

GIMNASIO ESCUELA N° 57 GRAL. MANUEL BELGRANO

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

**MACHADO IPAR, CARLOS NICOLÁS
SPINELLI, BRUNO YAIR**

AÑO 2023





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL

Gimnasio Escuela N°57 "Gral. Manuel Belgrano"

Autores:

Machado Ipar, Carlos Nicolás

Spinelli, Bruno Yair

Tutor:

Ing. Juan José Morand

Docentes de la cátedra:

Ing. Fabián A. Avid

Ing. Leonardo Voscoboinik

Concordia, Entre Ríos

Argentina

2023

RESUMEN

En el presente trabajo, realizado por los alumnos Machado Ipar, Carlos Nicolás y Spinelli, Bruno Yair, para la cátedra Proyecto Final de la carrera Ingeniería Civil, dictada en la casa de altos estudios de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia, se desarrolló el proyecto ejecutivo para la construcción del GIMNASIO ESCUELA N°57 “GRAL. MANUEL BELGRANO”.

Este proyecto se realizó atendiendo las necesidades que la institución educativa presentaba con respecto a la carencia de un espacio cerrado para la realización de actividades deportivas y de esparcimiento. Esto se resolvió con el planteo de un gimnasio de amplias dimensiones con estructura metálica que incluye una tribuna en hormigón armado, sanitarios y un espacio para despacho de comida.

A lo largo del desarrollo del proyecto, se presenta la siguiente documentación: anteproyecto, proyecto ejecutivo, pliego de especificaciones técnicas, cómputo, presupuesto, estudio de impacto ambiental y planos.

Palabras Claves: Gimnasio, Estructura Metálica, Estructura de Hormigón, Dimensionado, Instalaciones sanitarias.

ÍNDICE GENERAL

Introducción	1
Relevamiento General	2
República Argentina	2
Provincia de Entre Ríos	3
Descripción General	3
Educación	5
Geografía y Clima	5
Tipos de Suelos en la Provincia	8
Ciudad de Concordia	9
Clima	9
Educación	10
Escuela Nº 57 “Gral. Belgrano”	10
Marco Histórico	12
Situación Catastral	13
Problemática Actual	15
Objetivos	16
Anteproyecto	16
Memoria Descriptiva	16
Emplazamiento	17
Esquema de la Obra	18
Memoria Técnica	21
Fundaciones	21
Estructura Metálica.....	21
Cubierta De Techo y Lateral.....	22
Muros.....	24
Tribuna.....	25
Contrapisos	25
Pisos	25
Revestimiento	25
Cielorrasos	26
Aberturas	26
Artefactos Sanitarios.....	27
Instalación Sanitaria.....	28
Instalación Agua Caliente.....	29
Instalación Pluvial	30
Predimensionado de la Estructura Metálica	30
Determinación de las Cargas	30
Predimensionado de la Estructura de Hormigón	40
Estudio de Suelo.....	44
Proyecto	51

Consideraciones Preliminares	51
Normativas Aplicadas	51
Esquema Estructural.....	52
Tipología de Cercha.....	54
Tipología de Columnas.....	55
Estructura Hormigón.....	56
Implementación de Software.....	56
Generador de Pórticos	56
Cype 3D.....	58
Cype CAD.....	61
Resultados de la Modelación	66
Estructura Metálica	66
Estructura de Hormigón.....	71
Sistema de Fundación.....	72
Fundación Estructura de Hormigón.	72
Fundación Estructura Metálica.	74
Pliegos	78
Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.....	79
Generalidades.....	79
1- Trabajos Preliminares.	79
1.1- Demolición	79
1.2- Cartel de Obra.....	80
1.3- Replanteo.....	81
1.4- Cerco de Obra.	81
2- Movimiento de Suelo.....	81
2.1- Excavación de Bases y Vigas de Fundación.....	81
2.2- Excavación de Pilotes.....	82
3- Estructura de Hormigón Armado.	82
3.1- Vigas de Fundación.....	83
3.2- Bases Aisladas.....	83
3.3- Pilotes.....	83
3.4- Vigas de Hormigón Armado.....	84
3.5- Columnas.....	84
3.6- Losas Macizas.....	85
4- Estructura Metálica.....	85
4.1- Cubierta	86
5- Mampostería de elevación.	86
5.1- Mampostería de ladrillo cerámico hueco 18x19x33.....	86
5.2- Mampostería de bloques de hormigón 19x19x39.....	87
6- Capa aisladora.	87
7- Revoques.....	87
7.1- Revoques interiores.....	87
7.2- Revoques bajo revestimiento.....	88

8- Contrapisos.....	88
9- Solados y zócalos.	88
9.1- Pisos porcelanato.....	88
9.2- Pisos cemento alisado.	89
10- Carpinterías	89
10.1- Aberturas de aluminio	89
10.2- Barral antipánico:.....	90
11- Cielorrasos suspendidos de Placa de roca de yeso hidrofuga.....	90
12- Pinturas	91
12.1- Pintura sobre muros interiores.....	91
12.2- Pintura sobre cielorrasos	91
13- Instalaciones sanitarias	91
13.1- Instalaciones de Cloacas	92
13.2- Instalaciones Pluviales	93
13.3- Instalaciones de agua fría y caliente.....	93
13.4- Artefactos sanitarios.....	94
13.5- Accesorios sanitarios.	95
13.6- Grifería.	96
<i>Cómputo y Presupuesto</i>	<i>97</i>
Cómputo.....	97
Mano de Obra	100
Costo Operativo de los Equipos.	102
Cálculo de Gastos Fijos.....	103
Cálculo de Funcionamiento.	104
Gastos Generales	107
Coeficiente de Resumen	110
Análisis de Precios.....	112
Costo – Costo	137
Presupuesto de la Obra.	138
Plan de Trabajo	139
Descripción	139
Curva de Avance Físico	143
<i>Estudio de Impacto Ambiental</i>	<i>144</i>
Clasificación de los Impactos	144
Plan de Mitigación de Impactos Ambientales	148
Calidad del Aire	148
Nivel de Ruido.....	148
Calidad del Agua	148
Fauna y Vegetación.....	148
Suelo	149
Calidad Visual del Paisaje.....	149

Análisis Final	149
Conclusión.....	150
Bibliografía	151
Anexo.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ubicación de la Rep. Argentina. – “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECIFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS” – Hugo A. A. Tasi – Febrero 2009	2
Figura 2 - Ubicación Prov. Entre Ríos - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECIFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS” – Hugo A. A. Tasi – Febrero 2009.	4
Figura 3 - Precipitaciones Medias Anuales - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECIFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS” – Hugo A. A. Tasi – Febrero 2009.	6
Figura 4 - Temperatura máxima absoluta anual - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECIFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS” – Hugo A. A. Tasi – Febrero 2009	6
Figura 5 - Temperatura mínima absoluta anual - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECIFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS” – Hugo A. A. Tasi – Febrero 2009.	7
Figura 6 - Velocidad promedio anual del viento - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR INDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECIFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS” – Hugo A. A. Tasi – Febrero 2009.	8
Figura 7 - Vista desde esquina Néstor Garat e H. Yrigoyen.	11
Figura 8 - Imagen aérea de la ubicación respecto a la Terminal de Ómnibus.	11
Figura 9 - Imagen de SIPAM del predio correspondiente a la manzana en estudio.	13
Figura 10 - Vista desde calle La Rioja hacia el patio actual destinado a la práctica deportiva.	15
Figura 11 - Proyección de las líneas de edificación futuras.	17
Figura 12 - Distribución general del establecimiento	18
Figura 13 - Distribución interna del gimnasio – Planta baja	19
Figura 14 - Distribución interna del gimnasio - Planta alta	20
Figura 15 - Perfiles laminados UPN y ángulo.	21
Figura 16 - Perfil conformado en frio tipo C	22
Figura 17 - Tabla de datos paneles	23
Figura 18 - Paneles compuesto de poliuretano.	23
Figura 19 - Panel policarbonato alveolar	23
Figura 20 - Datos técnicos sobre paneles	24
Figura 21 - Block de hormigón hueco.	24
Figura 22 - Ladrillo cerámico hueco	25
Figura 23 - Disposición de perfiles cielorraso suspendido	26
Figura 24 - Perfilería aberturas aluminio	26
Figura 25 - Artefactos sanitarios	27
Figura 26 - Artefactos sanitarios para baños adaptados	27
Figura 27 - Elementos termofusión	28
Figura 28 - Cañerías cloacales	28
Figura 29 - Ilustración y ficha técnica del termotanque	29
Figura 30 - Cañerías pluviales	30
Figura 31 – Presiones de diseño – Dirección del viento perpendicular a la cumbrera.	33
Figura 32 - Presiones de diseño - Dirección del viento paralelo a la cumbrera	34
Figura 33 - Esfuerzos resultantes en los pórticos principales – Presión interna positiva	35
Figura 34 - Esfuerzos resultantes en los pórticos principales – Presión interna negativa	36
Figura 35 - Esfuerzo cortante que se transmite a las diagonales	38
Figura 36 - Disposición de vigas en tribuna	41
Figura 37 - Disposición de losas en tribunas	43
Figura 38 - Ubicación relativa entre los puntos de estudios y el emplazamiento de la obra	44
Figura 39 - Sondeos correspondientes al Estudio N° 1 – JUSTO Y DOME ASOCIADOS.	47

