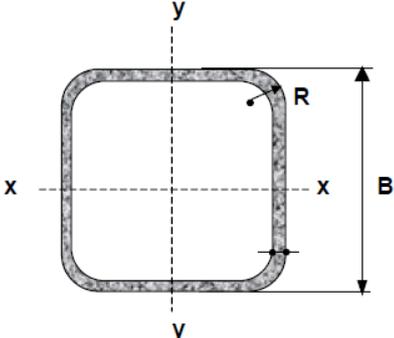
#### 8.1.5 Estudio de pórtico transversal

En esta sección se presenta el dimensionado y verificación seccional de los diferentes elementos que conforman la viga metálica transversal, así como también las columnas de hormigón armado en las que descansa y su fundación.

##### 8.1.5.1 Verificación viga metálica transversal

Para la materialización del cordón tanto superior como inferior, se utiliza un perfil rectangular tipo 120x120x4 mm.

**Tubos de acero**  
**Sección Cuadrada**  
**IRAM-IAS**  
**U 500-218**  
**U 500-2592**



**B** = Ancho exterior  
**t** = Espesor de pared  
**R** = Radio de esquina exterior = 2,00 t  
**p** = Área exterior por metro lineal  
**A** = Sección bruta  
**g** = Peso por metro lineal  
**I** = Momento de Inercia  
**S** = Módulo elástico resistente  
**r** = Radio de giro  
**Z** = Módulo plástico  
**J** = Módulo de Torsión  
**C** = Constante torsional

B	t	p	Ag	g	lx=ly	Sx=Sy	rx=ry	Zx=Zy	J	C
[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> ]	[Kg/m]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm]	[cm <sup>3</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>3</sup> ]
120	4.00	0.47	18.15	14.25	402.03	67.00	4.71	78.34	621.49	107.40
	5.00	0.46	22.36	17.55	485.14	80.86	4.66	95.48	754.89	131.77
	6.00	0.46	26.43	20.75	561.74	93.62	4.61	111.67	879.44	155.12
	8.00	0.45	34.19	26.84	696.31	116.05	4.51	141.28	1101.89	198.73
	10.00	0.45	41.42	32.52	807.47	134.58	4.42	167.31	1288.84	238.14
	12.00	0.44	48.13	37.78	896.91	149.49	4.32	189.89	1440.40	273.26

Tabla 8-7. Especificaciones perfil 120x120x4 mm

En lo que respecta a los montantes y diagonales, se opta por un perfil rectangular de 60x60x4mm.

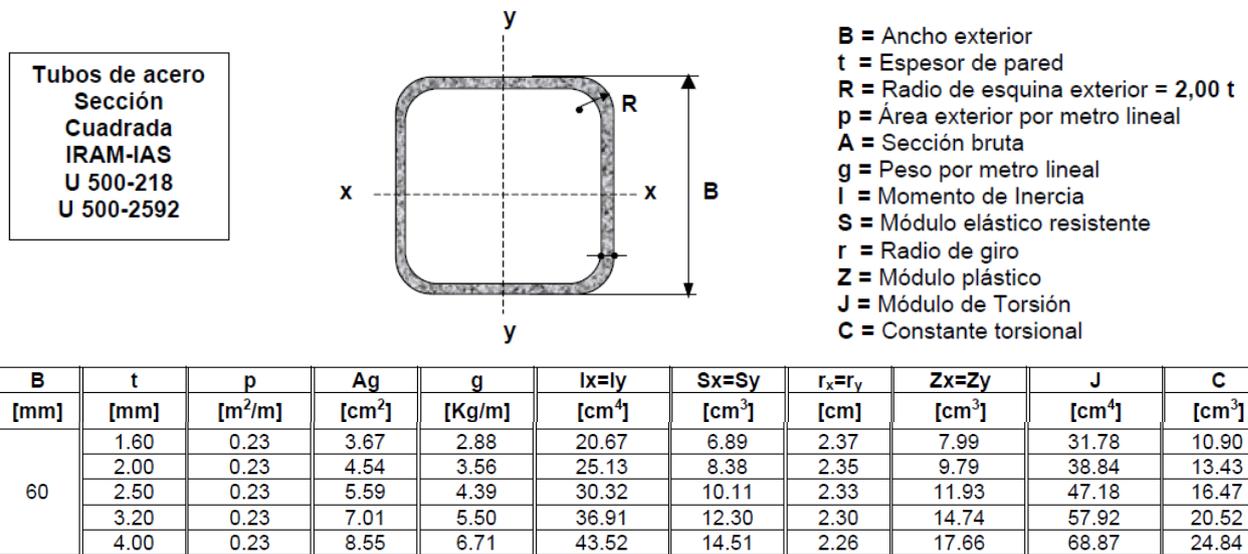


Figura 8-7. Especificaciones perfil 60x60x4mm

Para conocer las solicitaciones a las cuales está sometida la sección, se utiliza el programa de cálculo WinEva, en el cual se carga la geometría de la estructura, la sección de sus elementos componentes, los materiales de éstos y las cargas a las cuales es sometida la estructura. Las cargas ingresadas en el programa corresponden a las que fueron calculadas en la sección anterior, sin mayorar, es decir, sin realizar ninguna combinación de acciones. La combinación de acciones según 8.1.4. se realiza sobre los diferentes esfuerzos de Normal, Corte y Momento a los que resultan sometidos los elementos estructurales, los cuales son arrojados por el programa.

En la Tabla 8-8. se observan los valores de esfuerzos de tracción y compresión en los cuatro elementos componentes de la viga, cordón superior, cordón inferior, montante y diagonal, y en la Tabla 8-9. se tienen los resultados de dichos esfuerzos mayorados según las combinaciones de acciones definidas en el apartado 8.1.4.

Esfuerzos	Cord. Sup.	Cord. Inf.	Montante	Diagonal
D	-132.26	130.79	41.54	29.36
L	-202.45	200.19	63.58	44.95
W	309.44	-302.04	-97.38	-74.68

Tabla 8-8. Esfuerzos de tracción y compresión en viga metálica.

En la Tabla 8-9 han sido remarcadas las dos combinaciones de cargas más desfavorables para los elementos en estudio.

Esfuerzos	Cord. Sup.	Cord. Inf.	Montante	Diagonal
1.4D	-185.16	183.11	58.16	41.10
1.2D+0.5Lr	-259.94	257.04	81.64	57.71
1.2D+1.6Lr+0.8W	-235.08	235.62	73.67	47.41
1.2D+1.5W+0.5Lr	204.22	-196.02	-64.43	-54.31
0.9D+1.5W	345.13	-335.35	-108.68	-85.60

Tabla 8-9. Esfuerzos mayorados según las combinaciones de acciones.

#### 8.1.5.1.1 Uniones

En lo que respecta a las uniones, se utilizan en este proyecto 2 tipos diferentes, uniones soldadas y uniones abulonadas. La selección del tipo de unión tiene en cuenta aspectos relacionados con la construcción de la viga en taller y el montaje de la misma en obra.

En lo que respecta a las uniones soldadas se puede decir que la soldadura es un proceso por el cual se unen partes metálicas mediante la aplicación de calor combinada o no con una presión entre las superficies en contacto. Puede o no adicionarse material de aporte al material base que se quiere unir. En estructuras metálicas se usan actualmente dos procedimientos para las uniones soldadas, soldadura por contacto o por puntos y soldadura por arco eléctrico con aporte de material, siendo esta última la utilizada para esta obra.

En este proceso se forma un arco eléctrico entre las piezas a soldar y una varilla con material de aporte (electrodo). El arco eléctrico genera calor que funde un área limitada del material base de las piezas a unir y el extremo del electrodo. Las gotas de material fundido del electrodo son impulsadas por el arco eléctrico dentro de la masa fundida del material base. Al enfriarse la masa se solidifica y queda la unión realizada. El electrodo puede ser sostenido manualmente o por una máquina automática o semiautomática.

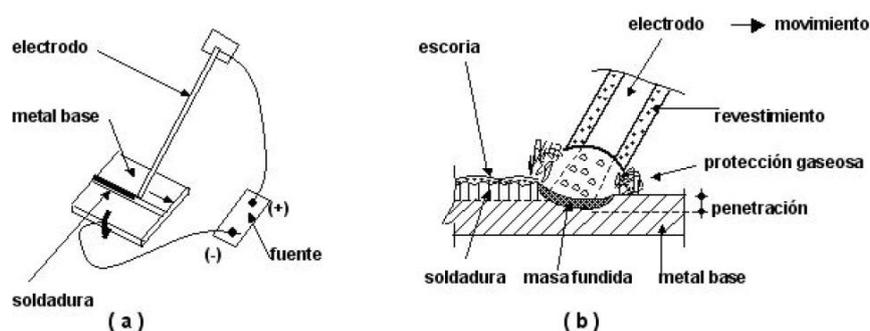


Figura 8-8. Soldadura por arco eléctrico con aporte de material. Fuente: Libro Est. Metálicas – G. Troglia

En cuanto a las uniones abulonadas, las cuales tienen la finalidad de facilitar el transporte de las vigas desde el banco de armado hacia la obra, éstas son calculadas en base a las especificaciones de la Sección J.3. del Reglamento CIRSOC 301-2005. El bulón es un elemento compuesto por cabeza, vástago roscado, tuerca y arandela, y sirve como elemento de unión entre dos elementos, haciendo tope con su cabeza en un extremo, y la tuerca y arandela en el otro.

En la actualidad existen dos tipos de bulones, los comunes calibrados y los de alta resistencia.

Los primeros se fabrican con aceros al carbono de características similares al tipo ASTM A36 o F24 según IRAM-IAS. Se designan como A307 en la Especificación ASTM. La norma IRAM correspondiente es la IRAM 5452.

Los segundos se fabrican con aceros al carbono tratados térmicamente (templado y revenido) o aceros aleados. Los tipos más comunes son los bulones tipo ASTM A325 (IRAM 5453), ISO 8.8 (IRAM 5464) o ASTM A325M (métricos), tipo ASTM A490 (IRAM 5455) y bulones tipo ISO 10.9 (IRAM 5464) o ASTM A490M (métricos), siendo estos últimos los utilizados en este proyecto.

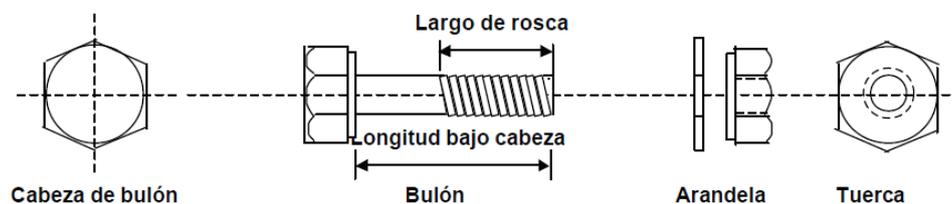


Figura 8-9. Partes de un bulón. Fuente: Libro Est. Metálicas – G. Troglia

A continuación, se presenta la verificación de cada elemento primeramente, bajo las acciones de la hipótesis 2, y luego bajo la hipótesis 1.

Dimensionado cordón comprimido H2		
Altura Viga "h"	1.70	m
d	1.58	m
$N_u = M_u/h - N_u/2$	335.35	kN
Pefil adoptado	120x4	
Ag	18.15	cm <sup>2</sup>
Peso	14.25	kg/m
	0.14	kN/m
r <sub>y</sub>	4.71	cm
e <sub>y</sub>	6.00	cm
k	1.00	
L	180.00	cm
F <sub>y</sub>	235.00	MPa
E	200000.00	MPa
$\lambda_c$	0.42	
F <sub>cr</sub>	218.51	
F <sub>cr</sub>	1185.29	
F <sub>cr calc</sub>	218.51	MPa
P <sub>n</sub>	396.59	kN
phi	0.85	
P <sub>u</sub>	337.10	kN
Verifica		

Tabla 8-10. Dimensionado cordón comprimido - H2

Dimensionado cordón traccionado H2		
d	1.58	m
$N_u = M_u/h + N_u/2$	345.13	kN
Pefil adoptado	120x4	
Ag	18.15	cm <sup>2</sup>
Fr	370.00	MPa
phi	0.75	
Rr	503.66	kN
Fy	235.00	MPa
phi	0.90	
Ry	383.87	kN
Verifica		

Tabla 8-11. Dimensionado cordón traccionado - H2

Dim. Diag. Comprimida H2		
alfa	30.00	grados
	0.52	rad
Qu	85.60	kN
D	98.84	kN
D	85.60	kN
Pefil adoptado	60x4	
Ag	8.55	cm <sup>2</sup>
Peso	6.71	kg/m
	0.07	kN/m
ry	2.26	cm
k	1.00	
long L	166.74	cm
Fy	235.00	MPa
E	200000.00	MPa
$\lambda_c$	0.81	
Fcr	179.17	
Fcr	318.03	
Fcr calc	179.17	MPa
Pn	153.19	kN
phi	0.85	
Pu	130.21	kN
Verifica		

Tabla 8-12. Dimensionado diagonal comprimida - H2

Dim. Montante Comprimido H2		
D	108.68	kN
Pefil adoptado	60x4	
Ag	8.55	cm <sup>2</sup>
Peso	6.71	kg/m
	0.0671	kN/m
ry	2.26	cm
k	1	
long L	157.8	cm
Fy	235.00	MPa
E	200000.00	MPa
$\lambda_c$	0.76	
Fcr	184.32	
Fcr	355.08	
Fcr calc	184.32	MPa
Pn	157.59	kN
phi	0.85	
Pu	133.95	kN
Verifica		

Tabla 8-13. Dimensionado montante comprimido – H2

Soldadura diagonal H2		
D	85.60	kN
d	0.5	cm
0.707d	0.3535	cm
L total	24	cm
Fy	480.00	MPa
$\Phi$	0.60	
Rd	146.60	kN
Verifica		

Tabla 8-14. Dimensionado soldadura de diagonal – H2.

Soldadura Montante H2		
D	108.68	kN
d	0.5	cm
0.707d	0.3535	cm
L total	24	cm
Fy	480.00	MPa
$\Phi$	0.60	
Rd	146.60	kN
Verifica		

Tabla 8-15. Dimensionado soldadura montante - H2

Dim. Diag. Traccionada H1		
alfa	28.42	grados
	0.50	rad
Qu	57.71	kN
T	65.61	kN
Pefil adoptado	60x4	
Ag	8.55	cm <sup>2</sup>
Fr	370.00	MPa
phi	0.75	
Rr	237.26	kN
Fy	235.00	MPa
phi	0.90	
Ry	180.83	kN
Verifica		

Tabla 8-16. Dimensionado diagonal traccionada - H1

Dim. Montante Traccionado H1		
D	81.64	kN
Pefil adoptado	60x4	
Ag	8.55	cm <sup>2</sup>
Fr	370.00	MPa
phi	0.75	
Rr	237.26	kN
Fy	235.00	MPa
phi	0.90	
Ry	180.83	kN
Verifica		

Tabla 8-17. Dimensionado montante traccionado - H1

Soldadura diagonal H1		
D	65.61	kN
d	0.50	cm
0.707d	0.35	cm
L total	24.00	cm
Fy	480.00	MPa
$\Phi$	0.60	
Rd	146.60	kN
Verifica		

Tabla 8-18. Dimensionado soldadura diagonal - H1

Soldadura Montante H1		
D	81.64	kN
d	0.50	cm
0.707d	0.35	cm
L total	24.00	cm
Fy	480.00	MPa
$\Phi$	0.60	
Rd	146.60	kN
Verifica		

Tabla 8-19. Dimensionado soldadura montante - H1

En el caso de la hipótesis 1, no son dimensionados los cordones superior e inferior debido al hecho que las cargas correspondientes a dicha hipótesis son menores que aquellas arrojadas por la hipótesis 2, las cuales fueron verificadas en los cálculos de la Tabla 8.10 y 8.11.

A continuación, se presenta el dimensionado de la unión abulonada, la cual se realiza mediante el soldado de placas metálicas de espesor  $e=3/4"$  en cada extremo del perfil rectangular de 120x120x4 mm que conforman los cordones superior e inferior. El conjunto se unifica mediante la colocación de 8 bulones ISO 10.9 de diámetro  $d=3/8"$ .

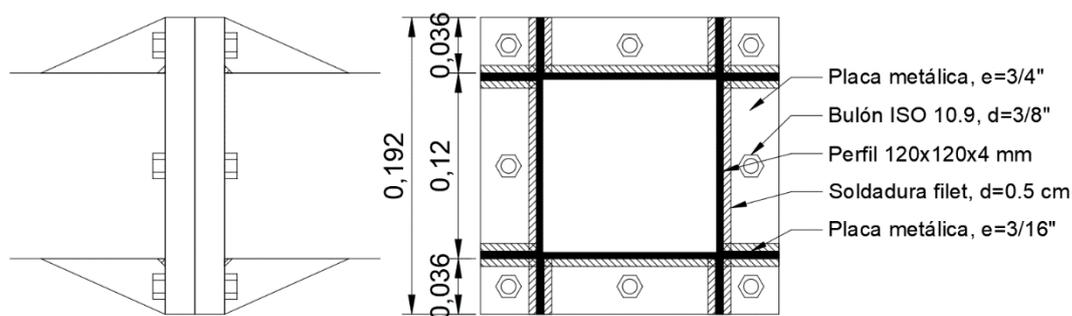


Figura 8-10. Unión abulonada

Para el dimensionado de esta unión, se utilizaron los datos arrojados por el análisis realizado en el programa WinEva en la barra correspondiente a la colocación de dicha unión. En la Tabla 8-20 se observan los esfuerzos axiales extraídos del programa, y en la Tabla 8-21 la combinación de acciones, y la carga más desfavorable con la que la unión es dimensionada.

Esfuerzos	Cord. Sup.	Cord. Inf.
D	-113.59	106.72
L	-173.79	163.28
W	281.75	-264.08

Tabla 8-20. Esfuerzos axiales en unión abulonada

Esfuerzos	Cord. Sup.	Cord. Inf.
1.4D	-159.03	149.41
1.2D+0.5Lr	-223.20	209.70
1.2D+1.6Lr+0.8W	-188.97	178.05
1.2D+1.5W+0.5Lr	199.42	-186.42
0.9D+1.5W	320.39	-300.07

Tabla 8-21. Combinación de acciones para unión abulonada

A continuación, se presentan las tablas de cálculo de los bulones, de la soldadura de la placa en el perfil y del espesor de la placa de unión.

Dimensionado Unión Abulonada		
Tipo de bulon	ISO 10.9	
d	3/8 "	
	0.95	cm
Ag	0.71	cm <sup>2</sup>
Φ	0.75	
Ft	778.00	MPa
Rd	41.58	kN
N° de bulones	8.00	
Rd total	332.62	kN
Tu	320.39	kN
Verifica		

Tabla 8-22. Dimensionado unión abulonada.