Figura 40 - Sondeos realizados Estudio N° 2 - CARBIER S.A.	50
Figura 41 - Combinaciones de cargas - CIRSOC 301-05	52
Figura 42 - Esquema general y dimensiones	53
Figura 43 - Pórtico tipo	53
Figura 44 - Imagen ilustrativa de la morfología de la nave.	53
Figura 45 - Morfología de cercha	54
Figura 46 - Morfología de columnas	55
Figura 47 - Estructura de Hormigón tribuna	56
Figura 48 - Ventana generador de pórtico	57
Figura 49 - Datos generales	57
Figura 50 - Configuración de las condiciones de exposición para cargas de viento	58
Figura 51 - Condición de pandeo	59
Figura 52 - Condiciones de pandeo lateral en correas	59
Figura 53 - Condición de flecha limite	60
Figura 54 - Estructura metálica de la nave	60
Figura 55 - Edición de plantas	61
Figura 56 - Edición de Columnas.	62
Figura 57 - Disposición de vigas en planta y vigas inclinadas	63
Figura 58 - Vista lateral de tribunas	63
Figura 59 - Cargas aplicadas sobre losa	64
Figura 60 - Estructura completa	65
Figura 61 - Esquema general de la estructura.	68
Figura 62 - Deformaciones máximas en condiciones más desfavorables.	69
Figura 63 - Deformación debido a cargas propias y de viento (315 - 0)	69
Figura 64 - Deformación debido a cargas propias y de viento (180 - 225)	70
Figura 65 - Deformación debido a cargas propias y de viento (90 - 135)	70
Figura 66 - Deformación debido a cargas propias y de viento (0 - 45)	70
Figura 67 - Dimensiones y armadura Grupo 1 de fundaciones.	73
Figura 68 - Dimensiones y armadura Grupo 2 de fundaciones	73
Figura 69 - Tabla 2.1 - Ingeniería Geotécnica - González D. Vallejo.	75
Figura 70 - Acuerdo paritarias UOCRA agosto 2023	101
Figura 71 - Cargas sociales - CAMARCO	101

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 – Presiones de diseño con presión neta internas positivas y negativas perpendicular a la cumbrera.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 2 – Presiones de diseño con presión neta internas positivas y negativas paralelo a la cumbrera</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3 – Tabla 9.5.A utilizada para predimensionado – CIRSOC 201-05.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 4 - Planilla de Cómputo.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 5 - Planilla costo mano de obra.</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 6 - % de consumo de combustible - Mario Chandias Pág. 433</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 7 - Costo operativo de Equipos</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 8 - Gastos Generales</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 9 - Coeficiente de Resumen.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 10 - Costo-Costo.....</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 11 - Presupuesto</i>	<i>138</i>

Introducción

En la ciudad de Concordia, Entre Ríos atendiendo las exigencias de la materia Proyecto Final para la obtención de la titulación en la carrera de grado de Ingeniería Civil dictada en la casa de altos estudios de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia, se realizó una investigación sobre los proyectos u obras que puedan brindar solución a una problemática real y existente en la sociedad, y que a su vez sea viable económicamente.

Luego de un arduo estudio, se realizó un relevamiento general el cual consiste en la descripción del entorno departamental y, por último, de la realidad en la ciudad de Concordia.

A raíz de este estudio surge la iniciativa de proponer la construcción de un espacio extra en una escuela primaria de la ciudad atendiendo las necesidades del cuerpo educativo y de los vecinos.

Con entrevistas a directivos de la institución educativa Escuela Primaria “Gral. Manuel Belgrano” N° 57, se observó que la principal falencia del establecimiento era la falta de un espacio cerrado que pueda destinarse a la realización de ciertas actividades que actualmente se llevan a cabo en condiciones que no son ideales, viéndose afectadas por las inclemencias climáticas, falta de espacio y de infraestructura, por lo tanto, se concluye que la opción más adecuada es la construcción de un gimnasio y espacio de usos múltiples.

Para llevarlo a cabo, se plantea la ejecución de una nave con estructura autoportante metálica, la cual estará calculada y diseñada con las reglamentaciones vigentes.

Además, se incorpora al proyecto la construcción de una tribuna de hormigón armado, que generará plazas extras en el caso de ser necesario para cada actividad. Debajo de la misma, se plantea la construcción de sanitarios, vestuarios y un espacio destinado a una cocina-comedor que servirá para despacho de comidas en el caso de ser necesaria en algún evento.

Debido a las dimensiones reglamentarias de los campos de juego para las disciplinas que fueron elegidas como principales a realizar dentro de la instalación y sumado a esto, el espacio necesario para la construcción de las tribunas y demás instalaciones, nos vemos obligados a proyectar la obra sobre un área mayor de la que cuenta actualmente la institución. Esto significaría traspasar los límites municipales del predio hacia el Este, ocupando un espacio que actualmente pertenece al municipio y no tiene otro uso que el de un estacionamiento.

Relevamiento General

República Argentina.

Es un país ubicado en el extremo sur de América del Sur. Adopta la forma de gobierno republicana, representativa y federal. Su territorio limita al norte con Bolivia y Paraguay, al noreste con Brasil, al este con Uruguay y el océano atlántico, y al suroeste con Chile. Está constituida por 23 provincias federales y por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, capital federal del país.



Figura 1 - Ubicación de la Rep. Argentina. – “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS” – Hugo A. A. Tasi – febrero 2009

Posee una superficie total de 2.780.400 km² y una población de 46.044.703 habitantes de acuerdo al censo realizado por INDEC en el año 2022. Posee una densidad de población baja de 16,56 habitantes por km² la cual se encuentra concentrada en la capital del país. A su vez se puede decir que la gran mayoría de las personas son mayores de 60 años y su tasa de esperanza de vida es alta (76,58 años).

El clima de la República Argentina está determinado por su posición en la zona templada del hemisferio sur terrestre. Esto genera climas cálidos subtropicales al norte y climas fríos al sur del país. Las precipitaciones en el país dependen de dos masas de aire marítimas que traen aire húmedo desde los océanos, el aire tropical que ingresa desde el Océano Atlántico Sur y la masa de aire polar proveniente del Océano Pacífico Sur. De estas dependen las grandes precipitaciones de la llanura chaco-pampeana. Los sistemas montañosos como la Cordillera de

los Andes favorecen las lluvias orográficas en algunas regiones y las reducen en otras. En estas últimas, se forman climas áridos.

Las temperaturas máximas registradas en el país ascienden a valores de entre 40°C y 45°C.

Provincia de Entre Ríos

Descripción General

Entre Ríos es una de las 23 provincias de la República Argentina, ubicada al noreste del país en la región mesopotámica, con una superficie de 78.781 km², ocupando el 2,83% de la superficie del país. Su población respecto al censo realizado por el INDEC en el año 2022 es de 1.426.000 habitantes dando así una densidad poblacional de 16,77 habitantes por km².

Sus límites territoriales son, al sur con la provincia de Buenos Aires, al oeste con la provincia de Santa Fe, al norte con la provincia de Corrientes, y al este con la República Oriental del Uruguay.

Está conformada por departamentos los cuales no tienen una organización administrativa ya que no poseen ningún órgano de gobierno. Para los propósitos catastrales, los departamentos se dividen en distritos los cuales son independientes de los ejidos de los municipios y juntas de gobierno.

La capital de la provincia es la ciudad de Paraná, encontrándose dentro del departamento que lleva el mismo nombre y con una población de 340.861 habitantes.

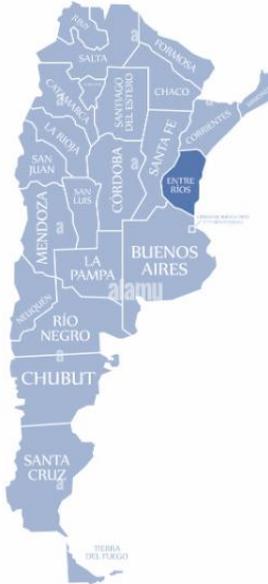


Figura 2 - Ubicación Prov. Entre Ríos - "APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS" – Hugo A. A. Tasi – febrero 2009.

Como su nombre lo indica, la provincia se encuentra limitada en su totalidad por ríos, al norte por el Río Mocoretá y Río Guayquiraró, al este por el Río Uruguay y al suroeste por el Río Paraná. Esta condición geográfica determina que la provincia dependa de un complejo sistema de puentes para su desarrollo social y económico. Dentro de ello se pueden nombrar:

- > Puente Rosario – Victoria – “Ntra. Señora del Rosario”.
- > Túnel Subfluvial – “Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis”.
- > Puente Internacional Salto Grande.
- > Puente Internacional “Gral. Artigas”.
- > Puente Internacional “Libertador Gral. San Martín”.
- > Puente “Zárate Brazo Largo”.

Educación

En cuanto a educación, la provincia ha jugado un papel importante marcando hitos en la historia del país como por ejemplo la creación del primer colegio laico y gratuito fundado por Urquiza en 1849 o la inauguración de las dos primeras escuelas normales del país ubicadas en Paraná y Concepción del Uruguay. Según los registros del Consejo General de Educación de la provincia de Entre Ríos teniendo en cuenta la población mayor a 14 años, la mayoría concluyó sus estudios primarios y solo el 10,23% posee estudios secundarios incompletos. Por otra parte, el 6,01% posee estudios universitarios incompletos. Cabe destacar que el 2,08% terminaron estudios terciarios y 1,34% terminaron estudios universitarios. Mientras que el 3,70% no posee educación o no terminaron sus estudios primarios.

En la provincia se cuenta con 6 universidades, Universidad Nacional de Entre Ríos, Universidad Católica Argentina, Universidad Adventista del Plata, Universidad Tecnológica Nacional, Universidad de Concepción del Uruguay y Universidad Autónoma de Entre Ríos, además existen otras universidades con regímenes semipresenciales a distancia.

Geografía y Clima

La provincia de Entre Ríos, tiene un relieve llano con leves ondulaciones de las lomadas entrerrianas. Estas ondulaciones están limitadas al sur por el Delta del Paraná, al norte por una zona deprimida denominada Bajo del Yacaré y al noreste por las terrazas fluviales del Río Uruguay. Por la actividad de placas, se generaron pliegues longitudinales por donde actualmente corren los ríos Gualaguay, Gualaguaychú y el Arroyo Nogoyá. Esta provincia es la más baja de todo el territorio argentino.

En cuanto al clima, predomina el subtropical sin estación seca al norte y el templado pampeano al sur. Cuenta con precipitaciones abundantes con un promedio de 1000 a 1400 mm anuales. La temperatura media en verano es de 24 grados y en invierno de 10 grados, aunque se pueden hallar picos de 41 grados en verano o temperaturas bajo cero en invierno. Los registros de nevadas son escasos en los últimos 100 años.

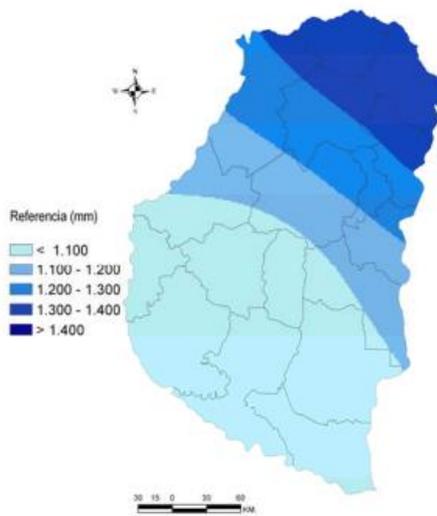


Figura 3 - Precipitaciones Medias Anuales - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS” – Hugo A. A. Tasi – febrero 2009.

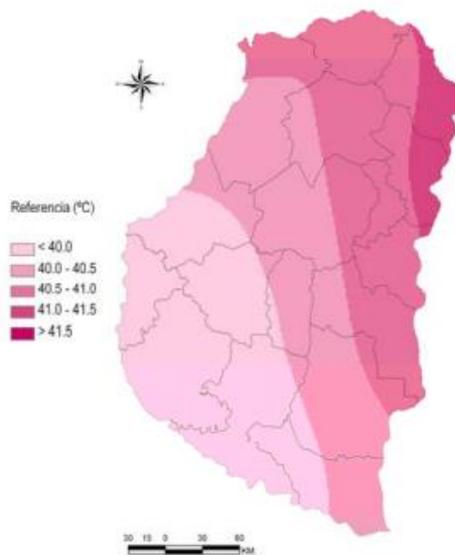


Figura 4 - Temperatura máxima absoluta anual - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS” – Hugo A. A. Tasi – febrero 2009

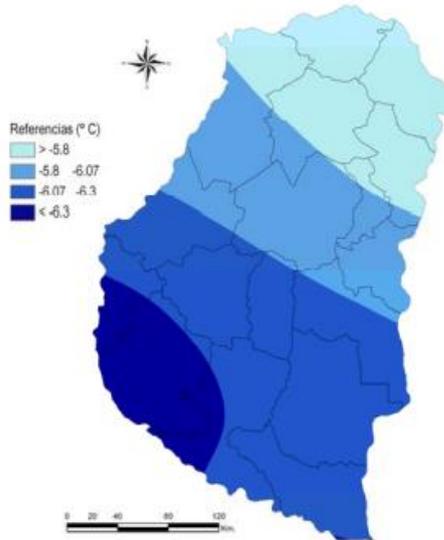


Figura 5 - Temperatura mínima absoluta anual - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS” – Hugo A. A. Tasi – febrero 2009.

Los vientos en la provincia se caracterizan por tener intensidades de suaves a leves dando promedios mensuales que oscilan entre 10 y 14 km/h. Las mayores velocidades se registran en los meses de septiembre y octubre, mientras que en abril se registran las menores velocidades del año. En cuanto a las direcciones, se puede denotar un predominio durante todo el año de los vientos provenientes del Noreste con variaciones en las distintas estaciones del año. Mientras que aquellos provenientes de la región Oeste son mínimos.

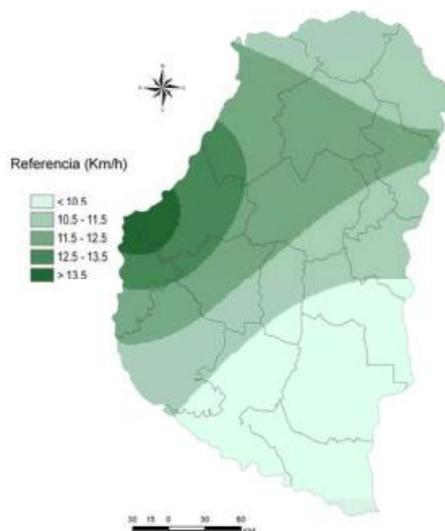


Figura 6 - Velocidad promedio anual del viento - “APLICACIÓN DE LAS CARTAS DE SUELO DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA, PARA EVALUAR ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRÍCOLAS” – Hugo A. A. Tasi – febrero 2009.

Tipos de Suelos en la Provincia

Según la clasificación realizada por el INTA, se distinguen en la provincia los siguientes tipos de suelos:

- > En el centro sur, sureste, centro este, noreste y noroeste de la provincia se encuentran suelos negros o muy oscuros con presencia de materia orgánica y alto contenido de arcillas. Además, tienen una marcada actividad con el cambio de humedad. Estos se denominan vertisoles.
- > En zonas de La Paz, Paraná, Victoria y Gualeguay se encuentra una franja angosta, paralela al Río Paraná donde los suelos son pardos oscuros de textura arcillo-limosa provistos con contenido de materia orgánica y fácil de trabajar. Estos se denominan molisoles.
- > En el centro de la provincia encontramos suelos muy limosos, de color gris claro con una estructura desfavorable que varía de consistencia dura en seco a muy plástica en mojado. Pueden encontrarse también, suelos muy densos, oscuros y arcillosos con muy baja permeabilidad. Se denominan alfisoles.

- > En las costas elevadas del Río Uruguay encontramos horizontes superficiales arenosos que yacen sobre materiales densos y muy pocos permeables, estos se disponen en una franja paralela a la costa del río. Estos se denominan entisoles.
- > En los valles de los ríos Gualeguay, Gualeguaychú y Feliciano se encuentran los suelos denominados inceptisoles. Son de baja fertilidad, muy alcalinos y napas freáticas poco profundas. Su uso predominante es la ganadería.
- > En la zona del Delta del Paraná se observa gran cantidad de material arenoso de textura fina y mediana, sobre la cual se encuentra material limo-arcilloso provenientes de sedimentaciones y depósitos. Se pueden identificar como una mezcla de entisoles e inceptisoles.