Dimensionado Soldadura de Placa		
D	320.39	kN
d	0.50	cm
0.707d	0.35	cm
L total	105.60	cm
Fy	480.00	MPa
$\Phi$	0.60	
Rd	645.06	kN
Verifica		

Tabla 8-23. Dimensionado de soldadura de placa

Dimensionado espesor de placa		
Zona de bulón central		
Tu por bulón	40.04925	kN
do	1.8	cm
b útil	5	cm
$\rho$	1.5	
$\phi$	0.9	
Fy	235	MPa
d	1.65	cm

Tabla 8-24. Dimensionado de espesor de placa – bulón central

Dimensionado espesor de placa		
Zona de bulón de borde		
Tu por bulón	40.04925	kN
do	1.8	cm
b útil	3.6	cm
$\rho$	1.5	
$\phi$	0.9	
Fy	235	MPa
d	1.38	cm

Espesor necesario	1.65	cm
Espesor adoptado	3/4	"
	1.91	cm

Tabla 8-25. Dimensionado de espesor de placa – bulón de borde

### 8.1.5.2 Verificación de columnas

#### 8.1.5.2.1 Selección y verificación de la fundación

Para el dimensionado y verificación de las columnas, se utilizan las cargas calculadas en el apartado 8.1.3. El cálculo de las dimensiones y armadura necesarias se realiza en base a las disposiciones del Capítulo 10 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

Se decidió, para no hondar en detalles de cálculo, presentar las conclusiones más trascendentes en lo que respecta a las dimensiones de las columnas. Más allá de esto, las tablas de cálculo completas se encuentran en el Anexo.

En lo que respecta al cálculo de columnas, uno de los aspectos fundamentales, al ser elementos solicitados mayormente a esfuerzos de compresión, es la correcta definición de los parámetros que modelan su comportamiento bajo este estado, donde dependiendo de las características geométricas y físicas de los materiales, pueden producirse efectos de segundo orden que deben ser adecuadamente considerados.

Para considerar todo esto, se utiliza como herramienta de dimensionado el Método de Momentos Amplificados, establecido por el Reglamento. Este método se basa en el cálculo de un coeficiente de amplificación, el cual aumenta el momento último  $M_u$  al cual está sometido el elemento en estudio, para considerar así los efectos de segundo orden.

Este método diferencia dos tipos de estructuras o pórticos, los indesplazables y los desplazables en el artículo 10.11.4.1. de la siguiente manera:

*“Una columna de una estructura se puede suponer como indesplazable, si el incremento en los momentos extremos de la columna, debido a los efectos de segundo orden, es igual o menor que el 5% de los momentos extremos de primer orden.”*

$$Q = \frac{\sum P_u \Delta_0}{V_{us} l_c} \leq 0.05$$

Siendo:

- $\sum P_u$  la carga vertical mayorada total
- $V_{us}$  el esfuerzo de corte horizontal en el piso considerado
- $\Delta_0$  el desplazamiento relativo de primer orden entre la parte superior e inferior del entrepiso debido a  $V_{us}$

- $l_c$  longitud del elemento comprimido en un pórtico, medida entre los ejes de los nudos del pórtico, en mm.

Para esta estructura en particular, donde la fundación de la columna se considera como un empotramiento perfecto mientras que la parte superior se encuentra libre, no es necesario realizar este cálculo debido a que, por las condiciones de vínculo mencionadas, la estructura se clasifica como desplazable, según se puede observar en la Figura 8-11.

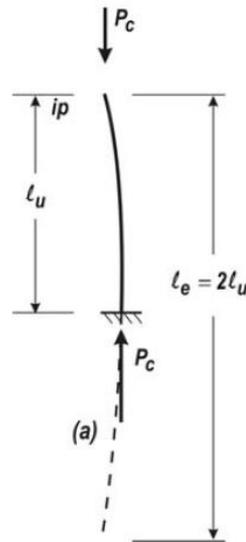


Figura 8-11. Factor de longitud efectiva “k”, columna empotrada-libre. Fuente: Comentarios CIRSOC 201-2005

Otra característica importante a mencionar, es que este método de cálculo es válido siempre y cuando la esbeltez del elemento  $\lambda$  sea menor que 100, siendo:

$$\lambda = \frac{k l_u}{r}$$

Siendo:

- $k$  el factor de longitud efectiva
- $l_u$  la distancia entre puntos extremos de la columna
- $r$  el radio de giro de la sección en estudio

Es decir que, las columnas deben tener las dimensiones geométricas tales que cumplan esta condición. Para ello se realiza el análisis que se observa en la Tabla 8-26, con el factor de longitud efectiva  $k = 2$  correspondiente a un elemento empotrado-libre, una longitud de cálculo  $l_u = 8 \text{ m}$ , y el radio de giro  $r$ , calculado según las especificaciones del artículo 10.11.1.

Se ha adoptado una sección de columnas de 60cm por 20cm.



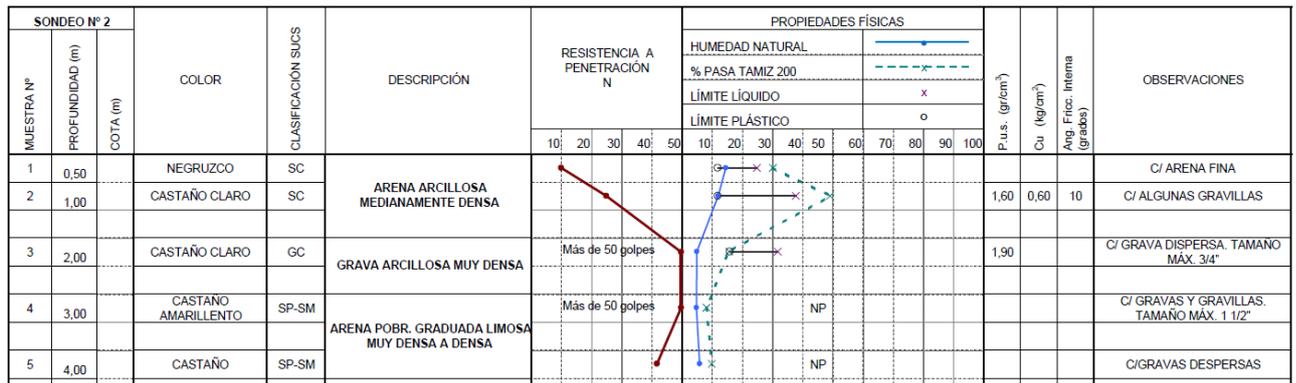


Figura 8-13. Resultados de sondeo n°2

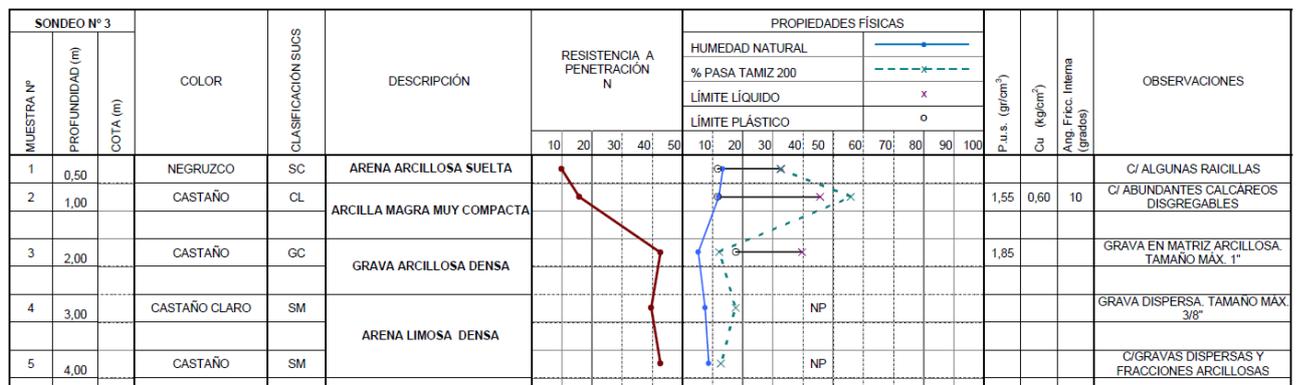


Figura 8-14. Resultados de sonde n°3

Tomando estos tres ensayos como base, se procede a la confección de un único estrato de suelo idealizado, con características únicas y bien definidas, ya que los datos de los ensayos reales difieren entre sí.

Se presenta en la Tabla 8-27, el estrato de suelos idealizado, con sus parámetros característicos correspondientes.

Profundidad	Clasificación	Descripción	N	W nat	%T200	Pus [t/m <sup>3</sup> ]	γh [t/m <sup>3</sup> ]	Cu [t/m <sup>3</sup> ]	φ
0.5	SC	Arena	10	10	30				
1	SC-CL	arcillosa	20	10	30	1.65	1.9	0.6	10
2	SC-GC	Grava arcillosa	40	8	13	1.85	2	0	32
3	GP-GM/SP-SM	Arena	47	8	15		2.2	0	39
3.5	GP	limosa							
4	SP-SM	densa	44	8	10		2.2	0	38

Tabla 8-27. Idealización de estratos de suelo

Analizando estos datos, se decide resolver la fundación mediante zapatas aisladas cuadradas de ancho 2.50 metros, con una cota de fundación de -2.00m bajo el nivel de terreno natural. Esta decisión se fundamenta en el hecho que, a partir de dicha cota, se observa un aumento en el número de golpes del suelo, clara señal de un mejoramiento de los parámetros resistentes del mismo, caracterizándose como arenas y gravas arcillosas.

Las dimensiones geométricas de las fundaciones quedan definidas por los parámetros resistentes del suelo, en función del método de cálculo seleccionado. En este caso, se utiliza para el cálculo de la capacidad de carga del suelo la ecuación de Meyerhof (1963), la cual se presenta a continuación:

$$q_u = c'N_c d_c S_c i_c + qN_q d_q S_q i_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma d_\gamma S_\gamma i_\gamma$$

Siendo:

$c'$  = cohesión

$q$  = esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación

$\gamma$  = peso específico del suelo

$B$  = ancho de la cimentación

$d_c, d_q, d_\gamma$  = factores de profundidad

$S_c, S_q, S_\gamma$  = factores de forma

$i_c, i_q, i_\gamma$  = factores de inclinación de la carga

$N_c, N_q, N_\gamma$  = factores de capacidad de carga

Con estas variables, las cuales dependen de la posición de la zapata en relación a los diferentes estratos del suelo, de los parámetros característicos de resistencia al corte del suelo, de las cargas aplicadas sobre la estructura y de las dimensiones de la zapata, se verifica que la capacidad de carga del suelo sea mayor que la carga última a la cual es solicitado. Todas estas verificaciones se pueden observar en la memoria de cálculo en el Anexo.

### 8.1.5.3.1 Verificación de zapata frente corte y momento

En esta sección se procede al cálculo y verificación de la armadura necesaria para soportar los diferentes esfuerzos a los cuales es solicitada la fundación. Para esto se siguen los lineamientos de los Ejemplos de Aplicación del CIRSOC 201 – 2005.

Los esfuerzos principales ante los cuales debe ser verificada la fundación son momento flector, corte y punzonamiento.

Las secciones críticas para flexión son planos verticales que pasan por las caras de la columna (Figura 8-15). Se trata en definitiva de líneas de rotura que pasan tangentes a las caras de la columna.

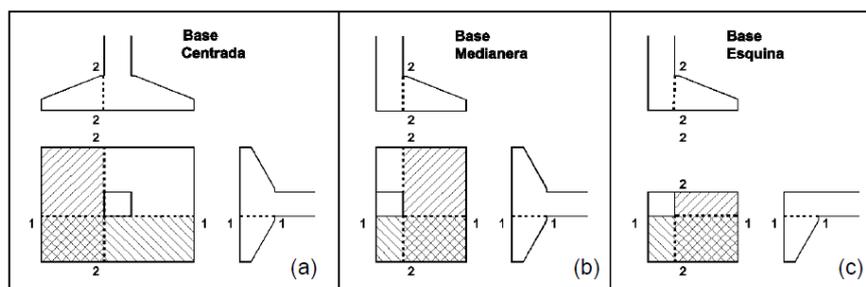


Figura 8-15. Figura 7.2.2.1.1 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005

En lo que respecta a las secciones críticas para el corte, el Reglamento especifica que se deben ubicar a una distancia “d” de las caras de las columnas (Figura 8-16) pero no contempla específicamente el análisis bajo solicitaciones de corte de secciones de ancho variable. Si bien una hipótesis conservadora podría consistir en tomar como ancho resistente el menor ancho de la sección, tal como se ha hecho al ver flexión, esta hipótesis resulta exageradamente conservadora y obligaría bien a proyectar bases con alturas innecesariamente grandes o bien a utilizar bases de ancho constante con la altura. Esta última solución es utilizada en otros lugares del mundo, aunque no es la costumbre más difundida en nuestro medio.

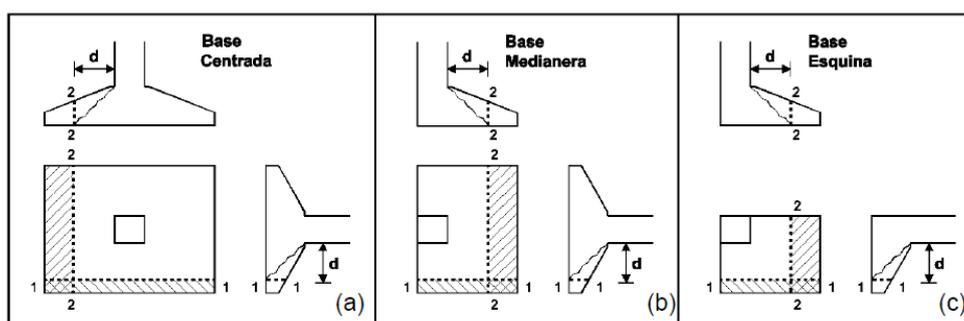


Figura 8-16. Figura 7.2.2.2.1 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005

Los ensayos que se han venido realizando en los últimos treinta años muestran que el aporte de la zona comprimida, aún cerca de la rotura, representa solamente alrededor del 25% de la resistencia total al corte. Las secciones resistentes al corte mostradas en la Figura 8-16 presentan su menor ancho en la zona comprimida y anchos crecientes al aproximarse a las armaduras.

El reglamento propone un área de aporte a considerar como puede observarse en la Figura 8-17. Para no hondar en cálculos innecesarios, la expresión de dicha área no se especifica en este apartado.

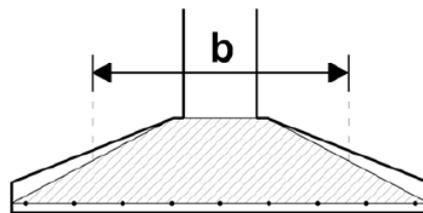


Figura 8-17. Figura 7.2.2.2.2 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005

En lo que respecta al punzonado, el CIRSOC 201-2005, artículo 11.12.1.2, indica que, a los efectos del cálculo, los perímetros críticos pueden tomarse a una distancia no menor que  $d/2$  del perímetro de las columnas. De esta forma, los perímetros críticos resultantes son los mostrados en la Figura 8-18.

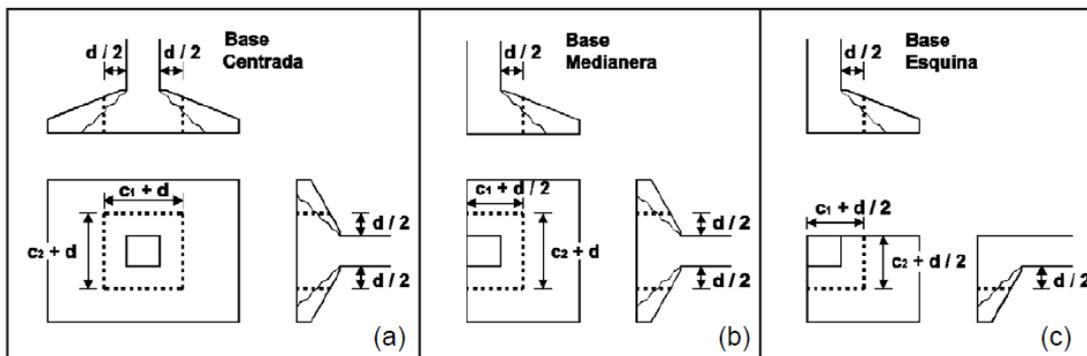


Figura 8-18. Figura 7.2.2.3.1 – Fuente: Ejemplos de Aplicación CIRSOC 201-2005

La carga efectiva de punzonamiento puede calcularse bien considerando la reacción del suelo que se encuentra por fuera del perímetro crítico o bien como la carga de la columna descontada de la reacción del suelo que se encuentra encerrada por el perímetro crítico.

En el Anexo, se presentan las verificaciones correspondientes. Como resultado final, se obtuvo una armadura de hierros de diámetro 12mm, con las disposiciones que pueden observarse en los planos anexos.

## 8.2 Proceso constructivo y de montaje

En todo proyecto civil, la tipología estructural, las condiciones en el sitio de la obra, la mano de obra disponible, los materiales que la componen, entre otras variables, definen el proceso de materialización de la obra. Para este proyecto en particular, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La obra se ubica en una zona alejada de los centros urbanos más importantes, por ende, todo componente que provenga de dichos lugares necesariamente debe poseer las dimensiones adecuadas para su transporte.
- Las vigas transversales metálicas poseen una esbeltez muy elevada, y han sido calculadas para trabajar en conjunto con el resto de la estructura, lo que implica que poseen un riesgo alto para la seguridad de los operarios en el caso de ser montadas de forma individual.

Por estas razones, el proceso constructivo a seguir consta de tres etapas, las cuales han sido identificadas en función de los materiales a utilizar y de la tipología de mano de obra necesaria en cada etapa. Estas etapas son:

- 1) Hormigonado de fundaciones, columnas y vigas. En esta primera etapa, se realiza la excavación necesaria para las fundaciones y el hormigonado de éstas, seguido de las columnas y vigas. En esta etapa no es necesaria mano de obra altamente especializada, debido a que el acabado con el que se deben finalizar estos elementos no requiere alto grado de calidad.
- 2) Armado, montaje y fijación de vigas transversales y colocación de correas. Luego de finalizada la estructura de hormigón armado, se transportan al lugar de la obra las vigas metálicas transversales, en tramos separados según se mencionó en el cálculo de las uniones. Cada viga es armada en pie de obra mediante bulones, y montada en su posición correspondiente. Las correas de techo son colocadas a continuación, en conjunto con las cruces de San Andrés.
- 3) Muros, cerramientos y aberturas. Finalmente, una vez materializada la totalidad del sistema estructural, se comienzan con los trabajos que requieren mano de obra especializada, como lo son el levantamiento de mampostería, el cierre horizontal de

---

chapa en los lugares que corresponde, la colocación de las aberturas, la aplicación de pintura sobre los lugares especificados, montaje del cielorraso, etc.

### 8.3 Cómputo y presupuesto

Se procede en este apartado al cálculo del denominado precio de venta de la obra. Para el correcto análisis de los diferentes costos que componen el precio, se realiza una división de las diferentes tareas a realizar en “rubros”, teniendo así por ejemplo trabajos preliminares, movimiento de suelos, estructura de hormigón armado, etc. De esta forma, las tareas son clasificadas en función de los trabajos a realizar. De la misma manera, se puede realizar una subdivisión de los rubros en “ítems”. Por ejemplo, dentro del rubro “Estructuras de hormigón armado” se tienen los ítems de Bases, Columnas, Losas, Viga de encadenado inferior, Viga de encadenado superior, etc.

Cada uno de estos ítems posee una unidad de medida, con la cual será contabilizada la cantidad de unidades a ejecutar de dicho ítem. Por dar un ejemplo, generalmente los ítems de losas, vigas y columnas poseen como unidad de medida el metro cúbico. De esta forma, se realiza el denominado “cómputo métrico” de la obra.