Ciudad de Concordia

La ciudad de Concordia se encuentra emplazada a orillas del Río Uruguay frente a la ciudad uruguaya de Salto. Es la segunda ciudad más poblada de la provincia siendo superada por Paraná. Su principal ruta que la comunica con el resto del país es la Ruta Nacional N°14. Es atravesada por un ramal férreo correspondiente al ferrocarril Gral. Urquiza.

Posee una población de 199.634 habitantes según el censo del INDEC del año 2022. Su ejido demarca su jurisdicción municipal y dentro del mismo quedan incluidos barrios periféricos como:

- > Al sur, Benito Legerén, Yuquerí Chico, Las Tejas, El Martillo y Villa Adela.
- > Al oeste, Camba Paso.
- > Al Norte, Villa Zorraquín y O. Magnasco.

Clima

La ciudad posee un clima subtropical húmedo, que presenta temperaturas medias anuales de 18,5 °C y precipitaciones medias aproximadas de 1.300 mm anuales. Está ubicada sobre una altura media de 21 metros sobre el nivel del mar.

Si bien se encuentra entre subfallas geológicas, no presenta actividad sísmica. El último registro de actividad fue registrado en la ciudad de Chajarí en el año 1948.

Educación

Según el registro de La Dirección Departamental de Escuelas de la ciudad de Concordia, se encuentran repartidas en el departamento Concordia un total de 7 jardines de Nivel Inicial, 68 escuelas de Nivel Primario, 7 escuelas primarias de Jóvenes y Adultos y 4 escuelas de Educación Integral. En cuanto a la cantidad de alumnos que asisten a estas instituciones, tanto en establecimiento privados o estatales, se pueden enumerar 7.103 alumnos de jardines de infantes, 11.996 alumnos de primaria y 16.192 alumnos de escuelas secundarias.

Escuela N° 57 “Gral. Belgrano”

Luego de una breve introducción desde los planos más generales hasta los más particulares y locales, alcanzamos la institución en estudio. La escuela actualmente nombrada como escuela primaria N° 57 “Gral. Belgrano” cambió su numeración debido a la Ley de Transferencia 24.049 del año 1991-1992, se encuentra ubicada en la ciudad de Concordia entre las calles Néstor Garat, La Rioja e H. Yrigoyen limitando en su parte posterior con la actual terminal de ómnibus de Concordia. La escuela “Gral. Belgrano” es una de las 48 escuelas donadas a la República Argentina por José Roger Balet.

Es una escuela de Nivel Primario que alberga un turno de mañana y uno de tarde, además tiene 2 salas de nivel inicial. Cuenta con un total de 611 alumnos repartidos en 26 secciones o grados, 13 por cada turno. Su personal asciende a 44 docentes repartidos entre labores administrativas y de dictado de clases.

Actualmente, poseen una instalación de aproximadamente 1.300 m² de área cubierta y 860 m² de área libre destinada al patio. Se compone de un cuerpo de aulas en el sector Suroeste con un patio interno, esta obra es la más actual de la escuela, en la vereda norte se encuentra un salón de actos y usos múltiples, y al noreste el ingreso a las salas de Nivel Inicial.



Figura 7 - Vista desde la esquina Néstor Garat e H. Yrigoyen.

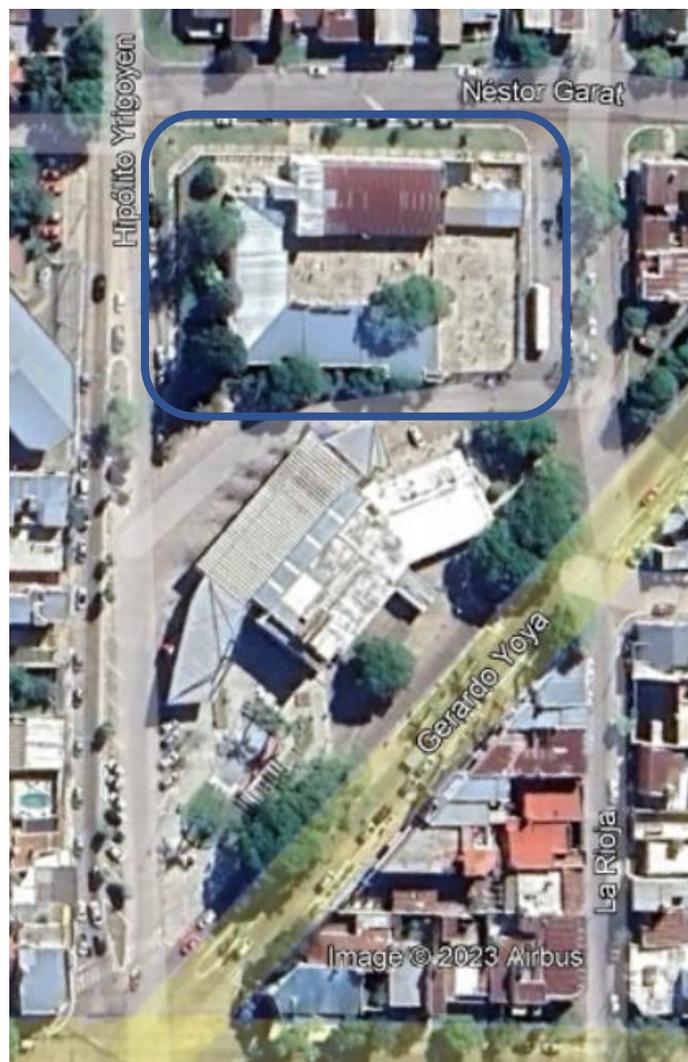


Figura 8 - Imagen aérea de la ubicación respecto a la Terminal de Ómnibus.

Marco Histórico

José Roger Balet nació el 3 de marzo de 1889 en Barcelona, España. Su familia se dedicaba al comercio. Desde pequeño sufrió una grave enfermedad; inclusive, muchos le pronosticaron una muerte temprana, pero con el tiempo mejoró. Dada la difícil situación que se estaba viviendo, José desde niño trabajaba junto a su padre en “Grandes Almacenes”. A la edad de 15 años, se dedicó a la venta de los mismos productos, pero el objetivo era ahorrar dinero para emprender el viaje que soñaba. Dicho viaje debía de ser lo antes posible, ya que sino, tendría que cumplir con el servicio militar preparatorio que en España se hacía antes de los 20 años, para después desempeñarse en el servicio efectivo; es decir, el viaje se le retrasaría hasta pasado los 22 años.

Finalmente, el 3 de septiembre de 1906 zarpó en un barco de bandera española con destino a Montevideo. Después de 3 semanas de viaje, el 24 de septiembre descendió en el puerto de Montevideo y recorrió la ciudad. Durmió once noches en el banco de una plaza hasta que un señor lo ve; él le cuenta su travesía y el hombre coloca en su mano “2 pesos de oro”. Con ellos compra el pasaje para viajar a Buenos Aires, allí trabaja en comercios, adquiriendo experiencia y capital. Se casó con Dresda Rossi y tuvo 4 hijos. En 1915 fundó el bazar “Dos Mundos” y para 1934 contaba con 22 sucursales, una casa matriz y una sucursal en Montevideo.

El 3 de abril de 1929 Roger Balet adquiere y dona al gobierno argentino la casa en la ciudad de Cádiz, España, donde vivió y falleció Bernardino Rivadavia. Años después, numerosos hospitales recibieron donaciones de camillas, instrumental médico y mesas de operaciones para mejorar la atención de los enfermos.

La obra que llevaba realizada Roger Balet hasta este momento no colmaba su ambición y venía trabajando sobre la idea de mejorar la educación e instrucción de la niñez. Partiendo de su situación particular, ya que no terminó la primaria en España, y al observar la falta de escuelas en Argentina, impulsó la donación de escuelas eligiendo lugares donde eran más necesarias. En el año 1940, resuelve devolver algo de todo lo que el país le había dado, donando 14 escuelas, una por cada provincia. La primera escuela fue la correspondiente a Catamarca, la segunda se ubicó en La Rioja y la tercera en Jujuy; así sucesivamente se fueron inaugurando hasta que en 1966 había 48 nuevas escuelas en el país.

Situación similar ocurrió en 24 de septiembre de 1956, al cumplirse cincuenta años de su arribo a Montevideo. Colocó la piedra fundamental de la escuela que hizo construir en el barrio Rivera, en el departamento de Maldonado. Luego donaría 4 escuelas más.

Lo llamaban “El Sembrador de Escuelas” haciendo referencia a la donación de 48 escuelas públicas en Argentina, 5 en Uruguay y 1 en Chile.

Jamás intervino en la política militante de ningún partido y dijo “los gobiernos pasan, cambian, se renuevan y la nación sigue su marcha; es siempre una y por ella se debe luchar y trabajar”.

José Roger Balet falleció en la ciudad de Buenos Aires en 1973 a la edad de 84 años.

Situación Catastral

Como se observa en la figura 9, la escuela actualmente se encuentra emplazada en la manzana 1849 y ocupa la parcela N° 1 para las áreas de usos múltiples, dirección y aulas, la parcela N° 3 corresponde a las actividades referidas al Nivel Inicial y la parcela N° 4 se utiliza como patio al aire libre.

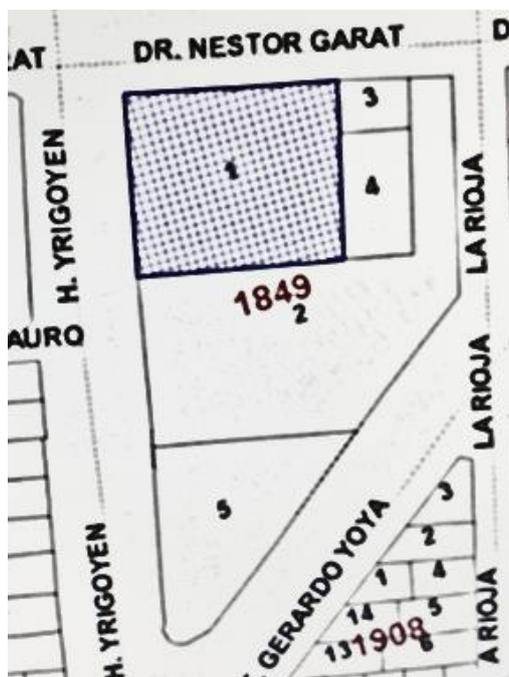


Figura 9 – Ubicación catastral. SIPAM.

Según los registros Catastrales la parcela N° 1 posee una longitud de 51,20 metros por calle N. Garat y 46,50 metros por calle H. Yrigoyen. Por otra parte, la parcela N° 3 posee un ancho de 17,00 metros por calle N. Garat y 12,35 metros hacia el margen lindante con la parcela N° 2. Esta última pertenece a la Municipalidad de Concordia y será de gran importancia para la ejecución de nuestro proyecto. Por último, la parcela N° 4 cuenta con un ancho de 17,00 metros y una longitud total de 34,71 metros.

Basados en el plano del actual Código de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Concordia, la ubicación de la manzana correspondiente se encuentra en una zona U/R2 – correspondiente a la categoría Urbana/Residencial a consolidar.

Problemática Actual

Debido al crecimiento de la demanda de instituciones educativas necesarias para satisfacer las necesidades de los vecinos de la ciudad de Concordia, la cantidad de alumnos que posee la escuela creció de forma significativa en los últimos años. Debido a esto, el actual espacio destinado a la realización de actividades extra áulicas, actos y/o reuniones, ha quedado pequeño para satisfacer esa necesidad. Sumado a esto, los alumnos y docentes no cuentan con un espacio cerrado que les permita llevar a cabo actividades deportivas al resguardo de las inclemencias del tiempo. Estas actualmente se realizan en el patio correspondiente a la parcela N°4. Basados en los datos climáticos mencionados anteriormente y como es de público conocimiento, las olas de calor, bajas temperatura y precipitaciones abundantes que afectan a la ciudad suponen una dificultad al momento de realizar estas actividades. Es por ello, que se plantea la realización de un gimnasio cerrado para solucionar ambos inconvenientes, sumando calidad educativa y dignificando la actividad de la escuela.



Figura 10 - Vista desde calle La Rioja hacia el patio actual destinado a la práctica deportiva.

Objetivos

Según lo observado en el relevamiento a la institución, se plantea la necesidad de generar un espacio que permita cumplir con las siguientes finalidades:

- > Generar un espacio destinado a la realización de actividades deportivas al resguardo de las inclemencias climáticas.
- > Proveer a la escuela de un espacio con dimensiones suficientes donde se puedan realizar eventos culturales, actos, charlas, eventos deportivos, etc.
- > Proporcionar la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades planteadas anteriormente.

Anteproyecto

Memoria Descriptiva

La solución planteada es proyectar un gimnasio de 26,00m x 33,97m generando un espacio cubierto de 883,22 m² que albergará una cancha para la práctica de cualquier deporte común a una institución educativa. Además, contará con tribunas de hormigón armado en el lateral oeste, tres módulos sanitarios, depósito, vestuarios y un espacio destinado a una cocina que podrá ser utilizada como despacho de comidas.

Para la estructura del gimnasio se utilizarán perfiles metálicos en configuración de reticulados para las cerchas y con un techo a dos aguas de 26,00 metros de ancho. La estructura contará con 6 cerchas a una distancia de 4,81m entre sí.

En cuanto al cierre perimetral, el mismo se realizará con mampostería hasta una altura de 4.00m para luego continuar con cierre de paneles sándwich hasta el encuentro con el techo que será del mismo material.

El acceso al gimnasio podrá realizarse desde el exterior por el ingreso que estará en la esquina de calle Néstor Garat y La Rioja y además, contará con un ingreso por debajo de la tribuna que comunicará el gimnasio con el patio interno para facilitar el acceso desde la escuela para alumnos, profesores y personal de la institución.

Emplazamiento

El gimnasio se proyecta sobre la parcela N°4 pero para lograr las dimensiones necesarias se propone el pedido y posterior sesión de espacio de la parcela N° 2, que actualmente solo cumple funciones de vereda y estacionamiento secundario. El ancho necesario a ceder será de 12,46 metros desde ahí se proyecta la reconstrucción de la vereda existente generando una continuidad con las calles y líneas municipales de las cuadras anteriores y posteriores. Considerando la situación actual el cordón de la nueva vereda coincidirá con el cordón del cantero central que posee la calle.



Figura 11 - Proyección de las líneas de edificación futuras.

Considerando relevamiento catastral, relevamiento en campo, mediciones y observaciones del lugar, volcando la información podemos ver en la figura 11 de modo simple e ilustrativo cual será el futuro espacio ocupado por la edificación proyectada fuera de los límites de la escuela. La línea bordó correspondería a la proyección de la línea medianera entre las parcelas N° 4 y N° 2. La línea azul, corresponde a la línea municipal sobre calle La Rioja, desde allí se deberá contemplar el espacio necesario para la ejecución de la vereda.

Esquema de la Obra

En función de las necesidades que se deben de cumplir y del área con la que se cuenta, se decidió por la siguiente disposición.