Teniendo estas cantidades, solo queda definir el costo unitario, mediante las denominadas planillas de análisis de precios, que contempla los costos de mano de obra, materiales y equipos, necesarios para materializar una unidad de medida unitaria de cada ítem. Es decir, se tendrán tantos análisis de precios como ítems de obra.

Al realizar el producto del costo unitario arrojado por cada análisis de precio y la cantidad de unidades a producir de cada ítem, se tiene el costo del ítem, y sumando todos los ítems que componen cada rubro, se obtiene el costo-costo de la obra. Este costo solo contempla los gastos de materiales, mano de obra y equipos necesarios.

Este precio no corresponde al precio de venta de la obra, debido a que existen ciertos gastos que no son considerados en los análisis de precios. Estos gastos, los cuales se denominan gastos generales, corresponden a todos aquellos que no pueden ser fácilmente vinculados o relacionados a un ítem o rubro en particular. Estos son, por ejemplo, el salario del Capataz de Obra, alquiler de equipos y alojamientos, comida, electricidad, herramientas, costos de seguros, entre otros. Estos gastos son calculados en una planilla particular, y

finalmente se realiza el cociente entre los gastos generales y el costo-costo obtenido con anterioridad. De esta manera, se expresan los gastos generales en un porcentaje del costo-costo.

Finalmente, para poder obtener el precio final de la obra o “precio de venta”, se deben adicionar a los gastos generales los impuestos, IVA, gastos financieros y el beneficio empresario. Todos estos gastos son expresados en porcentajes del costo-costo y luego adicionados para obtener el denominado “coeficiente de resumen K”. Realizando el producto del costo-costo y este coeficiente, se obtiene el precio de venta de la obra.

A continuación, se presentan todas las planillas antes mencionadas, correspondientes al presente proyecto. Los precios que aquí se observan, corresponden al mes de enero del año 2023.

1 GASTOS GENERALES AMORTIZABLES					
G.G. Directos (dependen del plazo de obra)		P. Unitario	Cant.	% Amort.	Costo/mes
<b>a) Dirección, Conducción y Administración de Obra</b>					
Rep.técnico y jefe de obra	\$	160,000.00	1.00	1.00	\$ 160,000.00
Capataz	\$	120,000.00	1.00	1.00	\$ 120,000.00
Administrativo	\$	70,000.00	1.00	0.33	\$ 23,100.00
<b>b) Personal varios</b>					
Pañolero	\$	85,000.00	1.00	100%	\$ 85,000.00
Comida	\$	600.00	360.00	100%	\$ 216,000.00
<b>c) Servicios</b>					
Telefonía movil	\$	3,500.00	2.00	10%	\$ 700.00
Servicio de internet 10 megas	\$	4,500.00	1.00	10%	\$ 450.00
Gas en garrafas (tubo x 10 kg)	\$	2,500.00	1.00	100%	\$ 2,500.00
Energía Eléctrica	\$	20,000.00	1.00	100%	\$ 20,000.00
<b>d) Gastos Operativos Caja Chica (librería)</b>					
Fotocopias	\$	15.00	500	100%	\$ 7,500.00
Papelería y Librería	\$	5,000.00	1.00	100%	\$ 5,000.00
Medicamentos p/botiquín	\$	14,500.00	1.00	100%	\$ 14,500.00
Elementos de Limpieza	\$	7,800.00	1.00	100%	\$ 7,800.00
<b>e) Costos de Móviles asignados a las obras</b>					
Patentes	\$	4,500.00	1.00	100%	\$ 4,500.00
Seguros	\$	5,200.00	1.00	100%	\$ 5,200.00
Combustibles y Lubricantes	\$	12,000.00	1.00	100%	\$ 12,000.00
Repuestos y Reparaciones	\$	10,000.00	1.00	100%	\$ 10,000.00
<b>f) Alquiler mensual de equipos</b>					
Modulo de sanitarios	\$	60,000.00	1.00	100%	\$ 60,000.00
Container para oficinas (c/baño privado)	\$	80,200.00	1.00	100%	\$ 80,200.00
<b>g) Otros</b>					
Elementos de Limp. p/pers.	\$	4,500.00	1.00	100%	\$ 4,500.00
Seguridad de obrador y señalizacion de obra	\$	5,000.00	1.00	100%	\$ 5,000.00
<b>Sub Total</b>				(1)	\$ 843,950.00
<b>Número de Meses</b>				(2)	8
<b>Total (1) x (2)</b>				(1) x (2) = (3)	\$ 6,751,600.00

<b>G.G. Indirectos (no dependen del plazo de obra)</b>		<b>P. Unitario</b>	<b>Cant.</b>	<b>% Amort.</b>	<b>Sub total</b>
<b>1.2 a) Infraestructura (solo los mat. teniendo en cuenta su reaprovechamiento y los equipos propios teniendo en cuenta su amortización)</b>					
Casilla de vigilancia	\$	150,000.00	1.00	5%	\$ 7,500.00
Tanque de agua de 1000 lts (Oficinas y sanitarios)	\$	52,000.00	1.00	5%	\$ 2,600.00
Bomba de agua y equipo de extracción de agua	\$	150,000.00	1.00	5%	\$ 7,500.00
Computadoras	\$	350,000.00	1.00	5%	\$ 17,500.00
Grupo Electrónico para obrador (5500 W)	\$	250,000.00	1.00	3%	\$ 8,333.33
Heladera	\$	85,000.00	1.00	5%	\$ 4,250.00
Cocina	\$	90,000.00	1.00	5%	\$ 4,500.00
Ventilador de pie	\$	20,000.00	1.00	5%	\$ 1,000.00
<b>1.2 b) Equipos de Obrador (equipos propios cuya amortiz. no fue tenida en cuenta dentro de los anal. de costos)</b>					
Reflectores LED de 100 W	\$	6,000.00	6.00	7%	\$ 2,400.00
Equipamiento topografía - Estacion total	\$	850,000.00	1.00	3%	\$ 28,333.33
<b>c) Herramientas</b>					
Pala ancha	\$	6,600.00	12.00	25%	\$ 19,800.00
Pala de punta	\$	6,600.00	6.00	25%	\$ 9,900.00
Cinta metrica	\$	11,000.00	4.00	25%	\$ 11,000.00
Carretilla	\$	10,000.00	3.00	25%	\$ 7,500.00
Pico	\$	5,700.00	6.00	25%	\$ 8,550.00
Compactador manual	\$	336,000.00	2.00	10%	\$ 67,200.00
Tenaza	\$	18,000.00	12.00	25%	\$ 54,000.00
<b>Total</b>				(7)	\$ <b>261,866.67</b>
<b>2 GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES</b>					
		<b>P. Unitario</b>	<b>Cant.</b>	<b>% Amort.</b>	<b>Sub total</b>
<b>a) Infraestructura no reutilizable para el Obrador</b>					
Vajilla y mobiliario cocina	\$	4,000.00	1.00	100%	\$ 4,000.00
<b>b) Fletes</b>					
Prov. y retiro de oficinas y modulos habitables	\$	6,000.00	1.00	100%	\$ 6,000.00
Prov y retiro de sanitarios	\$	6,000.00	1.00	100%	\$ 6,000.00
<b>c) Elementos para el personal obrero</b>					
Campera buzo térmico, capa, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$	82,500.00	9.00	100%	\$ 742,500.00
<b>d) Elementos de seguridad</b>					
Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$	16,500.00	9.00	100%	\$ 148,500.00
<b>e) Estudios y Ensayos</b>					
Topografía y Agrimensura	\$	65,000.00	1.00	100%	\$ 65,000.00
<b>f) Asesoramiento</b>					
Legal y Escribanía	\$	20,000.00	1.00	100%	\$ 20,000.00
Impositivo y Económico	\$	20,000.00	1.00	100%	\$ 20,000.00
Técnico	\$	75,000.00	1.00	100%	\$ 75,000.00
<b>2.1 g) Sellados, Seguros, Multas, Derecho y Garantía</b>					
<b>Monto de contrato</b>	\$	120,113,519.66			
Sellado Contrato de Obra (0,5% del monto de contrato)	\$	120,113,519.66	1.00	0.50%	\$ 600,567.60
Derechos Municipales	\$	120,113,519.66	1.00	0.20%	\$ 240,227.04
Seguro de Resp. Civil (póliza de 2% sobre el 30% del monto de contrato)	\$	120,113,519.66	30.00%	2.00%	\$ 720,681.12
Seguro de caucion de ejecución de contrato (póliza de 3% sobre el 5% del monto de contrato)	\$	120,113,519.66	5.00%	3.00%	\$ 180,170.28
Seguro de caucion sobre garantía de oferta (póliza de 3% sobre el 1% del monto de contrato)	\$	120,113,519.66	1.00%	3.00%	\$ 36,034.06
Seguro de caucion garantia fondo de reparo (póliza de 3% sobre el 5% del monto de contrato)	\$	120,113,519.66	5.00%	3.00%	\$ 180,170.28
Seguro de caución anticipo financiero (póliza del 3% sobre el 15% del monto de contrato)	\$	120,113,519.66	15.00%	3.00%	\$ 540,510.84
Visado de planos de obra (Municipalidad de	\$	120,113,519.66	1.00	0.004%	\$ 4,804.54
Visado planos de obra (Colegio de Ingenieros de Entre Rios)	\$	120,113,519.66	1.00	0.01%	\$ 7,206.81
Planos conforme a obra	\$	45,000.00	1.00	1.00	\$ 45,000.00
<b>Total</b>				(11)	\$ <b>3,642,372.56</b>
<b>GASTO</b>	<b>((3)+(7)+(11))/ Costo Costo</b>	<b>\$ 10,655,839.23</b>	<b>/</b>	<b>\$ 71,450,718.89</b>	<b>14.91%</b>

Para el cálculo del costo de la mano de obra, se sigue la reglamentación de la UOCRA (Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina), la cual establece las escalas salariales correspondientes a las diferentes categorías de obreros de la construcción.

### CALCULO DE JORNALES POR HORA

CONCEPTO	Resumen	Oficial especializado	Oficial	Ayudante
Jornal básico		\$787.00	\$670.00	\$568.00
Asistencia Perfecta	18.00%	\$141.66	\$120.60	\$102.24
Salarios pagados por tiempos no trabajados	17.72%	\$139.46	\$118.72	\$100.65
Asignación para vestimenta	3.70%	\$29.12	\$24.79	\$21.02
Sueldo Anual Complementario	11.55%	\$90.90	\$77.39	\$65.60
Fondos de Cese Laboral e Indemnización por fallecimiento	17.01%	\$133.87	\$113.97	\$96.62
Subtotal		\$1,322.00	\$1,125.47	\$954.13

Cargas Sociales	42.11%	\$556.70	\$473.93	\$401.78
Seguros por accidentes	9.12%	\$120.57	\$102.64	\$87.02
Total Mejoras Sociales		\$677.26	\$576.58	\$488.80

RESUMEN MANO DE OBRA		Oficial especializado	Oficial	Ayudante
<b>TOTAL PRECIO</b>	p/hora	\$1,999.26	\$1,702.04	\$1,442.93

A continuación, se presentan las tablas correspondientes al análisis de precio de cada ítem de obra.

RUBRO	1	TRABAJOS PRELIMINARES				
ÍTEM Nº	1.1	Limpieza y preparación del terreno				
UNIDAD:	Gl.					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
<b>TOTAL B</b>						
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0	h	\$1,702.04	\$0.00
	1	Ayudante	48	h	\$1,442.93	\$69,260.42
<b>TOTAL C</b>						\$69,260.42
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$69,260.42
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68	\$47,171.06		
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$116,431.47</b>

RUBRO	1	TRABAJOS PRELIMINARES				
ÍTEM Nº	1.2	Replanteo				
UNIDAD:	Gl.					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
<b>TOTAL B</b>						
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	24	h	\$1,702.04	\$40,849.01
	1	Ayudante	72	h	\$1,442.93	\$103,890.63
<b>TOTAL C</b>						\$144,739.64
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$144,739.64
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$98,577.54
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$243,317.18</b>

RUBRO	1	TRABAJOS PRELIMINARES				
ÍTEM Nº	1.3	Prep. obrador, cerco de obra y cartel de obra				
UNIDAD:	Gl.					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Tirantes 3"x3"	69	m	\$268.13	\$18,500.74
	1	Poste de eucaliptus	18	m	\$470.00	\$8,460.00
	1	Tejido romboidal 3"	140	m2	\$873.21	\$122,249.45
<b>TOTAL B</b>						\$149,210.19
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	40	h	\$1,702.04	\$68,081.69
	1	Ayudante	120	h	\$1,442.93	\$173,151.04
<b>TOTAL C</b>						\$241,232.73
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$390,442.92
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$265,918.19
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$656,361.11</b>

RUBRO	2	MOVIMIENTO DE SUELOS				
ÍTEM Nº	2.1	Excavación para Bases				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
	1	Retroexcavadora	0.4	hs.	\$5,800.00	\$2,320.00
<b>TOTAL A</b>						\$2,320.00
<b>B) MATERIALES</b>						
<b>TOTAL B</b>						
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.4	h	\$1,702.04	\$680.82
	1	Ayudante	1.2	h	\$1,442.93	\$1,731.51
<b>TOTAL C</b>						\$2,412.33
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$4,732.33
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$3,223.04
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$7,955.36</b>

RUBRO	2	MOVIMIENTO DE SUELOS				
ÍTEM Nº	2.2	Excavación para viga de encadenado inferior				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
	1	Retroexcavadora	0.4	hs.	\$5,800.00	\$2,320.00
<b>TOTAL A</b>						\$2,320.00
<b>B) MATERIALES</b>						
<b>TOTAL B</b>						
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0	h		
	1	Oficial	0.4	h	\$1,702.04	\$680.82
	1	Ayudante	1.2	h	\$1,442.93	\$1,731.51
<b>TOTAL C</b>						\$2,412.33
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$4,732.33
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$3,223.04
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$7,955.36</b>

RUBRO	2	MOVIMIENTO DE SUELOS				
ÍTEM Nº	2.3	Relleno, compactación y nivelacion				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
	1	Retroexcavadora	0.1	hs.	\$5,800.00	\$580.00
	1	Compactador manual Wacker	0.05	hs.	\$4,000.00	\$200.00
	1	Camión volcador x 6 m3	0.08	hs.	\$5,400.00	\$432.00
<b>TOTAL A</b>						\$1,212.00
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Suelo de aporte	1.1	m3	\$3,500.00	\$3,850.00
<b>TOTAL B</b>						\$3,850.00
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.1	h	\$1,702.04	\$170.20
	1	Ayudante	0.3	h	\$1,442.93	\$432.88
<b>TOTAL C</b>						\$603.08
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$5,665.08
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$3,858.31
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$9,523.39</b>

RUBRO	3	ESTRUCTURAS DE H°A°				
ÍTEM Nº	3.1	Bases				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	H20	1.15	m3	\$25,420.00	\$29,233.00
	1	Hierro Φ 12 mm	1.30	m	\$385.12	\$500.28
	1	Alambre N°16	0.5	kg	\$1,107.48	\$553.74
	1	Tablas 1"x6"	0.5	m2	\$2,592.13	\$1,296.07
	1	Tirantes 3"x3"	8	m	\$268.13	\$2,145.01
	1	Clavo punta paris 2.5"	1.5	kg	\$843.71	\$1,265.57
<b>TOTAL B</b>						\$34,993.66
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	5.20	h	\$1,702.04	\$8,844.07
	1	Ayudante	7.79	h	\$1,442.93	\$11,246.50
<b>TOTAL C</b>						\$20,090.57
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$55,084.23
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$37,516.11
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$92,600.35</b>

RUBRO	3	ESTRUCTURAS DE H°A°				
ÍTEM N°	3.2	Columnas				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
1		Armado de Bomba	0.04	m3	\$35,000.00	\$1,375.37
1		Bombeo por m3	1.1	m3	\$1,000.00	\$1,100.00
<b>TOTAL A</b>						\$2,475.37
<b>B) MATERIALES</b>						
1		H20	1.1	m3	\$25,420.00	\$27,962.00
1		Hierro Φ 6 mm	81.1	m	\$101.22	\$8,205.55
1		Hierro Φ 16 mm	37.9	m	\$672.20	\$25,463.94
1		Tablero fenolico x 21mm	13.3	m2	\$1,737.70	\$23,169.40
1		Tirantes 3"x3"	4.8	m	\$268.13	\$1,287.01
1		Clavo punta paris 2.5"	2	kg	\$843.71	\$1,687.42
<b>TOTAL B</b>						\$87,775.32
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
1		Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
1		Oficial	4.72	h	\$1,702.04	\$8,026.10
1		Ayudante	14.15	h	\$1,442.93	\$20,412.64
<b>TOTAL C</b>						\$28,438.73
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$118,689.43
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$80,835.57
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$199,525.00</b>

RUBRO	3	ESTRUCTURAS DE H°A°				
ÍTEM N°	3.3	Losas				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
1		Cemento Portland Normal	300	kg	\$40.00	\$12,000.00
1		Canto rodado 1-3	1.86	m3	\$7,900.00	\$14,694.00
1		Arena fina lavada	1.14	m3	\$3,500.00	\$3,990.00
1		Hierro Φ 8 mm	111.11	m	\$172.10	\$19,122.31
1		Tablero fenolico x 21mm	38.31	m2	\$1,737.70	\$66,574.37
1		Tirantes 3"x3"	1.00	m	\$268.13	\$268.13
1		Clavo punta paris 2.5"	1	kg	\$843.71	\$843.71
<b>TOTAL B</b>						\$117,492.52
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
1		Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
1		Oficial	3.48	h	\$1,702.04	\$5,923.49
1		Ayudante	10.44	h	\$1,442.93	\$15,065.13
<b>TOTAL C</b>						\$20,988.62
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$138,481.15
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$94,315.08
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$232,796.23</b>

RUBRO	3	ESTRUCTURAS DE H°A°				
ÍTEM Nº	3.4	Viga de Encadenado Inferior				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
						<b>TOTAL A</b>
<b>B) MATERIALES</b>						
1		Cemento Portland Normal	300	kg	\$40.00	\$12,000.00
1		Canto rodado 1-3	1.86	m3	\$7,900.00	\$14,694.00
1		Arena fina lavada	1.14	m3	\$3,500.00	\$3,990.00
1		Hierro $\Phi$ 6 mm	83.33	m	\$101.22	\$8,435.07
1		Hierro $\Phi$ 12 mm	50.00	m	\$385.12	\$19,255.79
1		Hierro $\Phi$ 8 mm	33.33	m	\$172.10	\$5,736.69
1		Tablas 1"x6"	6.667	m2	\$2,592.13	\$17,280.90
						<b>TOTAL B</b>
						<b>\$81,392.45</b>
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
1		Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
1		Oficial	4.69	h	\$1,702.04	\$7,990.81
1		Ayudante	14.08	h	\$1,442.93	\$20,322.89
						<b>TOTAL C</b>
						<b>\$28,313.70</b>
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						<b>\$109,706.15</b>
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			<b>\$74,717.35</b>
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$184,423.51</b>

RUBRO	3	ESTRUCTURAS DE H°A°				
ÍTEM Nº	3.5	Viga de Encadenado Superior				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
						<b>TOTAL A</b>
<b>B) MATERIALES</b>						
1		Cemento Portland Normal	300	kg	\$40.00	\$12,000.00
1		Canto rodado 1-3	1.86	m3	\$7,900.00	\$14,694.00
1		Arena fina lavada	1.14	m3	\$3,500.00	\$3,990.00
1		Hierro $\Phi$ 6 mm	116.67	m	\$101.22	\$11,809.10
1		Hierro $\Phi$ 12 mm	50.00	m	\$385.12	\$19,255.79
1		Hierro $\Phi$ 8 mm	33.33	m	\$172.10	\$5,736.69
1		Tablas 1"x6"	6.667	m2	\$2,592.13	\$17,280.90
						<b>TOTAL B</b>
						<b>\$84,766.48</b>
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
1		Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
1		Oficial	8.45	h	\$1,702.04	\$14,383.46
1		Ayudante	25.35	h	\$1,442.93	\$36,581.21
						<b>TOTAL C</b>
						<b>\$50,964.66</b>
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						<b>\$135,731.14</b>
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			<b>\$92,442.14</b>
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$228,173.29</b>

RUBRO	4	ESTRUCTURAS METÁLICAS				
ÍTEM Nº	4.1	Cerchas Transversales				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
	1	Grúa hidráulica telescópica	0.67	hs.	\$5,500.00	\$3,666.67
<b>TOTAL A</b>						\$3,666.67
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Caño 120x120x4	58.4	m	\$12,077.02	\$705,298.13
	1	Caño 60x60x4	107.20	m	\$5,686.79	\$609,624.38
	1	Electrodo soldar	77.58	kg	\$1,662.73	\$128,987.28
	1	Disco de corte para amoladora	8	U	\$504.00	\$4,032.00
<b>TOTAL B</b>						\$1,447,941.79
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	40.00	h	\$1,999.26	\$79,970.58
	1	Oficial	40.00	h	\$1,702.04	\$68,081.69
	1	Ayudante	120.00	h	\$1,442.93	\$173,151.04
<b>TOTAL C</b>						\$321,203.31
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$1,772,811.77
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$1,207,405.43
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$2,980,217.20</b>

RUBRO	5	CERRAMIENTO				
ÍTEM Nº	5.1	Cerramiento vertical de chapas trapezoidales				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Chapa trapezoidal de 0.5 mm prepintada	1.1	m2	\$4,407.99	\$4,848.79
	1	Perfil C80x40x15	0.67	m	\$1,519.96	\$1,013.31
<b>TOTAL B</b>						\$5,862.10
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.37	h	\$1,702.04	\$638.25
	1	Ayudante	1.12	h	\$1,442.93	\$1,623.24
<b>TOTAL C</b>						\$2,261.49
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$8,123.58
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$5,532.71
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$13,656.30</b>

RUBRO	6	ALBAÑILERIA				
ÍTEM Nº	6.1	Mampostería de elevación, ladrillo tipo bloque de hormigón				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Bloque hormigón SHAP	12.50	U	\$358.10	\$4,476.25
	1	Cemento Portland Normal	6.01	kg	\$40.00	\$240.44
	1	Arena fina lavada	0.01	m3	\$3,500.00	\$45.01
	1	Cal hidráulica	2.67	kg	\$39.17	\$104.64
<b>TOTAL B</b>						\$4,866.34
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.49	h	\$1,702.04	\$833.95
	1	Ayudante	1.47	h	\$1,442.93	\$2,120.97
<b>TOTAL C</b>						\$2,954.93
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$7,821.27
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$5,326.81
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$13,148.08</b>

RUBRO	8	CONTRAPISO				
ÍTEM Nº	7.1	Sobre terreno natural, de 12 cm				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Cemento Portland Normal	2.16	kg	\$40.00	\$86.40
	1	Cal hidráulica	7.56	kg	\$39.17	\$296.10
	1	Arena fina lavada	0.05	m3	\$3,500.00	\$173.04
	1	Cascote picado	0.10	m3	\$3,169.42	\$313.39
<b>TOTAL B</b>						\$868.93
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.26	h	\$1,702.04	\$446.44
	1	Ayudante	0.79	h	\$1,442.93	\$1,135.42
<b>TOTAL C</b>						\$1,581.85
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$2,450.79
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$1,669.15
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$4,119.94</b>

RUBRO	8	CUBIERTA DE TECHOS				
ÍTEM Nº	8.1	Chapa Trapezoidal. Incluye aislación y cielorraso.				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Chapa trapezoidal de 0.5 mm prepintada	1.10	m2	\$4,407.99	\$4,848.79
	1	Tablero fenolico x 21mm	1.20	m2	\$1,737.70	\$2,085.25
	1	Aislante Tipo Isolant TBA 10mm	1.20	m2	\$797.25	\$956.70
	1	Perfil C160x60x20x2.5	1.22	m	\$2,454.08	\$2,999.44
<b>TOTAL B</b>						\$10,890.17
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.43	h	\$1,999.26	\$853.54
	1	Oficial	0.43	h	\$1,702.04	\$726.65
	1	Ayudante	1.28	h	\$1,442.93	\$1,848.08
<b>TOTAL C</b>						\$3,428.28
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$14,318.45
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$9,751.84
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$24,070.28</b>

RUBRO	8	CUBIERTA DE TECHOS				
ÍTEM Nº	8.2	Caballete				
UNIDAD:	ml					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Caballete chapa prepintada N°25 de 40cm	1.10	m	\$2,247.77	\$2,472.55
<b>TOTAL B</b>						\$2,472.55
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.57	h	\$1,702.04	\$972.60
	1	Ayudante	1.71	h	\$1,442.93	\$2,473.59
<b>TOTAL C</b>						\$3,446.18
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$5,918.73
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$4,031.06
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$9,949.79</b>

RUBRO	8	CUBIERTA DE TECHOS				
ÍTEM Nº	8.3	Cenefa				
UNIDAD:	ml					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Cenefa chapa prepintada de 40 cm	1.10	m	\$2,938.16	\$3,231.98
<b>TOTAL B</b>						\$3,231.98
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.53	h	\$1,702.04	\$907.76
	1	Ayudante	1.60	h	\$1,442.93	\$2,308.68
<b>TOTAL C</b>						\$3,216.44
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$6,448.41
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$4,391.81
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$10,840.22</b>

RUBRO	8	CUBIERTA DE TECHOS				
ÍTEM Nº	8.4	Canaleta H°G°				
UNIDAD:	ml					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Canaleta moldura 15cm	1.10	m	\$1,611.66	\$1,772.82
	1	Canaleta moldura con bajada	0.10	U	\$1,973.81	\$187.98
	1	Tapa para canaleta moldura	0.05	U	\$458.08	\$21.81
<b>TOTAL B</b>						\$1,982.62
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.95	h	\$1,702.04	\$1,620.99
	1	Ayudante	2.86	h	\$1,442.93	\$4,122.64
<b>TOTAL C</b>						\$5,743.64
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$7,726.25
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$5,262.10
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$12,988.36</b>

RUBRO	9	REVOQUES				
ÍTEM Nº	9.1	Impermeable, grueso y fino a la cal terminado al fieltro				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Cemento Portland Normal	2.64	kg	\$40.00	\$105.60
	1	Cal hidráulica	3.96	kg	\$39.17	\$155.10
	1	Arena fina lavada	0.03	m3	\$3,500.00	\$95.55
<b>TOTAL B</b>						\$356.25
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.49	h	\$1,702.04	\$831.28
	1	Ayudante	1.47	h	\$1,442.93	\$2,114.18
<b>TOTAL C</b>						\$2,945.45
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$3,301.70
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$2,248.69
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$5,550.39</b>

RUBRO	10	PINTURAS				
ÍTEM Nº	10.1	Esmalte sintético convertidor antióxido 3 en 1 Negro mate sobre estructuras metálicas				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Esmalte sintético convertidor antioxido 3 en 1	0.20	L	\$2,599.40	\$519.88
<b>TOTAL B</b>						\$519.88
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.17	h	\$1,702.04	\$281.42
	1	Ayudante	0.50	h	\$1,442.93	\$715.74
<b>TOTAL C</b>						\$997.16
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$1,517.04
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$1,033.21
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$2,550.25</b>

RUBRO	10	PINTURAS				
ÍTEM Nº	10.2	Pintura Latex Interior Exterior Gris sobre reboque fino				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	Pintura Latex Interior Exterior Gris	0.33	L	\$1,737.70	\$579.23
<b>TOTAL B</b>						\$579.23
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.20	h	\$1,702.04	\$332.51
	1	Ayudante	0.59	h	\$1,442.93	\$845.67
<b>TOTAL C</b>						\$1,178.18
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$1,757.41
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$1,196.92
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$2,954.33</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.1	(PE1) - Hoja batiente (5.00x3.50)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(PE1) - Hoja batiente (5.00x3.50)	1.00	U	\$1,033,905.87	\$1,033,905.87
<b>TOTAL B</b>						\$1,033,905.87
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$1,058,029.14
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$720,589.83
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$1,778,618.97</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.2	(PE2) - Hoja batiente (3.00x2.50)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(PE2) - Hoja batiente (3.00x2.50)	1.00	U	\$443,102.52	\$443,102.52
<b>TOTAL B</b>						\$443,102.52
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$467,225.79
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$318,212.55
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$785,438.34</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.3	(VE1) - Hoja batiente (1.60x1.57)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(VE1) - Hoja batiente (1.60x1.57)	1.00	U	\$151,245.66	\$151,245.66
<b>TOTAL B</b>						\$151,245.66
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$175,368.93
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68	\$119,438.17		
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$294,807.11</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.4	(VE2) - Paño Fijo (1.50x0.80)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(VE2) - Paño Fijo (1.50x0.80)	1.00	U	\$151,245.66	\$151,245.66
<b>TOTAL B</b>						\$151,245.66
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$175,368.93
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68	\$119,438.17		
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$294,807.11</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.5	(VE3) - Paño Fijo (1.60x4.90)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(VE2) - Paño Fijo (1.50x0.80)	1.00	U	\$151,245.66	\$151,245.66
<b>TOTAL B</b>						\$151,245.66
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$175,368.93
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68	\$119,438.17		
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$294,807.11</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.6	(VE4) - Paño Fijo (1.60x5.00)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(VE2) - Paño Fijo (1.50x0.80)	1.00	U	\$151,245.66	\$151,245.66
<b>TOTAL B</b>						\$151,245.66
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$175,368.93
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$119,438.17
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$294,807.11</b>

RUBRO	11	CARPINTERÍA				
ÍTEM Nº	11.7	(VE5) - Paño Fijo (3.00x0.80)				
UNIDAD:	U					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
	1	(VE2) - Paño Fijo (1.50x0.80)	1.00	U	\$151,245.66	\$151,245.66
<b>TOTAL B</b>						\$151,245.66
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	4.00	h	\$1,702.04	\$6,808.17
	1	Ayudante	12.00	h	\$1,442.93	\$17,315.10
<b>TOTAL C</b>						\$24,123.27
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$175,368.93
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$119,438.17
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$294,807.11</b>

RUBRO	12	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				
ÍTEM Nº	12.1	Limpieza final de obra				
UNIDAD:	Gl.					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>A) EQUIPOS</b>						
<b>TOTAL A</b>						
<b>B) MATERIALES</b>						
<b>TOTAL B</b>						
<b>C) MANO DE OBRA</b>						
	1	Oficial Especializado	0.00	h	\$1,999.26	\$0.00
	1	Oficial	0.00	h	\$1,702.04	\$0.00
	1	Ayudante	64.00	h	\$1,442.93	\$92,347.22
<b>TOTAL C</b>						\$92,347.22
<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>						\$92,347.22
<b>COEFICIENTE DE RESUMEN (K)</b>			1.68			\$62,894.74
<b>Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo</b>						<b>\$155,241.96</b>

Finalmente, se presenta la planilla de presupuesto de la obra, resultando en un precio de venta de PESOS CIENTO VEINTE MILLONES CIENTO TRECE MIL QUINIENTOS DIECINUEVE con 66/100 (\$120,113,519.66).

PRESUPUESTO								
RUBRO	ITEM	DESIGNACION	C. METRICO		PRESUPUESTO		PRECIO DE RUBRO	INCIDENCIA
			UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
1		<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>\$1,016,109.76</b>	<b>0.85%</b>
	1.1	Limpieza y preparación del terreno	Gl.	1.00	\$116,431.47	\$116,431.47		
	1.2	Replanteo	Gl.	1.00	\$243,317.18	\$243,317.18		
	1.3	Prep. obrador, cerco de obra y cartel de obra	Gl.	1.00	\$656,361.11	\$656,361.11		
2		<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>					<b>\$4,875,050.21</b>	<b>4.06%</b>
	2.1	Excavación para Bases	m3	240.84	\$7,955.36	\$1,915,969.91		
	2.2	Excavación para viga de encadenado inferior	m3	8.52	\$7,955.36	\$67,779.70		
	2.3	Relleno, compactación y nivelación	m3	303.60	\$9,523.39	\$2,891,300.59		
3		<b>ESTRUCTURAS DE H°A°</b>					<b>\$21,653,607.93</b>	<b>18.03%</b>
	3.1	Bases	m3	92.38	\$92,600.35	\$8,554,049.52		
	3.2	Columnas	m3	25.45	\$199,525.00	\$5,077,437.34		
	3.3	Losas	m3	13.79	\$232,796.23	\$3,210,772.12		
	3.4	Viga de Encadenado Inferior	m3	8.52	\$184,423.51	\$1,571,288.30		
	3.5	Viga de Encadenado Superior	m3	14.20	\$228,173.29	\$3,240,060.65		
4		<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>					<b>\$26,821,954.83</b>	<b>22.33%</b>
	4.1	Cerchas Transversales	U	9.00	\$2,980,217.20	\$26,821,954.83		
5		<b>CERRAMIENTO</b>					<b>\$8,740,302.95</b>	<b>7.28%</b>
	5.1	Cerramiento vertical de chapas trapezoidales	m2	640.02	\$13,656.30	\$8,740,302.95		
6		<b>ALBAÑILERIA</b>					<b>\$4,293,505.78</b>	<b>3.57%</b>
	6.1	Mampostería de elevación, ladrillo tipo bloque de hormigón	m2	326.55	\$13,148.08	\$4,293,505.78		
7		<b>CONTRAPISO</b>					<b>\$2,513,162.57</b>	<b>2.09%</b>
	7.1	Sobre terreno natural, de 12 cm	m2	610.00	\$4,119.94	\$2,513,162.57		
8		<b>CUBIERTA DE TECHOS</b>					<b>\$31,476,932.37</b>	<b>26.21%</b>
	8.1	Chapa Trapezoidal. Incluye aislación y cielorraso.	m2	1218.00	\$24,070.28	\$29,317,605.94		
	8.2	Caballote	ml	42.00	\$9,949.79	\$417,891.37		
	8.3	Cenefa	ml	60.00	\$10,840.22	\$650,413.18		
	8.4	Canaleta H°G°	ml	84.00	\$12,988.36	\$1,091,021.87		
9		<b>REVOQUES</b>					<b>\$454,576.95</b>	<b>0.38%</b>
	9.1	Impermeable, grueso y fino a la cal terminado al fieltro	m2	81.90	\$5,550.39	\$454,576.95		
10		<b>PINTURAS</b>					<b>\$2,951,741.81</b>	<b>2.46%</b>
	10.1	Esmalte sintético convertidor antióxido 3 en 1 Negro mate sobre estructuras metálicas	m2	967.68	\$2,550.25	\$2,467,822.01		
	10.2	Pintura Latex interior Exterior Gris sobre reboque fino	m2	163.80	\$2,954.33	\$483,919.80		
11		<b>CARPINTERÍA</b>					<b>\$15,161,332.55</b>	<b>12.62%</b>
	11.1	(PE1) - Hoja batiante (5.00x3.50)	U	3.00	\$1,778,618.97	\$5,335,856.91		
	11.2	(PE2) - Hoja batiante (3.00x2.50)	U	2.00	\$785,438.34	\$1,570,876.68		
	11.3	(VE1) - Hoja batiante (1.60x1.57)	U	10.00	\$294,807.11	\$2,948,071.06		
	11.4	(VE2) - Paño Fijo (1.50x0.80)	U	18.00	\$294,807.11	\$5,306,527.90		
	11.5	(VE3) - Paño Fijo (1.60x4.90)	U	2.00	\$294,807.11	\$589,614.21		
	11.6	(VE4) - Paño Fijo (1.60x5.00)	U	4.00	\$294,807.11	\$1,179,228.42		
	11.7	(VE5) - Paño Fijo (3.00x0.80)	U	6.00	\$294,807.11	\$1,768,842.63		
12		<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>					<b>\$155,241.96</b>	<b>0.13%</b>
	12.1	Limpieza final de obra	Gl.	1.00	\$155,241.96	\$155,241.96		
						<b>TOTAL</b>	<b>\$120,113,519.66</b>	<b>100.00%</b>

#### 8.4 Pliego de especificaciones técnicas particulares

En el presente apartado se detallan las especificaciones técnicas sobre los rubros que componen la obra, describiendo los materiales a utilizar, dosificaciones de las mezclas, métodos constructivos, estándares de calidad, entre otras.

##### Artículo 1°: Trabajos preliminares

Antes de iniciar el replanteo de la obra, el contratista deberá limpiar y emparejar el terreno, rellenar los pozos, cegar pozos, huecos, cuevas, hormigueros, etc. Esta limpieza deberá mantenerse durante todo el transcurso de la obra. La limpieza incluye todo el

perímetro del terreno y no se limita solo a los alrededores de la obra. Se procederá a quitar del área de la construcción los árboles, arbustos o plantas, raíces, malezas, residuos, restos de materiales orgánicos y todo otro elemento que a juicio de la Inspección pueda resultar inconveniente para el posterior comportamiento del terreno. Se cuidará primordialmente la perfecta extracción de todas las raíces importantes de aquellos árboles ubicados en el emplazamiento de las construcciones, así como el perfecto relleno y compactación con tosca de las oquedades que deriven de la extracción. Cuando sea indicado en los Planos o Especificaciones particulares, el Contratista hará ejecutar por personal altamente idóneo, el trasplante de alguna especie que se determine ineludiblemente conservar.

El contratista ejecutará los planos de replanteo en base a planos generales y de detalle y deberá presentarlos para su aprobación al inspector de obra. Una vez que éstos estén aprobados, el Contratista podrá iniciar con las tareas de replanteo. Será obligación del contratista solicitar de la Inspección de obra la aprobación del nivel definitivo al que deberá referir las obras, establecido en el proyecto ejecutivo y derivado del estudio en particular de las necesidades esbozadas en los planos de licitación y las exigencias originadas de considerar obras existentes y niveles para instalaciones pluviales o cloacales, etc. que pudieran condicionarlo.

Dentro del terreno, el contratista construirá por su cuenta, los tinglados, depósitos, etc. necesarios para la ejecución de la obra, de tal manera que no perturbe la marcha de la misma. El contratista tomará los recaudos necesarios para la organización de los trabajos, ubicación y comodidades del personal a su cargo, de las herramientas y el equipo a utilizar. El agua a utilizar para la obra será obtenida y costeadada por el contratista, a cuyo cargo estará el pago de todos los derechos que correspondieren por ese concepto, sin derecho a reembolso. Se deberán instalar los sanitarios provisorios para el personal de obra, guardando las condiciones de salubridad según lo indican el convenio colectivo de trabajo 76/75 y el decreto 911/96.

El Contratista deberá contemplar la colocación de un cartel de obra sobre una estructura resistente adecuada en condiciones de absorber todas las solicitaciones (peso, viento, etc.) y duradera. Su colocación deberá garantizar la seguridad de las personas que transiten o se encuentren cercanas a su emplazamiento, el que deberá efectuarse en el lugar que indique la inspección.