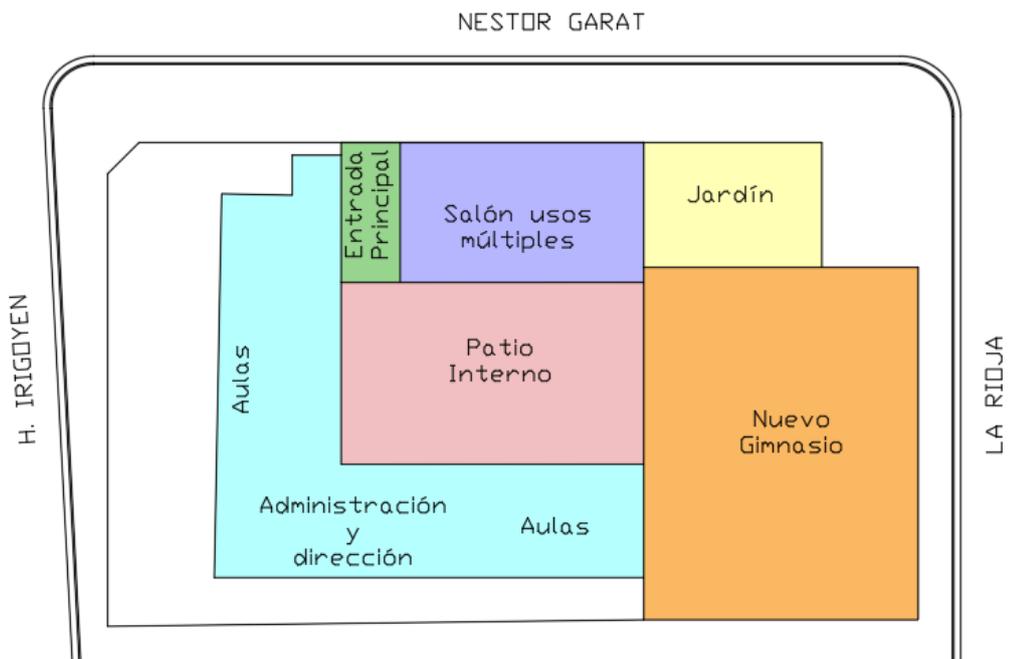


Figura 12 - Distribución general del establecimiento

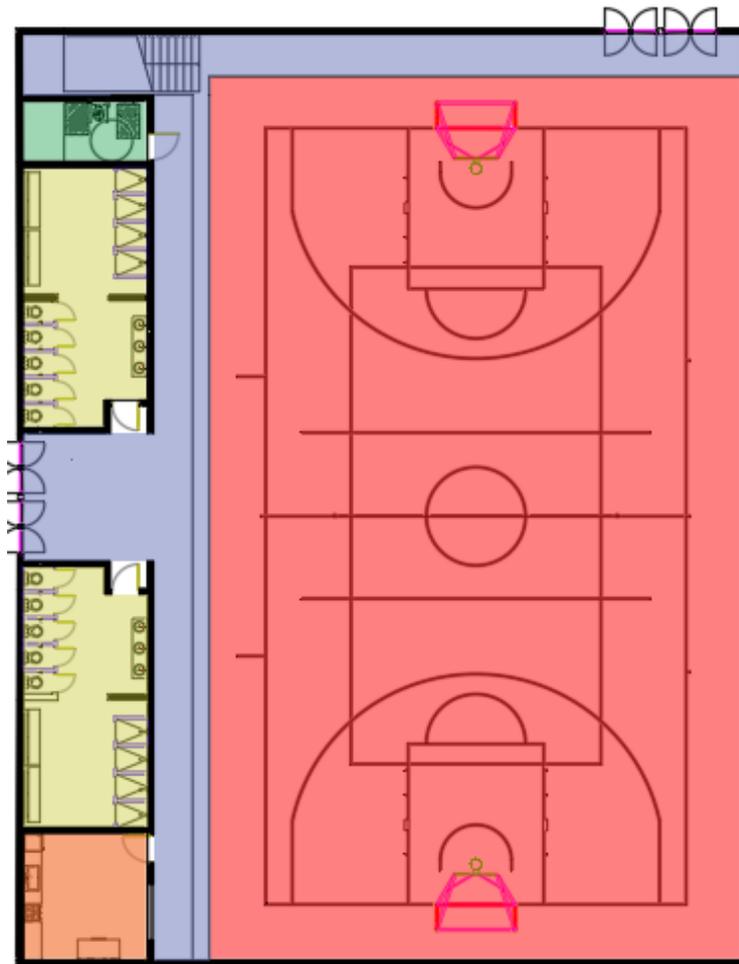


Figura 13 - Distribución interna del gimnasio – Planta baja

- > Color rojo: Sector de cancha.
- > Color Azul: Zona de circulación general.
- > Color verde: Sanitarios adaptados.
- > Color amarillo: Sanitarios varones y mujeres.
- > Color naranja: Cocina.

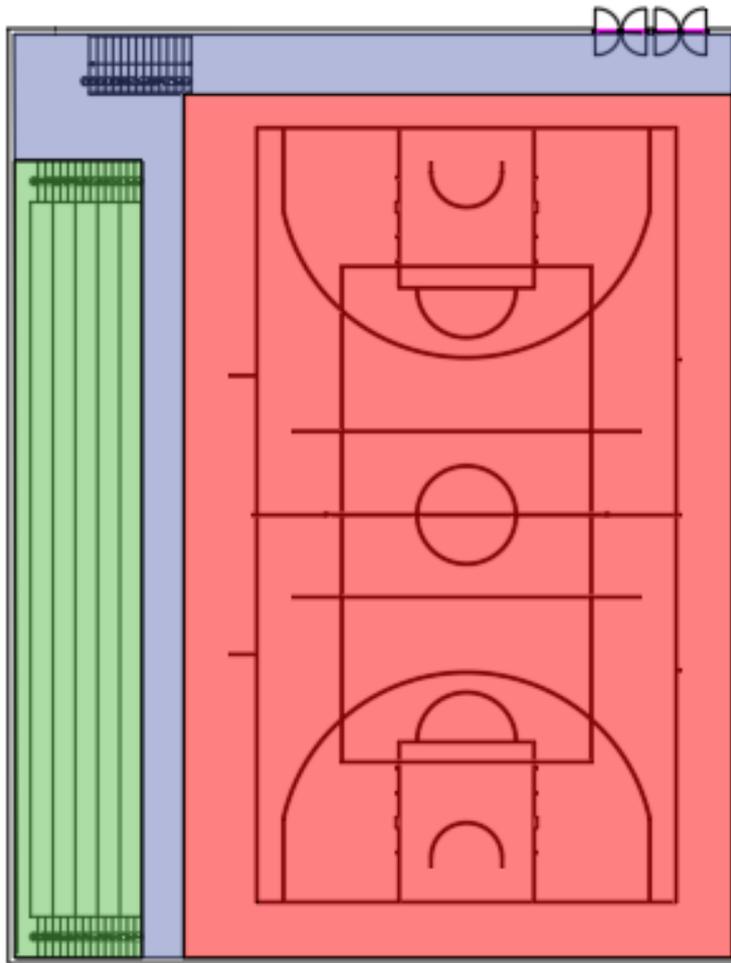


Figura 14 - Distribución interna del gimnasio - Planta alta

- > Color rojo: Sector de cancha.
- > Color Azul: Zona de circulación general.
- > Color verde: Zona de tribunas.

Se ubicará la tribuna sobre la medianera oeste ya que debajo de la misma se encontrarán los sanitarios y demás servicios, quedando estos más cerca al acceso desde la escuela. Con esta disposición se logra liberar la esquina noreste para el acceso principal desde el exterior generando un tránsito fluido y sin restricciones en el caso de una emergencia. El acceso a la tribuna se realizará por la escalera ubicada en el extremo norte.

Memoria Técnica

En esta sección se describirán los diferentes materiales y sistemas constructivos que se decidieron utilizar buscando un adecuado nivel de confort, habitabilidad, funcionalidad y economía. Se priorizó en los aislamientos térmicos, iluminación y ventilación.

Fundaciones

Para la cimentación de la estructura metálica se utilizaron pilotes de hormigón de fabricación in situ. Los mismos deberán soportar las cargas de peso propio de la estructura y sobre todo la sobrecarga de viento. Para el dimensionamiento de los mismos se tendrá en cuenta un estudio de suelo realizado en cercanías al emplazamiento de la obra.

En el caso de las tribunas se utilizará el sistema de fundación de zapatas aisladas dada las bajas solicitaciones de la estructura.

Estructura Metálica

Toda la estructura exterior del gimnasio será conformada por perfiles metálicos laminados normalizados dispuestos en forma de reticulados. Para las columnas y cerchas se utilizan perfiles U en los cordones principales mientras que las diagonales se materializan con perfil L. Las normas que regulan este acero son las IRAM-IAS U 500-509-2 “Perfiles de acero laminados y tubos estructurales para aplicación de los reglamentos CIRSOC 301/2005 y CIRSOC 303/2009 – Perfil UPN – Dimensiones”

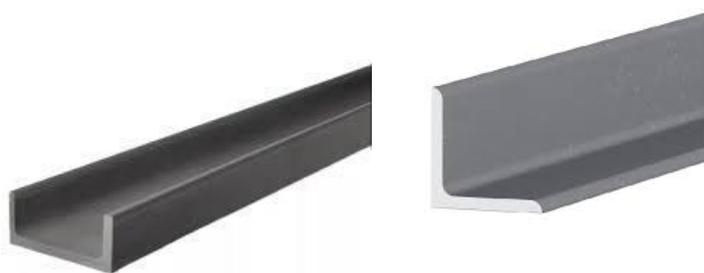


Figura 1 - Perfiles laminados UPN y ángulo – Fuente: <https://www.gerdau.com.ar/>

La rigidización de la estructura ante cargas horizontales se genera con la disposición de cruces de San Andrés tanto en paredes laterales como en el techo, las mismas se materializan con barras de acero lisas de sección circular con un “manguito roscado” en los extremos para

poder darle una cierta tensión. Estos trabajan únicamente a tracción y colaboran cuando actúan las cargas de viento.