---

### Artículo 2°: Movimiento de suelos

La excavación para bases y vigas de encadenado inferior comprende la cava manual o con maquinaria, carga y transporte de la tierra proveniente de todas las excavaciones. Los pozos tendrán un ancho igual al de la zapata que deban contener y el necesario para proporcionar, al mismo tiempo, adecuadas condiciones de trabajo a los operarios. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la inspección. No se deberán efectuar excavaciones por debajo de la cota de asiento de las obras, salvo autorización expresa de la Inspección. Las excavaciones de zapatas de Hormigón Armado se realizarán hasta terreno firme con una cota mínima de 2.00 m por debajo del nivel de terreno natural, o lo que resulte del estudio de suelo si fuere necesario. El fondo de las excavaciones será perfectamente nivelado y compactado, en caso de encontrarse agua se procederá a su bombeo previamente al hormigonado. Luego de realizadas las excavaciones para fundaciones de hormigón armado, se procederá a ejecutar una capa de hormigón de limpieza de espesor mínimo 5 cm y calidad mínima H-10, en forma inmediata a la conclusión de cada excavación. Si ocurriese un anegamiento previo a la ejecución de esta capa de hormigón, y como consecuencia de la presencia de agua el inspector apreciará un deterioro del suelo, podrá ordenar al contratista la profundización de la excavación hasta encontrar suelo firme. Estarán a cargo del contratista los gastos originados por estas tareas y los que deriven de ellas.

En los lugares donde sea necesario realizar un relleno, éste deberá ser perfectamente compactado, según se detalla más adelante. Para mejorar su capacidad portante y reducir las plasticidades y por ende los efectos negativos que estas producen se aconseja estabilizarlos mediante la incorporación de cal aérea hidratada en porcentajes variables de 2% a 3%. En caso de emplearse los suelos naturales se deberá aconsejar que los mismos se compactan con una humedad de 1 a 2 puntos mayores que la humedad óptima.

### Artículo 3°: Estructuras de H°A°

La estructura metálica y la estructura de hormigón armado utilizará 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 particulares 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. Para ejecutar todos los elementos de hormigón armado se utilizará hormigón elaborado con resistencia característica H-20 ( $f'c$  20 MPa). El hormigón contendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas. En caso de endurecimiento prematuro del hormigón y consiguiente pérdida del asentamiento, previamente a la colocación del mismo en los encofrados, no se permitirá agregar agua con el fin de restablecer el asentamiento perdido. El tiempo transcurrido entre la salida de planta del camión y el comienzo de la descarga del camión en obra, no excederá de 1 (una) hora, salvo en el caso que se utilicen aditivos retardadores de fragüe. Es por lo tanto obligación de la contratista, entregar copia de los remitos del Hormigón Elaborado a la Inspección de Obra, donde consten los datos habituales (horario de salida de planta, resistencia característica, asentamiento, fluidificante, etc. 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 encofrados. Dicha autorización no exime al contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras. El hormigón será transportado desde el lugar de descarga del camión mezclador, hasta el lugar de su colocación definitiva en los encofrados, con la mayor rapidez posible y sin interrupciones. Para ello se emplearán únicamente métodos y procedimientos que eviten la segregación del mismo y la pérdida de sus materiales componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad especificada. 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 Art. 4.2 del CIRSOC 201-2005. 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 Art. 5.10 del CIRSOC 201-2005.

Las fundaciones serán ejecutadas con bases superficiales del tipo centradas y excéntricas construidas en hormigón armado H-20 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.

#### Artículo 4º: Estructuras metálicas

Los trabajos aquí especificados incluirán, en general, todos los materiales, herramientas, equipos, transporte y mano de obra necesarios para la ejecución de las estructuras metálicas de las obras, incluyendo las mismas estructuras, los elementos de anclaje y vinculación y las soldaduras. El contratista tendrá a su cargo la verificación del cálculo de las estructuras que se indican en los planos de proyecto, así como todos los planos y/o croquis de detalles, que pudieran ser necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. El contratista entregará a la Inspección de obra, para su aprobación la documentación pertinente, veinte (20) días antes del comienzo previsto para la fabricación en taller.

Bajo ningún concepto se podrán reemplazar los elementos que conforman la estructura metálica proyectada. Los materiales se recibirán y almacenarán en lugares secos y protegidos. Se deberán proteger del óxido y otros daños.

Todas las soldaduras deberán efectuarse por arco eléctrico. Los bordes y extremos que deben unirse a tope tendrán que ser biselados, ranurados o con la forma que se indique; deberán cepillarse y/o esmerilarse. En los trabajos de soldadura continua se empleará todo recurso posible, tomando y aplicando las precauciones y métodos necesarios, para evitar deformaciones de los elementos. Las soldaduras continuas, deberán resultar de costuras espaciadas de manera que se eviten calentamientos excesivos de metal, es decir, que la continuidad del filete deberá lograrse mediante la aplicación de soldaduras cortas e intermitentes. Las soldaduras deberán quedar completamente rígidas y como parte integral de las piezas metálicas que se unen; igualmente deberán quedar libres de picaduras, escorias y otros defectos. Todas las soldaduras serán inspeccionadas antes de ser pintadas. Cualquier

deficiencia que aparezca en las soldaduras durante la ejecución de la obra, deberá darse a conocer inmediatamente a la Inspección de obra. Las protecciones anticorrosivas a aplicar responderán en general al Art. M.3 y M.4.6 del reglamento CIRSOC 301. La estructura metálica luego de colocada quedará terminada con dos manos de antióxido y dos manos de esmalte sintético.

Los precios incluyen el suministro de los aceros y elementos de unión, elaboración en taller, carga, transporte, descarga, movimiento y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, uniones y todos los trabajos de acabado, limpieza y protección superficial según lo indicado en esta especificación, además de los repasos que se deban dar en obra (debidos a soldaduras, daños mecánicos, arriostros provisionales, etc.) hasta su entrega al Comitente.

#### Artículo 5°: Cerramiento

En los lugares donde se indique en los planos, se ejecutará un cerramiento vertical mediante chapas trapezoidales prepintadas de 0.5mm de espesor, las cuales estarán sustentadas por perfiles de acero galvanizado de 160x60x20x2.5mm. Las chapas se fijarán a la estructura mediante ganchos galvanizados, se utilizarán arandelas de neopreno para evitar filtraciones. Se deberá garantizar la perfecta impermeabilización de toda la superficie. Se utilizará como aislación térmica e hidráulica una membrana tipo isolant TB10.

#### Artículo 6°: Albañilería

En lo que respecta la mampostería, los espesores serán los indicados en los planos provistos. Serán de primera calidad, no aceptándose ladrillos rotos o con rajaduras.

La mampostería se ejecutará con sujeción a las siguientes exigencias:

- Los ladrillos se colocarán mojados.
- Se les hará resbalar sin golpearlos sobre la mezcla apretándolos.
- Las hiladas de ladrillos serán bien horizontales y alineadas.
- Las juntas serán alternadas de modo que no se correspondan ni vertical ni horizontalmente, en hileras sucesivas y tendrán un espesor de 0,02 m.
- La trabazón habrá de resultar perfectamente regular.
- Los surcos que se crucen o empalmen, serán trabados convenientemente.

- Los muros se levantarán empleando la plomada; el nivel; las reglas; etc. a fin de que resulten bien horizontales, a nivel y a plomo.
- Las paredes, tabiques y pilares deberán quedar perfectamente a plomo y no se admitirán pandeos en sus caras.
- No se permitirá llenar huecos de andamios con ripio o basura, sino con mezcla fresca y ladrillos recortados a la medida necesaria.
- Vanos, los antepechos de todas las ventanas llevaran dos hierros de  $\varnothing 8$ , en sus dos hiladas inmediatas inferiores superando con su largo 60 cm. a cada lado el ancho del vano.

Tendrán la pendiente necesaria para asegurar el libre escurrimiento del agua lanzada por los botaguas y estarán revestidos con el revoque exterior. El encadenado superior cumplirá también la función de dinteles en vano de ventanas y puertas.

#### Artículo 7°: Contrapiso

Los contrapisos se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos de replanteo aprobados, considerando las pendientes y los niveles previstos para pisos terminados y los espesores que impongan las carpetas y solados. En estos planos deberán quedar establecidos claramente los distintos niveles de piso terminado con nivel único. Las superficies de los contrapisos, deberán enrasarse perfectamente con las guías que se empleen en su ejecución.

Se empleará hormigón de cascotes con las siguientes proporciones: 1/5 de cemento, 3 de arena y 5 de cascotes sin presencia de yesos y cales. El armado será de mallas electro-soldadas de 15 x 15 cm. y de 6 mm de diámetro, dispuesto a 4 cm, bajo en nivel de piso terminado, adecuadamente sostenido por soportes de hierro de 6 mm.

La aislación hidrófuga estará proporcionada por un film de polietileno negro de 200 micrones, ubicado debajo del contrapiso y unido con pintura asfáltica al cajón hidrófugo de las paredes. Deberá asegurarse la perfecta continuidad de esta aislación con las que correspondan a las horizontales de paredes.

#### Artículo 8°: Cubiertas de techos

De chapa galvanizada: Se emplearán chapas metálicas trapezoidales prepintadas color negro de espesor 0.5mm, sobre la estructura de perfil estructural "C" de fleje laminado en

frío y conforme al plano respectivo, empotrados estos en las vigas metálicas transversales. Las chapas se fijarán a la estructura con tornillos autoperforantes con arandela de neoprene, los que atravesarán la chapa en la parte superior de la onda. En ningún caso habrá menos de 6 tornillos por m<sup>2</sup> de techo.

Entre la chapa metálica y los perfiles, y a los efectos de actuar como barrera de vapor y aislante térmico, se colocará una manta de lana de vidrio hidrorrepelente, revestido en una de sus caras con papel Kraft plastificado, de 5,0 cm de espesor total (la lana de vidrio se colocará con el papel Kraft hacia el inferior). La misma se sujetará además con alambres cruzados a fin de evitar el pandeo. La cumbrera, y las cenefas laterales se ejecutarán según detalles adjuntos.

El cielorraso será desmontable de placas de yeso y se fijará a la estructura metálica compuesta por perfiles largueros y travesaños, de chapa de acero galvanizado, tipo T invertida de 24 mm de ancho y 32 mm de alto, con vista prepintada en blanco y por perfiles perimetrales de chapa de acero galvanizado tipo L de 20 mm por 20mm prepintados en blanco. Los perfiles perimetrales se fijarán a muros mediante tarugos de expansión de nylon con tope N°8 y tornillos de acero de 22 x 40 mm. Los perfiles largueros se ubicarán en forma paralela al lado menor, con una separación entre ejes de 0,61 m suspendidos de la cubierta mediante doble alambre galvanizado N°14 o varillas con nivelador. La estructura se completará colocando perpendicularmente a los largueros, los perfiles travesaños de 1,22 m de separación, de manera que queden conformados módulos de 0,61m x 1,22m. Sobre la estructura de perfiles descripta anteriormente se apoyarán placas de yeso desmontables Durlock similar de 6,4mm. de espesor, de 0,61m. x 1,22m, con bordes rectos y pintadas. En el caso que las placas durante su colocación resultasen dañadas en su pintura, las mismas deberán ser repintadas con látex color idéntico al utilizado en las placas. Se deberán presentar muestras del material a utilizar a la Inspección para su aprobación definitiva.

#### Artículo 9°: Revoques

Revoque interior: Se ejecutará un grueso y fino a la cal fratasado, con posterioridad a la correcta preparación de los paramentos de muros. El revoque una vez terminado, no deberá presentar rebabas, fuera de plomo, u otros defectos cualesquiera.

---

Revoque exterior: Llevará un azotado de cemento y arena mezcla 1:3 con 10% de hidrófugo y grueso y fino a la cal fratasado, para el cual se exigirán las mismas consideraciones descriptas en el punto anterior.

#### Artículo 10°: Pinturas

Exterior al látex: en todos los paramentos exteriores, se aplicarán dos manos de pintura al látex de primera calidad. Previo a ello se deberá preparar la superficie con un cepillado o lijado a efecto de eliminar el polvo suelto. Deberá preverse que la tarea del pintado se realizará después que todos los gremios que intervienen en la construcción, hayan terminado sus trabajos.

Sobre la estructura metálica se aplicará dos manos de pintura antióxido en toda la superficie.

#### Artículo 11°: Carpintería

Se seguirán las especificaciones dadas en planos y planillas de carpintería, resolviendo en forma idónea lo no especificado y presentando muestras a la inspección, esta última circunstancia debe ser estrictamente respetada. Se ha considerado toda la carpintería exterior en aluminio de primera calidad, el marco y hoja está determinado en las correspondientes planillas de aberturas, como también su terminación. Se deberá tener especial cuidado en la colocación de los marcos de puertas y ventanas. El vidriado estará compuesto por vidrio lamiado doble según especificado en planillas de carpintería.

#### Artículo 12°: Limpieza final de obra

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos. La limpieza se hará permanentemente en forma de mantener la obra limpia y transitable. Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y antes de la recepción provisoria de la misma, el contratista estará obligado a efectuar la limpieza periódica de la obra como así también otras de carácter general que detallen en las especificaciones técnicas. Se incluyen en este ítem todos los útiles y materiales de limpieza, abrasivos, ácidos, etc. a efecto de dejar perfectamente limpios los pisos, revestimientos, revoques, carpintería, vidrios, etc.

Capítulo 9

# CONCLUSIÓN

---

## 9 CONCLUSIÓN

Con la culminación de este trabajo final, en el que se destaca su extensión y profundidad, es necesario realizar un análisis final sobre las diferentes enseñanzas que el mismo ha dejado.

Primeramente, y como no podía ser de otra manera debido a la naturaleza del proyecto, el trabajo ha permitido fortalecer conceptos y adquirir nuevos conocimientos en lo que respecta a los sistemas estructurales de naves industriales, materiales a emplear y métodos constructivos. Para la adopción del sistema estructural fue necesario realizar una exhaustiva investigación sobre las diferentes soluciones posibles y su conveniencia económica, y constructiva. También, gracias a que la estructura está conformada por los dos materiales más preponderantes en la industria de la construcción actual (hormigón armado y acero), ha sido necesario el estudio profundo de los reglamentos que rigen su cálculo.

Al tratarse de un espacio que tiene fines deportivos y sociales, donde concurrirá una gran cantidad de personas, es fundamental un diseño arquitectónico agradable, confortable y eficiente. Fue necesario estudiar correctamente la circulación de las personas en la actualidad, así como también una vez finalizada la obra, minimizando distancias y adaptando las construcciones existentes con las futuras. En lo que respecta al confort, se ha prestado especial atención al asoleamiento, necesario para la correcta iluminación de los espacios, cuidando siempre que la intensidad del mismo sea la adecuada tanto para espectadores como para deportistas.

Considerando el hecho de que las actividades a realizarse en este predio poseen una componente social alta, se potenciará la integración cultural y la práctica del deporte, generando una mejor calidad de vida para las personas, y una mejor salud psicofísica.

Capítulo 10

# BIBLIOGRAFÍA

---

## 10 BIBLIOGRAFÍA

### 10.1 Libros

- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 101-2005 "Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 101-2005 "Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 301-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2009). Reglamento CIRSOC 303-2009 "Reglamento Argentino de Elementos Estructurales de Acero de Sección Abierta Conformados en Frío". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- Möller, Oscar (2010). "Hormigón Armado. Conceptos básicos y diseño de elementos con aplicación del reglamento CIRSOC 201-2005". 4ta Edición. Santa Fe, Argentina.
- Das, Braja M. (1983). "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones". 7ma Edición. Editorial Cengage Learning.
- R. Álvarez, R. Bustillo, F. Martitegui, J. María Bustillo y J. Reales (2005). "Estructuras de Acero. Cálculo". 2da Edición. Madrid, España.
- Troglia, Gabriel (2010). "Estructuras Metálicas. Proyecto por Estados Límites". 7ma Edición. Editorial Universitas.

## 10.2 Paginas Web

<https://www.argentina.gob.ar/pais/territorio/clima>

[https://www.wikiwand.com/es/Historia\\_de\\_la\\_Argentina](https://www.wikiwand.com/es/Historia_de_la_Argentina)

<https://es.wikipedia.org/wiki/Argentina#Geograf%C3%ADa>

[https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina\\_mapa\\_climas.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina_mapa_climas.svg)

<https://www.entrerios.gov.ar/dgec/censo2010/>

<https://www.indec.gob.ar/>

<https://portal.entrerios.gov.ar/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_de\\_Entre\\_R%C3%ADos](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_de_Entre_R%C3%ADos)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento\\_Concordia](https://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_Concordia)

<https://argentina.viajando.travel/escapadas/escapadas-puerto-yerua-el-destino-naturaleza-que-pocos-conocen-n45063>

<https://www.serargentino.com/turismo/entre-rios/puerto-yerua-entre-la-aventura-y-el-relax>

<https://www.fiba.basketball/>

<https://serymat.com/>

<https://ar.ternium.com/es/>

Capítulo 11

**ANEXO**

## 11 ANEXO

### 11.1 Perfiles estratigráficos – estudio de suelos

SONDEO Nº 1			COLOR	CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A PENETRACIÓN N	PROPIEDADES FÍSICAS				P.u.s. (gr/cm <sup>3</sup> )	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )	Ang. Fricc. Interna (grados)	OBSERVACIONES
MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)					HUMEDAD NATURAL	% PASA TAMIZ 200	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO				
1	0,50		CASTAÑO OSCURO	SC	ARENA ARCILLOSA MEDIANAMENTE DENSA									C/ GRAVA DISPERSA. TAMAÑO MÁX. 3/4"
2	1,00		CASTAÑO	SC	ARENA ARCILLOSA MEDIANAMENTE DENSA									C/ ABUNDANTES GRAVAS DISPERSAS. TAM. MÁX. 3/4"
3	2,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SC										
4	3,00		CASTAÑO	GP-GM	GRAVA POB. GRADUADA LIMOSA MUY DENSA	Más de 50 golpes								GRAVA DISPERSA. TAMAÑO MÁX. 3/4"
5	3,50		CASTAÑO	GP										

SONDEO Nº 2			COLOR	CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A PENETRACIÓN N	PROPIEDADES FÍSICAS				P.u.s. (gr/cm <sup>3</sup> )	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )	Ang. Fricc. Interna (grados)	OBSERVACIONES
MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)					HUMEDAD NATURAL	% PASA TAMIZ 200	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO				
1	0,50		NEGRUZCO	SC	ARENA ARCILLOSA MEDIANAMENTE DENSA									C/ ARENA FINA
2	1,00		CASTAÑO CLARO	SC										
3	2,00		CASTAÑO CLARO	GC	GRAVA ARCILLOSA MUY DENSA	Más de 50 golpes								C/ GRAVA DISPERSA. TAMAÑO MÁX. 3/4"
4	3,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SP-SM	ARENA POBR. GRADUADA LIMOSA MUY DENSA A DENSA	Más de 50 golpes								C/ GRAVAS Y GRAVILLAS. TAMAÑO MÁX. 1 1/2"
5	4,00		CASTAÑO	SP-SM										