Para salvar la luz entre cerchas se utilizaron perfiles galvanizados conformados en frío de sección abierta. Las normas que regulan la calidad de este acero son las IRAM-IAS U 500-206-3 “perfiles abiertos de acero conformado en frío, para uso general y estructural – Perfil C – Dimensiones”. Las mismas se disponen a una distancia de 1,00m en el techo y de 1,50m en paredes laterales.



Figura 2 - Perfil conformado en frío tipo C –
Fuente: <https://www.gerdau.com.ar/>

Propiedades de los aceros a utilizar:

- > Perfiles laminados en caliente y conformados en frío: F-24, tensión límite de fluencia 240MPa, tensión límite de rotura 370MPa, módulo de elasticidad longitudinal 200.000MPa.
- > Barras de tensores, tensión límite de fluencia =220MPa, tensión límite de rotura $F_u=340$ MPa.

Cubierta De Techo y Lateral

Para la materialización de la misma y cumpliendo con la premisa de lograr una buena aislación térmica, se utilizarán paneles aislantes compuestos con espuma de poliuretano revestidos con chapa llamados comercialmente “Panel Sándwich”. Estos vienen en distintos colores y diseños superficiales lo cual los hace muy adaptable a diversos diseños arquitectónicos.

Para favorecer el ingreso de luz natural se combinarán paneles ciegos con transparentes de policarbonato alveolar, ya que estos tienen la geometría adecuada para encastrar en el sistema de panel aislante adoptado para el resto del cerramiento, permitiendo una estética por la parte inferior más uniforme y evitando condensación en las uniones.

Para todo el sistema se adopta un espesor de panel de 40 mm con un coeficiente K de transmitancia térmica de 0,53 W/(m²*K°)

AISLAMIENTO TÉRMICO Y PESO

ESPESOR MEDIO (MM)	TRANSMISIÓN TÉRMICA (COEFICIENTE K EN W/M ² K)	PESO (KG/M ²)
30	0,68	9,88
40	0,53	10,26
50	0,43	10,65
60	0,36	11,05

Figura 17 - Tabla de datos técnicos de paneles – Fuente: <https://panelsandwich.ar/>

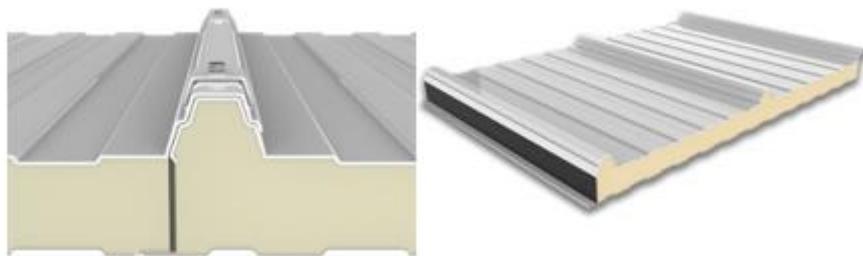


Figura 18 - Paneles compuesto de poliuretano – Fuente: <https://panelsandwich.ar/>



Figura 19 - Panel policarbonato alveolar – Fuente: <https://panelsandwich.ar/>

Datos técnicos

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL POLICARBONATO ALVEOLAR

Espesor del panel	30 (± 2 mm)
Paso celdillas verticales	24 mm
Paredes horizontales	7 (± 2 mm)
Ancho placa	1 000 mm
Rectitud	0 mm (1 mm/m max. 5 mm)
Longitud	A medida
Control solar	1 000 mm (± 5 mm)
Aislamiento térmico	1,28 w/m ² /°K
Aislamiento acústico	23 dB
Dilatación	0,065 (± 5 mm)
UV protección	Coextrusión cara exterior
Clasificación al fuego	B-s1, d0
Temp. uso domestico	-30° +120°C

Figura 20 - Datos técnicos sobre paneles – Fuente: <https://panelsandwich.ar/>

Muros

Los muros exteriores estarán materializados con mampostería de bloques de hormigón, ya que los mismos cuentan con mayor resistencia para soportar cargas laterales de viento, y además cuentan con una superficie uniforme pudiendo quedar a la vista y evitando el uso de revoques. Debido a su masa, ofrece una elevada inercia térmica y por ello es utilizado en regiones con climas fríos.

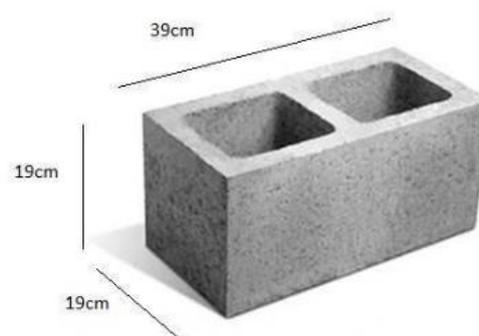


Figura 21 - Bloques de hormigón – Fuente: <https://www.nimat.com.ar/>

Los muros interiores se realizarán con mampostería de ladrillos cerámicos huecos, ya que en estos estarán expuestos a menores solicitaciones, y además facilita la colocación de los servicios. Estos muros serán únicamente de cerramiento.



Figura 22 - Ladrillo cerámico hueco – Fuente: <https://www.nimat.com.ar/>

Tribuna

Todo el sistema estructural conformado por losas, vigas, columnas y zapatas será construido con hormigón armado. Se utilizará hormigón H25 y barras de acero nervado ADN 420 en la disposición que determinen los cálculos y quede expresado en los planos.

Contrapisos

Estos estarán contruidos de hormigón de 15cm de espesor y una carpeta de 2cm de espesor. Esta se realizará sobre los contrapisos para nivelar y proveer una superficie plana.

Pisos

En el interior de los sanitarios y despacho de comidas se utilizarán porcelanatos. Este tipo de piso es de gran resistencia y apto para zonas de alto tránsito. Además, posee un bajo mantenimiento y fácil limpieza.

Revestimiento

En el núcleo húmedo, así como en la cocina, se utilizarán revestimiento de cerámica de color y diseño adecuado. La finalidad principal es la de evitar el ingreso de humedad a la mampostería y facilitar la limpieza de dichas zonas.

Cielorrasos

En las zonas donde determinen los planos se utilizarán cielorrasos de placas de yeso suspendidas con estructura de perfiles metálicos. Las placas serán de 12,5mm de espesor mientras que la perfilería será de 35mm.

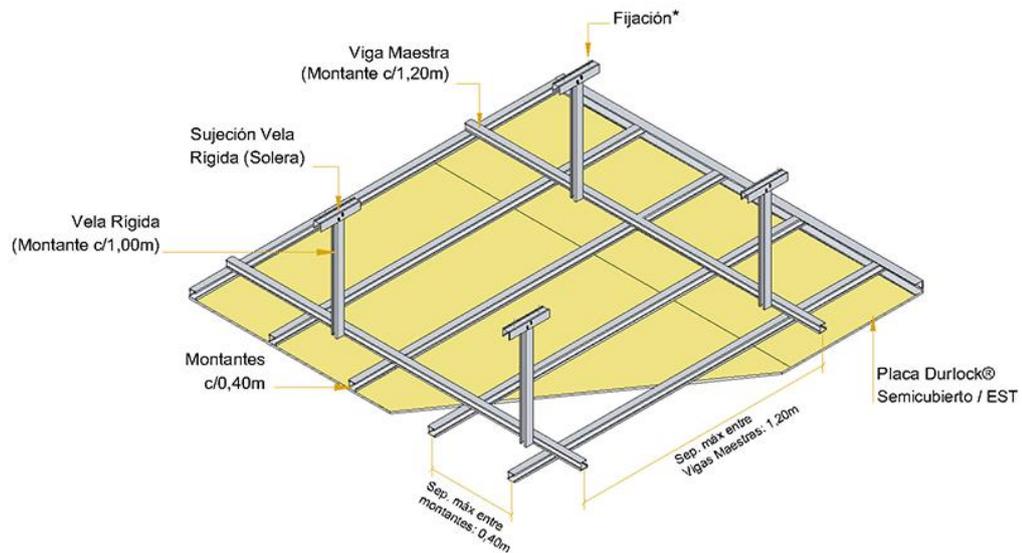


Figura 23 - Disposición de perfiles cielorraso suspendido – Fuente: <https://www.durlock.com/>

Aberturas

Se colocarán en los laterales del gimnasio aberturas de aluminio para el ingreso de luz y ventilación. En sanitarios y vestuarios también se utilizarán aberturas de aluminio en puertas y ventanas.