SONDEO Nº 3			COLOR	CLASIFICACIÓN SUCS	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A PENETRACIÓN N	PROPIEDADES FÍSICAS				P.u.s. (gr/cm <sup>3</sup> )	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )	Ang. Fricc. Interna (grados)	OBSERVACIONES
MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)					HUMEDAD NATURAL	% PASA TAMIZ 200	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO				
1	0,50		NEGRUZCO	SC	ARENA ARCILLOSA SUELTA									C/ ALGUNAS RAICILLAS
2	1,00		CASTAÑO	CL	ARCILLA MAGRA MUY COMPACTA									C/ ABUNDANTES CALCAREOS DISREGABLES
3	2,00		CASTAÑO	GC	GRAVA ARCILLOSA DENSA									GRAVA EN MATRIZ ARCILLOSA. TAMAÑO MÁX. 1"
4	3,00		CASTAÑO CLARO	SM	ARENA LIMOSA DENSA									GRAVA DISPERSA. TAMAÑO MÁX. 3/8"
5	4,00		CASTAÑO	SM										

## 11.2 Cálculo de correas

Long. Cabreadas	5.2	m
Sep. Cabreadas	0.9	m
Peso muerto		
Chapa	0.025	kN/m <sup>2</sup>
Cielorraso	0.20	kN/m <sup>2</sup>
Correa	0.06	kN/m
	0.06	kN/m <sup>2</sup>
qD	0.29	kN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga		
<b><math>L_r = 0,96 R_1 R_2</math> siendo <math>0,58 \leq L_r \leq 0,96</math></b>		
<b><math>R_1 = 1</math></b>	para $A_t \leq 19 \text{ m}^2$	
<b><math>R_1 = 1,2 - 0,01076 A_t</math></b>	para $19 \text{ m}^2 < A_t < 56 \text{ m}^2$	
<b><math>R_1 = 0,6</math></b>	para $A_t \geq 56 \text{ m}^2$	
<b><math>R_2 = 1</math></b>	para $F \leq 4$	
<b><math>R_2 = 1,2 - 0,05 F</math></b>	para $4 < F < 12$	
<b><math>R_2 = 0,6</math></b>	para $F \geq 12$	
At	4.68	
R1	1.00	
Pendiente	20.00	
F	2.40	
R2	1.00	
Lr	0.96	kN/m <sup>2</sup>
Cargas de viento		
Cubierta bar	-1.07	kN/m <sup>2</sup>
Cubierta sot	-0.70	kN/m <sup>2</sup>

1.4D	0.41	kN/m <sup>2</sup>
1.2D+0.5Lr	0.83	kN/m <sup>2</sup>
1.2D+1.6Lr+0.8W	1.03	kN/m <sup>2</sup>
1.2D+1.5W+0.5Lr	-0.78	kN/m <sup>2</sup>
0.9D+1.5W	-1.35	kN/m <sup>2</sup>
Momento flector máximo - 0.9D+1.5W		
Mu	4.10	kNm

Datos geométricos del perfil		
Perfil	160x60x20x2.5	
W	160	
B	60	
C	20	
t	2.5	
A	7.59	cm <sup>2</sup>
Peso	5.96	kg/m
	0.06	kN/m
Xg	1.61	cm
Xc	2.63	cm
Ix	294.93	cm <sup>4</sup>
Iy	37.03	cm <sup>4</sup>
Sx	36.87	cm <sup>3</sup>
Sy	8.95	cm <sup>3</sup>
rx	6.23	cm
ry	2.21	cm

Determinación de área efectiva		
Ala inferior		
Elemento comprimido no rigidizado		
b	60	mm
t	2.5	mm
b/t	24	
Límite	60	
	Verifica	
Relación altura alma y espesor		
h	160	
t	2.5	
h/t	64	
Límite	200	
	Verifica	

Determinación de área efectiva		
h	150	
b	50	
d	15	
t	2.5	
Elemento	1	
Rigidizador de borde		
f=f3	235	MPa
k	0.43	
$\mu$	0.3	
E	200000	MPa
Fcr	2159.101492	MPa
$\lambda$	0.330	
$\lambda_{lim}$	0.673	
Verifica		
Labio totalmente efectivo		
Elemento	2	
Pliege de sección		
Todo efectivo		
Elemento	3	
Ala comprimida con rigidizador de borde		
f	235	MPa
S	37.34143782	
b/t	20	
0.328*S	12.24799161	
Is	703.125	mm <sup>4</sup>
Ia	139.4448644	mm <sup>4</sup>
Ia max	3438.19111	mm <sup>4</sup>
Rl=Is/Ia	5.042315493	
Rl max	1	
C/b	0.4	
n	0.448100496	$\geq 1/3$
k	3.25	$\leq 4$
Fcr	1468.691131	
$\lambda$	0.400	
$\lambda_{lim}$	0.673	
Verifica		
Ala totalmente efectiva		

be=b	50	mm
be1	25	mm
be2	25	mm
d's=d	15	mm
ds	15	
Elemento	4	
f1	220.3125	MPa
f2	220.3125	MPa
$\psi$	1	
k	24	
Fcr	1205.079902	MPa
$\lambda$	0.442	
$\lambda_{lim}$	0.673	
Verifica		
Alma totalmente efectiva: bee=h		

Determinación de los parámetros de la sección		
Iyc=Iy/2	18.52	cm4
u	3.93	mm
$\alpha$	1.00	
J	1540.15	mm4
ha=H-t	157.50	cm
ba=B-t	57.50	cm
da=D-t/2	18.75	cm
Cw	2065194455.87	mm6
xo=xcc+xg+t/2	4.37	cm
ro	7.92	cm

Resistencia de Diseño a Flexión		
Correa		
R	0.6	
Sex=Se	36.87	cm4
Fy	235.00	MPa
$\varphi$	0.9	
Mr	4.678803	kNm
Verifica		

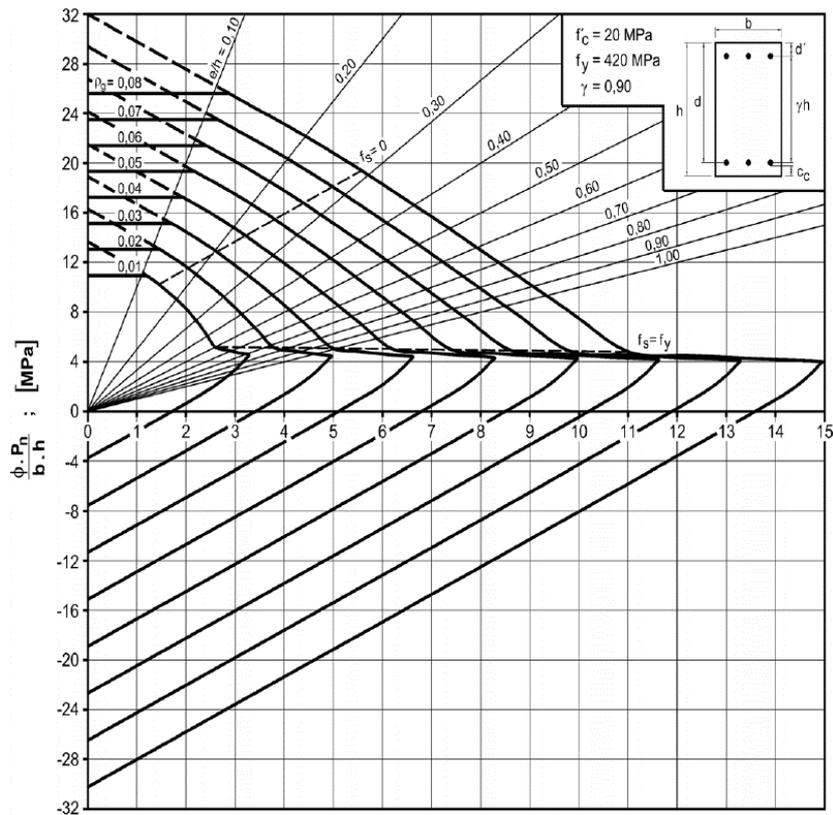
### 11.3 Cálculo de columnas

Combinaciones	Nu	Qu	Mu	Hipótesis
1.4D	-90.90	0.00	0.00	
1.2D+0.5Lr	-99.81	0.00	0.00	H1
1.2D+1.6Lr+0.8W	-90.30	13.02	-53.26	H2
1.2D+1.5W+0.5Lr	8.33	24.42	-99.86	
0.9D+1.5W	49.70	24.42	-99.86	H3

Dimensiones columna		
b	0.20	m
h	0.55	m
lc	8.07	m
rc	0.17	m
Ig	0.0028	m <sup>4</sup>
I	0.0019	m <sup>4</sup>
Caso: empotramiento perfecto		
$\psi$	0.00	
$k=2+0.3*\psi$	2.00	
$(k*lu)/r$	97.82	

Dimensionado de columna		
Hipótesis bajo cargas laterales H2		
$\sum Pu$	90.30	kN
$\beta d$	0	
$F'c$	20	MPa
$Ec$	21019.04	MPa
$Ig$	2772916667	m <sup>4</sup>
$EI$	2.33136E+13	
$lu$	8070	mm
$Pc$	883.29	kN
$M2ns$	0	kNm
$M2s$	0.00	kNm
$M2$	0	kNm
$M1ns$	0	kNm
$M1s$	-53.26	kNm
$\delta s$	1.16	
$M1$	-61.66	kNm

Cálculo de armadura	
Recubrimiento	30 mm
dbe	6 mm
dbl	16 mm
b	200 mm
h	550 mm
b1	112 mm
h1	462 mm
Pu	90.30 kN
Mu	61.66 kNm
e	0.68 m
$\gamma$	0.84
n	0.82
m	0.00
$\rho_g$	0.01



$$\frac{\phi \cdot P_n}{A_g} \cdot e = \frac{\phi \cdot M_n}{b \cdot h^2} ; [\text{MPa}]$$

Armadura longitudinal		
Ast	11.00	cm <sup>2</sup>
n dbl	6.00	
Ast adoptada	12.06	cm <sup>2</sup>
Armadura transversal		
separación s	192.00	mm
	288.00	mm
	200	mm
	192.00	mm
s adoptada	150	mm

Resistencia de diseño al corte		
Recubrimiento	30	mm
b	200	mm
h	550	mm
d	520	mm
F'c	20	MPa
Nu	90302.00	N
Vc	82.06	kN
Φ	0.75	
Vd	61.55	kN
Vu	13.02	kN
Verifica		

## 11.4 Cálculo de fundación

### 11.4.1 Cálculo dimensiones de las bases

Hipótesis de carga	Rx [kN]	Ry [kN]	M [kNm]	
D	0.00	175.82	0.00	
D+Lr	0.00	219.62	0.00	Hipótesis 1
D+Lr+W	16.30	147.52	66.55	
D+W	16.30	103.72	66.55	Hipótesis 2

Df	2.00 m		
Altura de columna	8.07 m		
Hipótesis 1 (D+Lr)		Hipótesis 2 (D+W)	
Excentricidad e	0.00 m	Excentricidad e	0.64 m
Cálculo de área efectiva		Cálculo de área efectiva	
B	2.50 m	B	2.50 m
Lef/2	1.25 m	Lef/2	0.61 m
Lef	2.50 m	Lef	1.22 m
Aef	6.25 m <sup>2</sup>	Aef	3.04 m <sup>2</sup>

Capacidad de carga: Hipótesis 1		Capacidad de carga: Hipótesis 1	
H	0.00 t	H	1.66 t
V	22.39 t	V	10.57 t
Cu	0.00 t/m <sup>2</sup>	Cu	0.00 t/m <sup>2</sup>
φu	32.00	φu	32.00
Nc	35.49	Nc	35.49
Nq	23.18	Nq	23.18
Nγ	30.22	Nγ	30.22
Factores de inclinación		Factores de inclinación	
$\frac{H}{A c + V \tan \phi}$	0.00	$\frac{H}{A c + V \tan \phi}$	0.25
$\frac{H}{V + A c \cot \phi}$	0.00	$\frac{H}{V + A c \cot \phi}$	0.16
ic	1	ic	0.55
iq	1	iq	0.53
iy	1	iy	0.3
Factores de profundidad		Factores de profundidad	
D/B	0	D/B	0
dc	1	dc	1
dγ	1	dγ	1
dq	1	dq	1
Factores de forma		Factores de forma	
B/L	1.00	B/L	0.49
Sc	1.24	Sc	1.03
Sγ	0.88	Sγ	0.98
Sq	1.23	Sq	1.03
qadm	174.80 t/m <sup>2</sup>	qadm	70.24 t/m <sup>2</sup>
q neta	171.00 t/m <sup>2</sup>	q neta	66.44 t/m <sup>2</sup>
Fs	4.00	Fs	4.00
q adm	42.75 t/m <sup>2</sup>	q adm	16.61 t/m <sup>2</sup>
q solicitada	3.58 t/m <sup>2</sup>	q solicitada	3.48 t/m <sup>2</sup>
Verifica		Verifica	

Verificación al vuelco	
H	1.66 t
eh	4.12 m
V	10.57 t
ev	1.25 m
Mvuelco	6.85 tm
Mestabilizante	13.22 tm
Mest/Mvuelco	1.93

Verificación al deslizamiento	
H	1.66 t
V	10.57 t
F resistente	6.61 t
F resistente/H	3.98

#### 11.4.2 Cálculo armadura de las bases

Base	T-01	
Pu	281.07	[kN]
Datos materiales	[MPa]	[kN/cm <sup>2</sup> ]
Hormigón	20.00	2
Dimensiones de la columna		
cx	20	[cm]
cy	55	[cm]
Dimensiones de la base		
Lx	250	[cm]
Ly	250	[cm]
Requisitos para que la base se comporte como rígida		
a=may(Lx,Ly)	250	[cm]
c=may(cx,cy)	55	[cm]
$h \geq (a-c)/4$	48.75	[cm]
Se adopta		
h	80	[cm]
Cc	5	[cm]

Verificación al corte					
Corte X-X			Corte Y-Y		
bx=cx+5 cm	25.00	[cm]	bx=cx+5 cm	25.00	[cm]
by=cy+5 cm	60.00	[cm]	by=cy+5 cm	60.00	[cm]
bwy	131.25	[cm]	bwx	109.38	[cm]
kx	115.00	[cm]	ky	97.50	[cm]
qu	0.004	[kN/cm <sup>2</sup> ]	qu	0.004	[kN/cm <sup>2</sup> ]
recubrimiento	5.00	[cm]	recubrimiento	6.20	[cm]
dx	75.00	[cm]	dy	73.80	[cm]
Vux	44.97	[kN]	Vuy	26.65	[kN]
Vcx	733.71	[kN]	Vcy	601.64	[kN]
Φ	0.75		Φ	0.75	
Φ*Vc	550.28	[kN]	Φ*Vc	451.23	[kN]
Verifica			Verifica		

Verificación al corte en dos direcciones (Punzonado)		
bo	445.20	[cm]
β	0.36	
α	40.00	
F1	4.00	[kN]
F2	8.63	[kN]
Y	1.00	[kN]
Vc	3673.39	[kN]
Ao	12081.44	[cm <sup>2</sup> ]
Vu=Pu-qu*Ao	226.74	[kN]
Verifica		

Dimensionado por flexión		
β	0.36	
bx=cx+5 cm	25	[cm]
by=cy+5 cm	60.00	[cm]
bwx	131.25	[cm]
bwy	109.375	[cm]
kx	115	[cm]
ky	97.50	[cm]
ka min	0.165	
mn min	0.151	
qu	44.97	[kN/m <sup>2</sup> ]
Mux	74.34	[kNm]
Muy	53.44	[kNm]
Φ	0.9	
Mnx	82.60	[kNm]
Mny	59.38	[kNm]

Se adopta db 12 mm		
db	1.2	[cm]
dx	75.00	[cm]
dy	73.80	[cm]
mn max	0.268	
mnx	0.014	
mnx es menor que el mn min, por ende se dispone As mir		
Asx min	12.5	[cm <sup>2</sup> ]
mny	0.026	
mny es menor que el mn min, por ende se dispone As mir		
Asy min	29.52	[cm <sup>2</sup> ]
$\beta$	1	
Armadura paralela a "X"		
sx	20	[cm]
n° db "y"	14	
As x	15.83	[cm <sup>2</sup> ]
Verifica		
Armadura paralela a "Y"		
sy	9	[cm]
n° db "x"	29	
As y	32.80	[cm <sup>2</sup> ]
Verifica		
Separación máxima		
2.5*espesor de base	200	[cm]
25*db menor	30	[cm]
	30	[cm]
Talón de la base		
talón mínimo		
h-kmin	-0.350	[m]
cc+dbx+dby+0.15 m	0.224	[m]
Talón mínimo	0.224	[m]
Talón adoptado	0.8	[m]

### 11.5 Cálculo de vigas de H°A°

Combinaciones	Qu [kN]	Mu [kN]	Hipótesis
1.4D	9.94	8.96	
1.2D+0.5Lr	8.52	7.68	
1.2D+1.6Lr+0.8W	14.23	24.32	
1.2D+1.5W+0.5Lr	19.23	38.88	H1
0.9D+1.5W	17.10	36.96	

Cálculo de armadura longitudinal	
h	0.50 [m]
rec	0.02 [m]
bw	0.20 [m]
b adopt	20 [cm]
Mu	38.88 [kNm]
$\Phi$	0.9
Mn	43.20 [kNm]
d	0.48 [m]
d'	0.02 [m]
b	0.2 [m]
mn	0.055
ka	0.057
ka min	0.082
$\beta$	0.85
ka max	0.319
As min	1.80 [cm <sup>2</sup> ]
No se requiere armadura comprimida	

Procedimiento sin armadura comprimida	
As	2.21 [cm <sup>2</sup> ]
As min	3.2 [cm <sup>2</sup> ]
As nec	3.20 [cm <sup>2</sup> ]
db1	1.20 [cm]
n1	3.00
db2	0 [cm]
n2	0
As adopt	3.39 [cm <sup>2</sup> ]
Verifica	

Separación mínima		
>db	1.20	[cm]
>2.5 cm	2.5	[cm]
>1.33*TMN ag	0.0	[cm]
s min	2.50	[cm]
Separación entre barras de flexión		
s	5.60	[cm]

Cálculo de estribos		
bw	0.20	[m]
d	0.48	[m]
Vc	71.55	[kN]
$\Phi$	0.75	
Vs necesario	-45.91	[kN]
h	0.50	[m]
Separación de estribos		
$V_u > \frac{1}{3} \sqrt{f'_c} b_w d$	143.11	[kN]
	No es mayor	
d/2	24.00	[cm]
(3/4)*h	37.50	[cm]
	40.00	[cm]
s max	24.00	[cm]
s adop	20.00	[cm]
$(V_u > 0,5 \phi V_c)$	26.83	kN
No se requiere armadura		
Av min 1	0.27	[cm <sup>2</sup> ]
Av min 2	0.31	[cm <sup>2</sup> ]
Av min	0.31	[cm <sup>2</sup> ]
db adoptado	0.60	[cm]
N° ramas	2.00	
Av adoptado	0.57	[cm <sup>2</sup> ]
Verifica		
Vs	57.00	[kN]
$V_u \leq \frac{2}{3} \sqrt{f'_c} b_w d$	286.22	[kN]
Vs cubierto	57.00	[kN]
Vs cubierto > Vs nec	Verifica	



PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Plano  
N°1

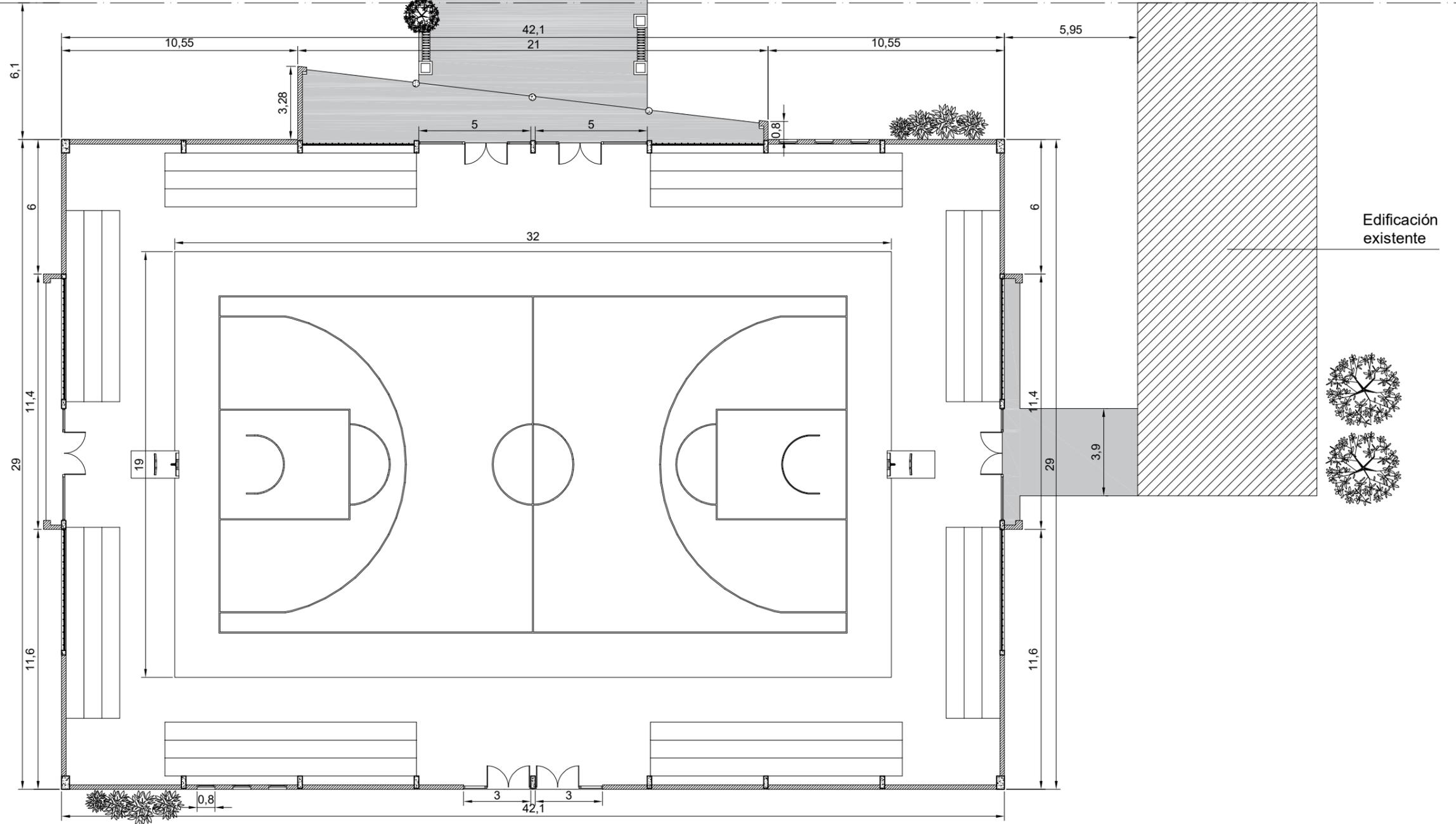
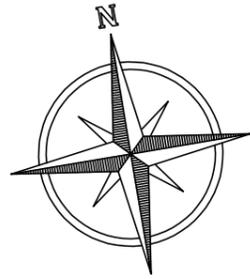
Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik

Estudiante: Urribarri Mariano

Descripción: Plano de relevamiento general      Fecha: enero 2023

Escala: 1:300





PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Plano  
N°2

Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik

Estudiante: Urribarri Mariano

Descripción: Plano de Planta - Arquitectura Fecha: enero 2023

Escala: 1:200

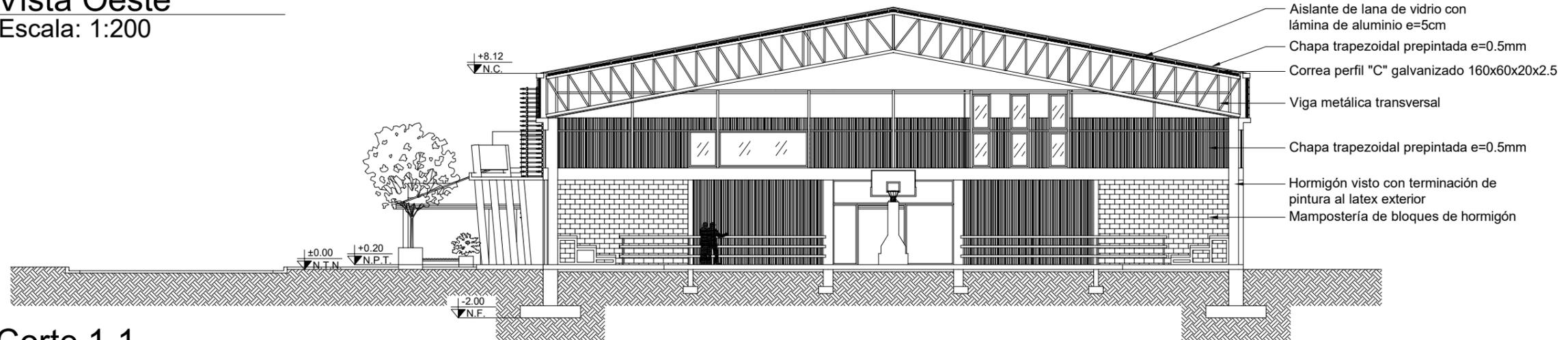




Vista Norte  
Escala: 1:200



Vista Oeste  
Escala: 1:200



Corte 1-1  
Escala: 1:200

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Plano  
N°3

Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik

Estudiante: Urribarri Mariano

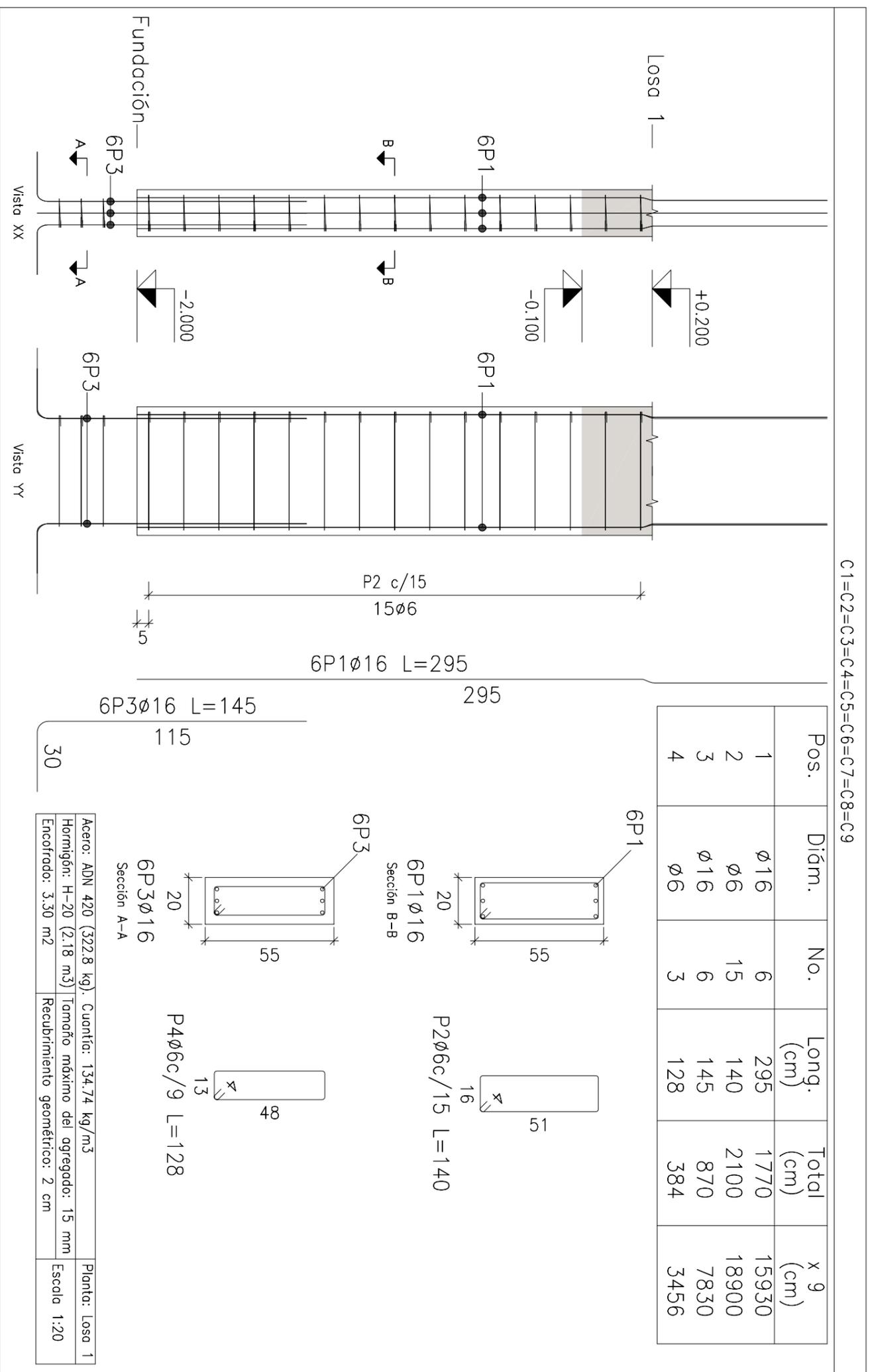
Descripción: Vistas y Corte - Arquitectura

Fecha: enero 2023

Escala: 1:200



C1=C2=C3=C4=C5=C6=C7=C8=C9



Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 9 (cm)
1	Ø 16	6	295	1770	15930
2	Ø 6	15	140	2100	18900
3	Ø 16	6	145	870	7830
4	Ø 6	3	128	384	3456

Aceros: ADN 420 (322.8 kg). Cuantía: 134.74 kg/m <sup>3</sup>	Planta: Losa 1
Hormigón: H-20 (2.18 m <sup>3</sup> ) Tamaño máximo del agregado: 15 mm	Escala: 1:20
Encofrado: 3.30 m <sup>2</sup> Recubrimiento geométrico: 2 cm	

Resumen Acero		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420	Ø 6	223.6	55	
	Ø 16	237.6	413	468

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total Long. (cm)	Total ADN (kg)
C1=C2=C3	1	Ø 16	6		295	1770	27.9
C4=C5=C6	2	Ø 6	15		140	2100	4.7
C7=C8=C9	3	Ø 16	6		145	870	13.7
	4	Ø 6	3		128	384	0.9
Total +10%:					51.9		
(x9):					467.1		

Ø 6: 54.9  
 Ø 16: 412.2  
 Total: 467.1

## PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

### Plano N° 4

Docentes: Ing. Fabián Avidí; Ing. Leonardo Voscoboinik  
 Estudiante: Urribarri Mariano

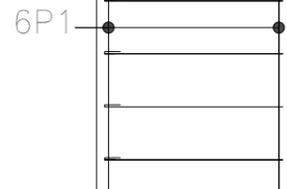
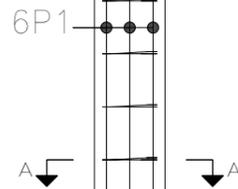
Descripción: Detalle de armado - Columnas Fecha: enero 2023

Escala: 1:20

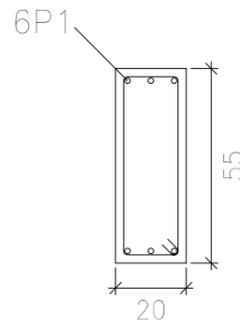
C1=C2=C3=C4=C5=C6=C7=C8=C9

Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 9 (cm)
1	∅16	6	475	2850	25650
2	∅6	27	140	3780	34020

Losa 2

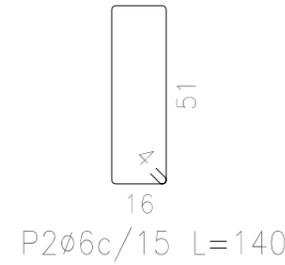


6P1∅16 L=475  
475  
P2 c/15  
27∅6



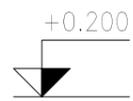
6P1∅16

Sección A-A



P2∅6c/15 L=140

Losa 1



Vista XX

Vista YY

Acero: ADN 420 (528.5 kg). Cuantía: 121.34 kg/m <sup>3</sup>	Planta: Losa 2
Hormigón: H-20 (3.96 m <sup>3</sup> ) Tamaño máximo del agregado: 15 mm	Escala: 1:20
Encofrado: 6.00 m <sup>2</sup>	Recubrimiento geométrico: 2 cm

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C1=C2=C3	1	∅16	6		475	2850	45.0
C4=C5=C6 C7=C8=C9	2	∅6	27		140	3780	8.4
Total+10%:							58.7
(x9):							528.3
∅6:							82.8
∅16:							445.5
Total:							528.3

Resumen Acero Columnas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 ∅6	340.2	83	
∅16	256.5	445	528

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Plano N°5

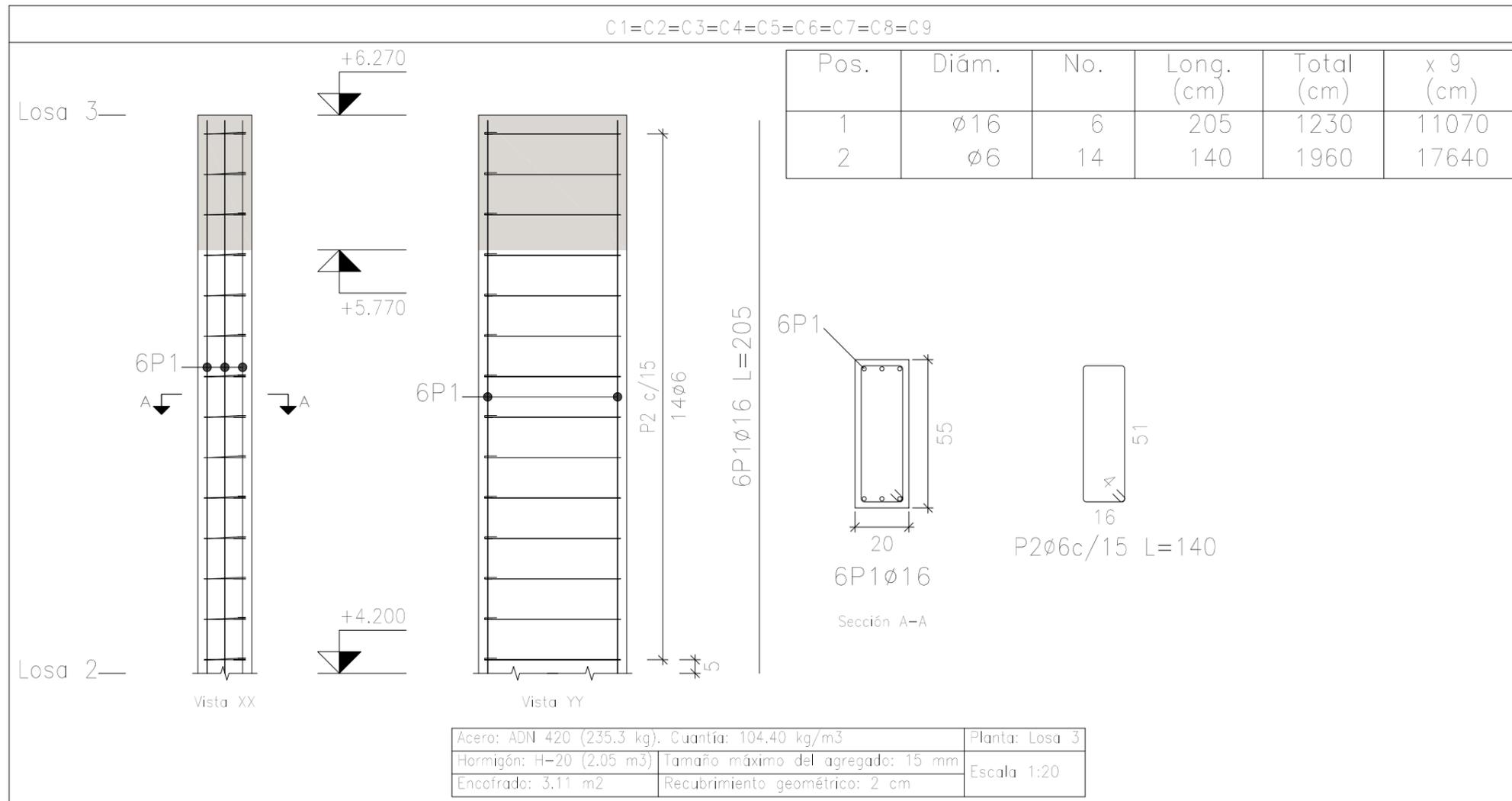
Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik

Estudiante: Urribarri Mariano

Descripción: Detalle de armado - Columnas Fecha: enero 2023

Escala: 1:20



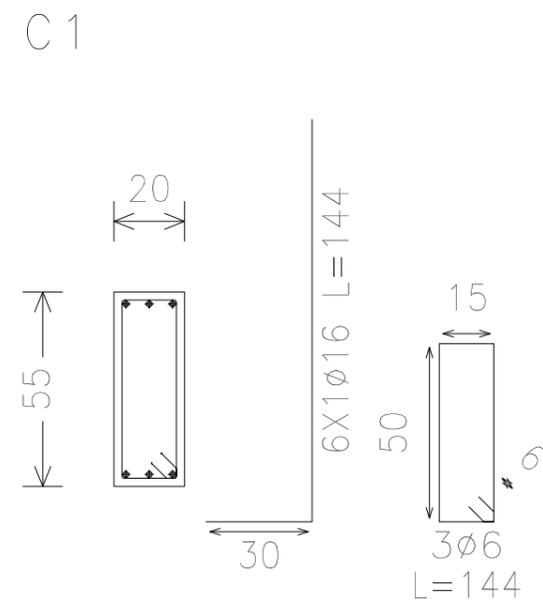
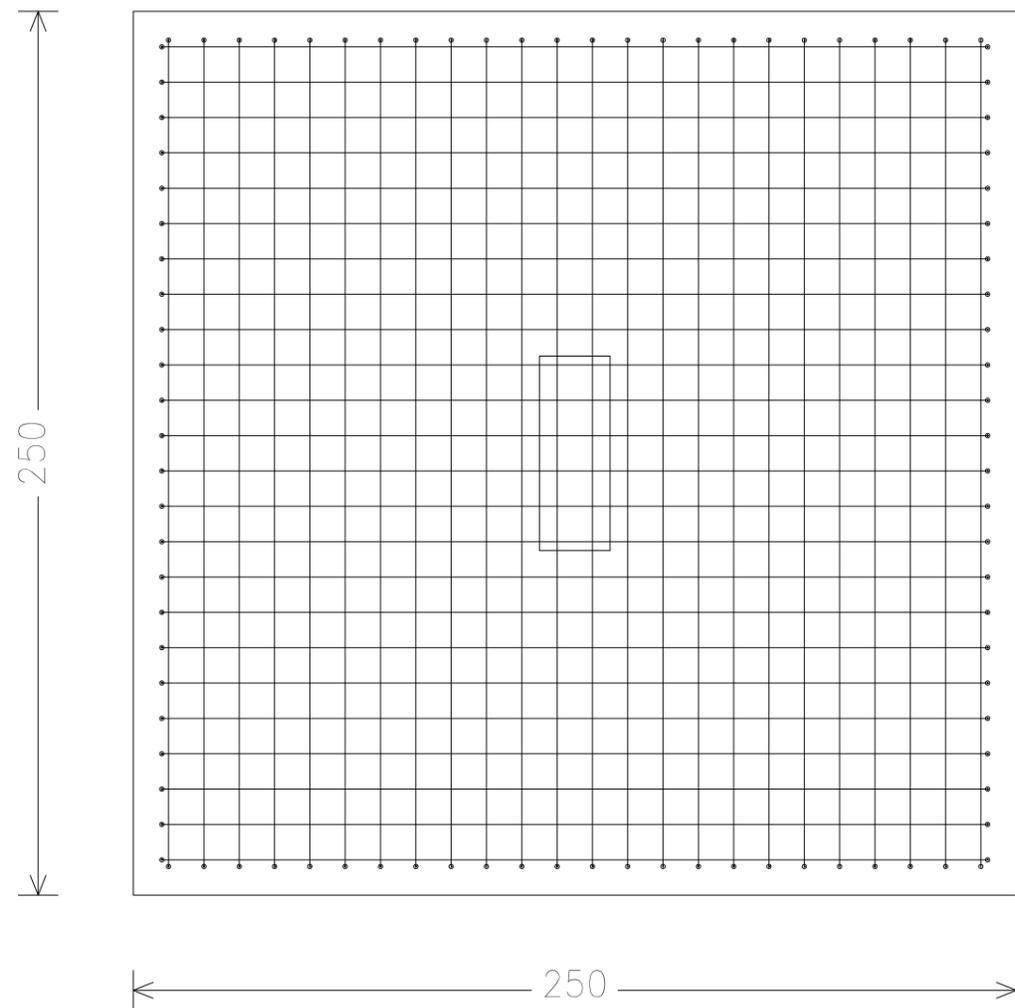
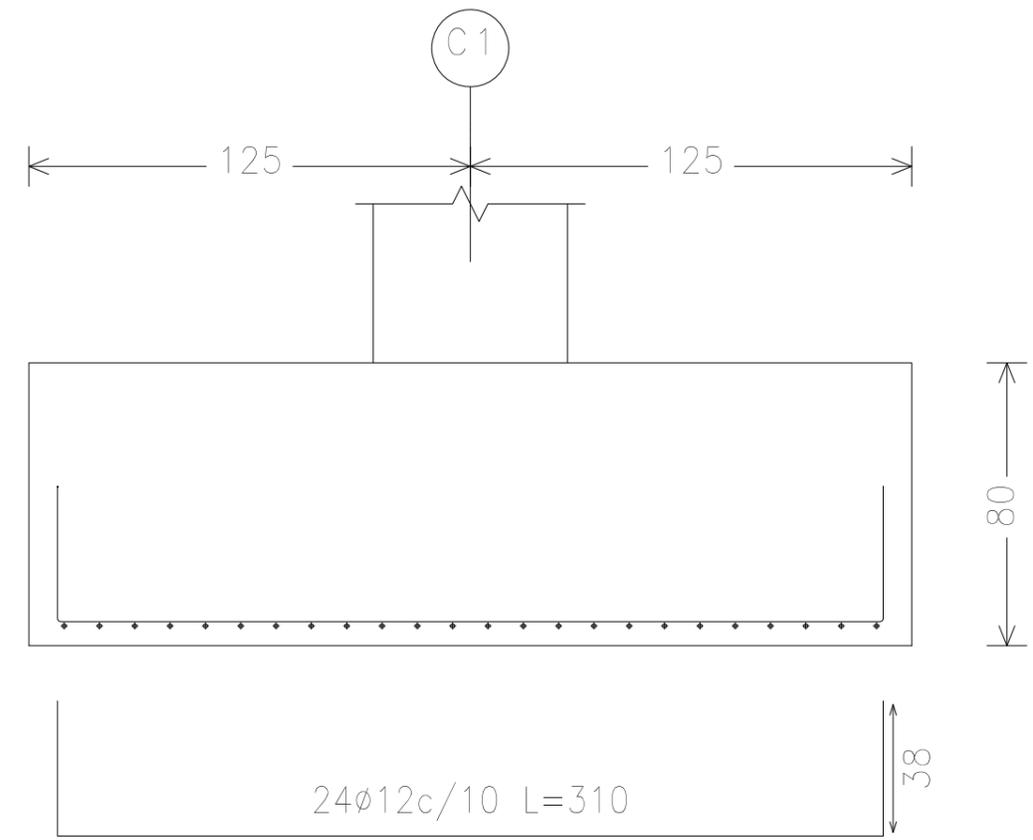
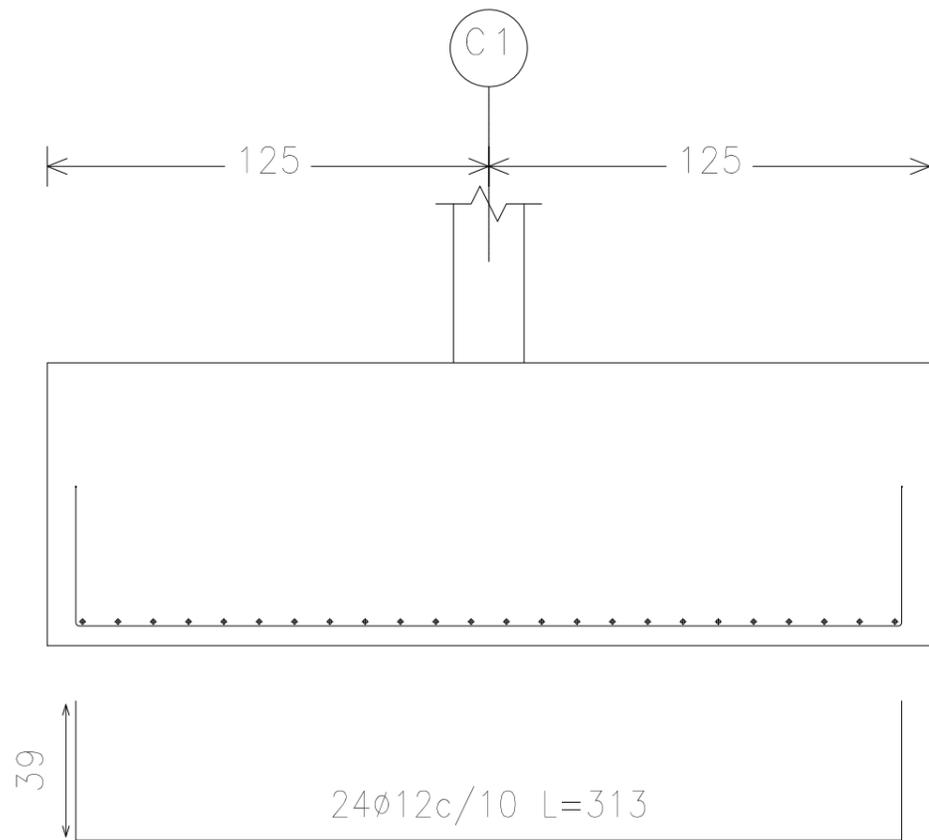


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
C1=C2=C3	1	Ø16	6	205	205	1230	19.4
C4=C5=C6 C7=C8=C9	2	Ø6	14	140	140	1960	4.4
Total+10%: (x9):							26.2 235.8
Ø6:							44.1
Ø16:							191.7
Total:							235.8

Resumen Acero Columnas	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	176.4	43	
Ø16	110.7	192	235

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL	
<b>Plano N°6</b>	Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik
	Estudiante: Urribarri Mariano
	Descripción: Detalle de armado - Columnas    Fecha: enero 2023
Escala: 1:20	





PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Plano  
N°7

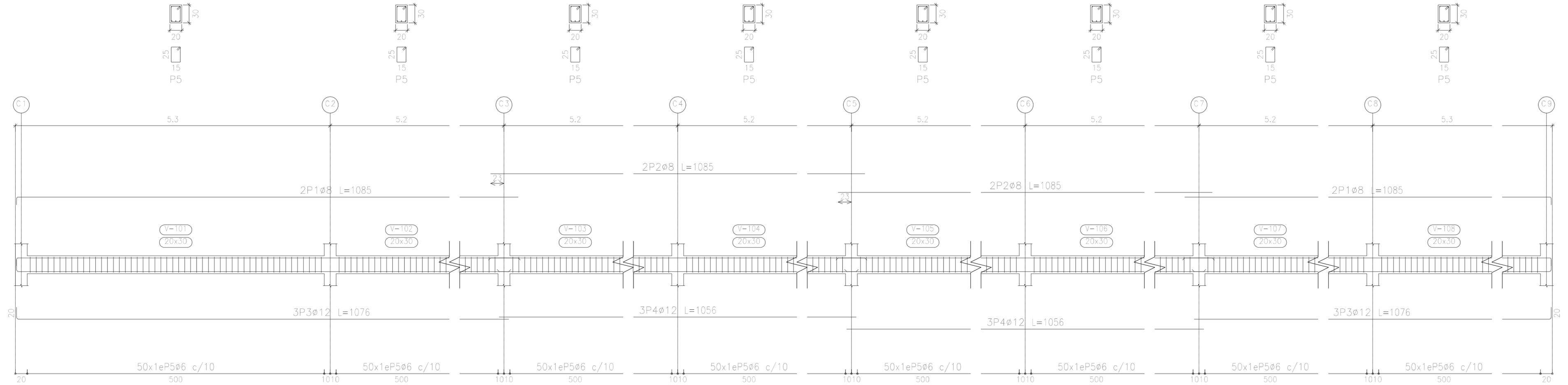
Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik

Estudiante: Urribarri Mariano

Descripción: Detalle de armado - Fundación    Fecha: enero 2023

Escala: 1:20

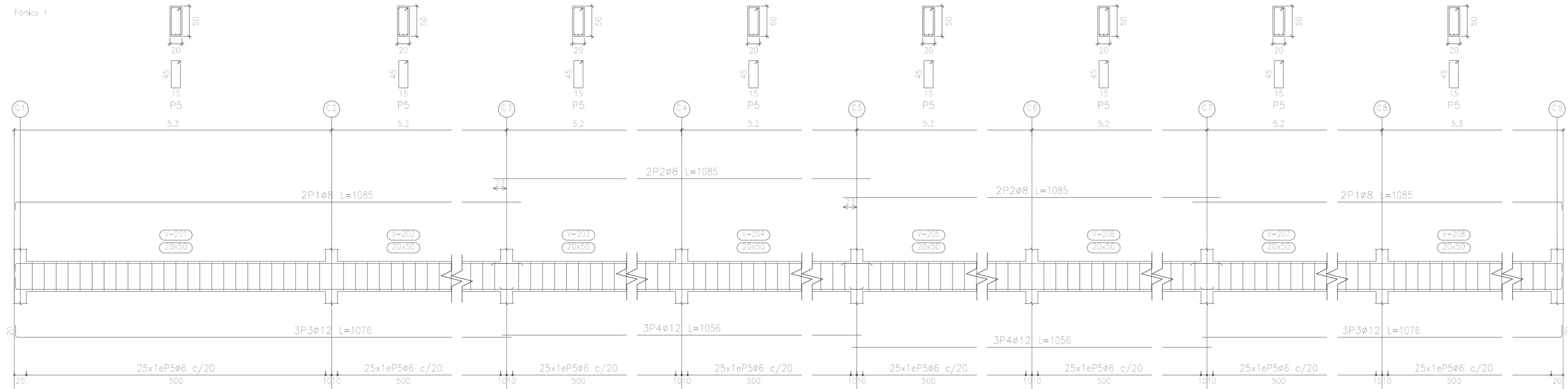




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø8	4		1085	4340	17.1
	2	Ø8	4		1085	4340	17.1
	3	Ø12	6		1076	6456	57.3
	4	Ø12	6		1056	6336	56.3
	5	Ø6	400		94	37600	83.5
Total+10%:						254.4	
						Ø6:	91.8
						Ø8:	37.6
						Ø12:	125.0
						Total:	254.4

Resumen Acero Plano de pórticos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	376.0	92	
Ø8	86.8	38	
Ø12	127.9	125	

Pórtico 1



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	ø8	4		1085	4340	17.1
	2	ø8	4		1085	4340	17.1
	3	ø12	6		1076	6456	57.3
	4	ø12	6		1056	6336	56.3
	5	ø6	200		134	26800	59.5
Total+10%:						228.0	
ø6:						65.4	
ø8:						37.6	
ø12:						125.0	
Total:						228.0	

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Plano de pórticos			
ADN 420 ø6	268.0	65	
ø8	86.8	38	
ø12	127.9	125	228

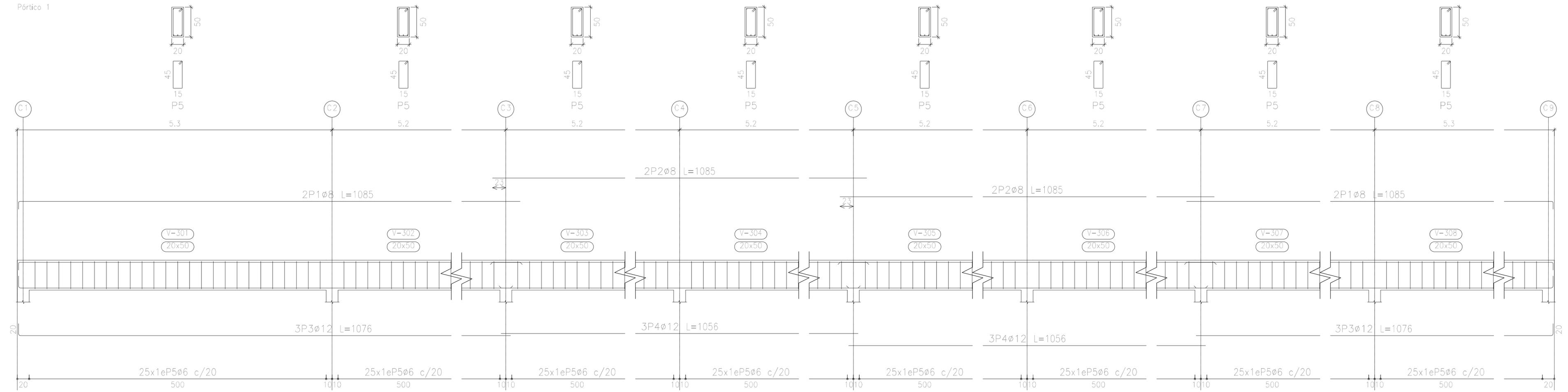
PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik  
 Estudiante: Urribarri Mariano  
 Descripción: Detalle de armado - Vigas Fecha: enero 2023  
 Escala: 1:35

Plano N°9



Pórtico 1



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1	1	Ø8	4		1085	4340	17.1
	2	Ø8	4		1085	4340	17.1
	3	Ø12	6		1076	6456	57.3
	4	Ø12	6		1056	6336	56.3
	5	Ø6	200		134	26800	59.5
Total+10%:						228.0	
Ø6:						65.4	
Ø8:						37.6	
Ø12:						125.0	
Total:						228.0	

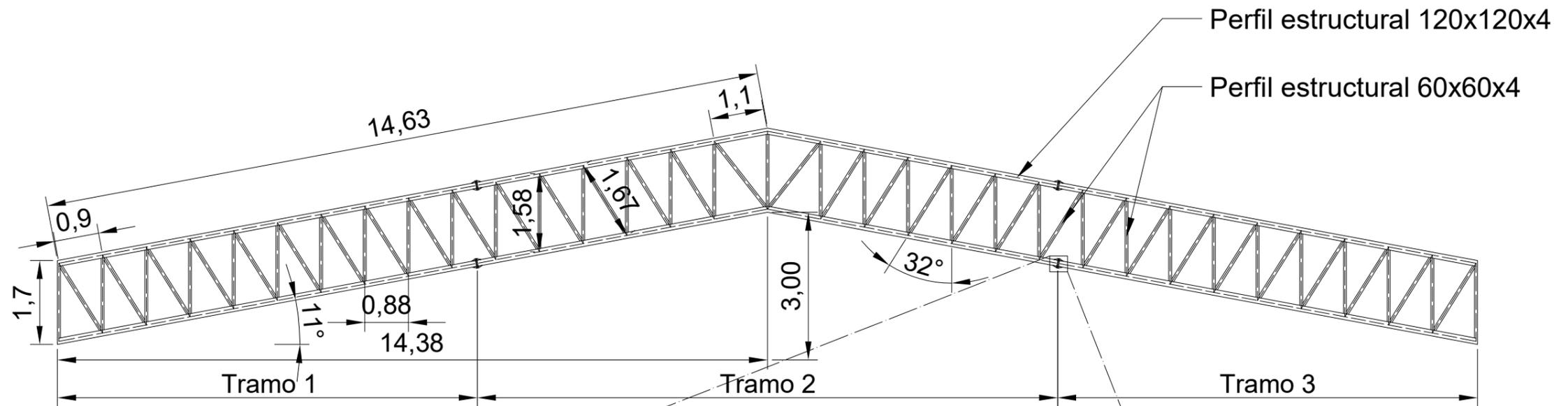
Resumen Acero Plano de pórticos	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
ADN 420 Ø6	268.0	65	
Ø8	86.8	38	
Ø12	127.9	125	228

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik  
 Estudiante: Urribarri Mariano  
 Descripción: Detalle de armado - Vigas Fecha: enero 2023  
 Escala: 1:35

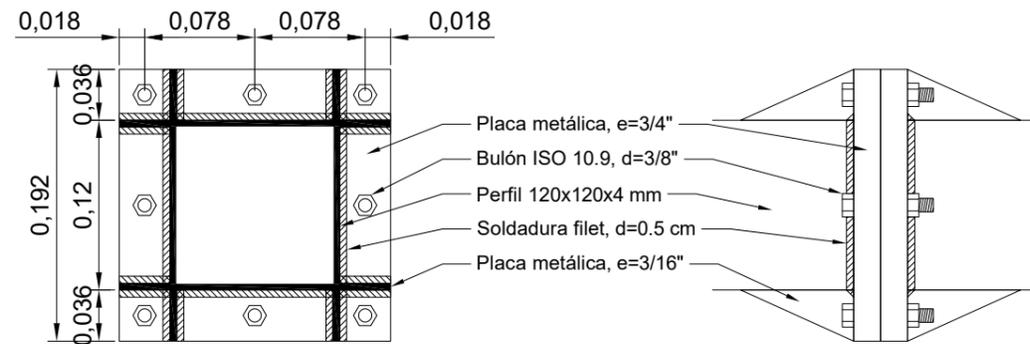
Plano N°10





## Detalle Viga Metálica

Escala: 1:100



## Detalle Unión Viga

Escala: 1:5

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

Plano  
N°11

Docentes: Ing. Fabián Avid; Ing. Leonardo Voscoboinik

Estudiante: Urribarri Mariano

Descripción: Detalle de Armado - Viga Metálica Fecha: enero 2023

Escala: S/D