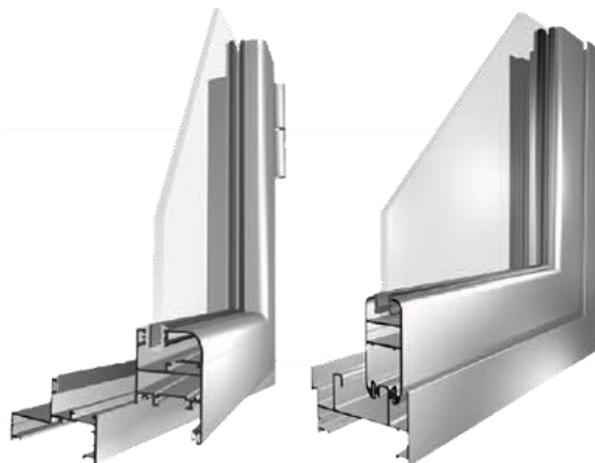


Figura 24 - Perfilería aberturas aluminio – Fuente: <https://www.abercom.com.ar/>

Artefactos Sanitarios

Todos los artefactos sanitarios serán de primera calidad en color blanco de la marca comercial Ferrum. Las mochilas serán del tipo doble descarga para favorecer el ahorro de agua. En cuanto a la grifería y llaves de paso serán de bronce cromado de la marca FV.



Figura 25 - Artefactos sanitarios – Fuente: <https://ferrum.com/>



Figura 26 - Artefactos sanitarios para baños adaptados – Fuente: <https://ferrum.com/>

Instalación Sanitaria

Para la distribución interna de agua, se utilizarán caños y accesorios de polipropileno copolímero random con unión por termofusión. Este material es recomendado debido a sus características para conducir agua a elevadas temperaturas y presiones. El sistema de termofusión a 260 °C provoca la unión del material, formando una cañería continua. Además, este material posee propiedades fono-absorbentes, lo que evita la propagación de ruidos y vibraciones causados por el flujo del agua.



Figura 27 - Elementos termofusión – Fuente: <https://www.materialessorrento.com/>

En el caso de los desagües cloacales, se utilizarán tuberías y de pvc. Este sistema está construido con polipropileno y cuenta con un sistema de unión con anillo de goma de doble labio lo que proporciona un sellado hermético pero deslizante. Este sistema absorbe las dilataciones y contracciones originadas por los cambios térmicos o desplazamientos estructurales con respecto al terreno.



Figura 28 - Cañerías cloacales – Fuente: <https://www.industriassaladillo.com.ar/>

Instalación Agua Caliente

Para proveer el agua caliente a las duchas, se instalarán dos termotanques eléctricos Rheem de 255 litros cada uno con una potencia de 4KW, capaces de abastecer simultáneamente hasta 7 duchas.



Línea PROFESIONAL - Eléctrica

255 L

Termotanque Comercial Eléctrico 255 L
COM255E

- 5 a 7 duchas simultaneas
- Ducha estándar 50 lts/persona

DIMENSIONES

A - Altura total (mm)	1580
B - Altura a conexión de salida de agua	1530
C - Altura de patas (mm)	225
D - Altura a conexión entrada de agua	515
E - Diámetro exterior	664
Conexiones AF y AC (")	1 ½
Dim. del artefacto embalado (ancho x altura x profundidad)	770 x 1740 x 840

CARACTERÍSTICAS

Capacidad del tanque (lts)	255
Recuperación (lts/h) * - (W)	170
Tensión de alimentación - (V)	220
Potencia - (W)	4000
Presión máxima de trabajo (Mpa (bar))	0,45(4,5)
Peso vacío aproximado (kg)	81
Peso embalado aproximado (kg)	108

Figura 29 - Ilustración y ficha técnica del termotanque – Fuente: <https://www.rheem.com.ar/>

Instalación Pluvial

Para los desagües pluviales se utilizará cañería de polipropileno de la línea Acustik. Esta línea cuenta con propiedades aislantes del ruido, lo que evita molestias con el paso de agua. Además, utilizan un sistema de grapas de fijación que evita la transmisión de vibraciones a la estructura soporte. Incluso incorporan un aditivo que aumenta la resistencia a los rayos UV, lo que permite su instalación a la intemperie sin necesidad de protección alguna.



Figura 30 - Cañerías pluviales – Fuente: <https://www.industriassaladillo.com.ar/>

Predimensionado de la Estructura Metálica

En una primera instancia, se busca estimar las dimensiones y los perfiles de los reticulados para, posteriormente, proceder a realizar la verificación final utilizando el software de cálculo Cype 3D. En la estructura se pueden identificar 6 pórticos iguales, separados una distancia de 4,81m entre sí. En este análisis se tendrán en cuenta las cargas permanentes y las sobrecargas de viento, buscando la situación más desfavorable.

Determinación de las Cargas

El estudio de cargas permanentes se llevó a cabo utilizando el reglamento CIRSOC 101/05. De esta manera, se determinaron los pesos propios de los materiales, incluyendo el peso de las instalaciones y equipamientos fijos que estarán presentes una vez la estructura esté en servicio.

Sobrecarga mínima en cubierta

El reglamento establece la consideración de una carga concentrada no menor de 1 KN, ubicada en la posición más desfavorable de la cubierta del edificio.

Las sobrecargas mínimas para las cubiertas se determinan siguiendo los siguientes lineamientos:

$$Lr = 0,96 \times R1 \times R2$$

$$\text{Siendo } 0,58 \leq Lr \leq 0,96$$

Se deben determinar los factores R1 y R2 en función del área tributaria y de la pendiente, obteniéndose **Lr = 0,576 KN/m²**.

Cargas por peso propio

Como una primera aproximación, se considera utilizar para la cercha dos cordones de perfil UPN 80 con diagonales de perfil L 1 ½” x 1 ½” x 1/8”. A continuación, se estima el peso por metro lineal de la cercha:

- > UPN 80 – 2m x 8,64 Kg/m = 17,28 Kg por metro de cercha
- > L 1 ½” x 1 ½” x 1/8” – 4,52m x 1,86 Kg/m = 8,40 Kg por metro de cercha
- > Cubierta panel sándwich – 4,81m² x 10,26 Kg/m² = 49,35 Kg por metro de cercha
- > Correas 80 40 15 2 mm – 4,81m x 2,78 Kg/m = 13,37 Kg por metro de cercha
- > Peso total por metro de cercha = 88,40 Kg/m

$$\mathbf{Qd = 88,40 Kg/m}$$

Carga de viento

Para la determinación de las cargas de viento, se utilizó el reglamento CIRSOC 102/05. Utilizando el método analítico, se procede a determinar la velocidad básica del viento y algunos factores en función de la ubicación y tipo de obra

- > $V = 50 \text{ m/s}$
- > $K_d = 0,85$
- > Factor de importancia (I) = categoría 3 = 1,15
- > Exposición B
- > $K_{zt} = 1$

Con estos valores y realizando el análisis correspondiente, se obtienen presiones netas con combinaciones de presiones internas positivas o negativas para las direcciones del viento perpendicular y paralela a la cumbrera. El análisis se realiza en paredes expuestas al viento (barlovento), protegidas del viento (sotavento) y en la cubierta. Los resultados se presentan en las siguientes tablas.

Lado Menor					
Superficie	z (m)	q (N/m ²)	C _p	Presión neta en N/m ² con:	
				(+G _{cpi})	(-G _{cpi})
Barlovento	0-5	883,07	0,80	412,47	788,51
	9	1044,55	0,80	498,77	874,81
Sotavento	Todas	1044,55	-0,30	-631,96	-255,92
Laterales	Todas	1044,55	-0,30	-631,96	-255,92
Cubierta a Barlovento	-	1044,55	-0,90	-987,10	-611,06
Cubierta a Sotavento	-	1044,55	-0,30	-631,96	-255,92

Tabla 1 – Presiones de diseño con presión neta internas positivas y negativas perpendicular a la cumbrera

Lado Mayor					
Superficie	z (m)	q (N/m ²)	Cp	Presión neta en N/m ² con:	
				(+Gcpi)	(-Gcpi)
Barlovento	0-5	883,07	0,80	412,47	788,51
	6	930,29	0,80	444,58	820,62
	7	972,18	0,80	473,06	849,10
	8	1009,99	0,80	498,77	874,81
	9	1044,55	0,80	522,28	898,32
Sotavento	Todas	1044,55	-0,30	-454,38	-78,34
Laterales	Todas	1044,55	-0,70	-809,53	-433,49
Cubierta	0 a h	1044,55	-0,9	-987,10	-611,06
	h a 2h	1044,55	-0,5	-631,96	-255,92
	>2h	1044,55	-0,30	-454,38	-78,34

Tabla 2 – Presiones de diseño con presión neta internas positivas y negativas paralelo a la cumbrera

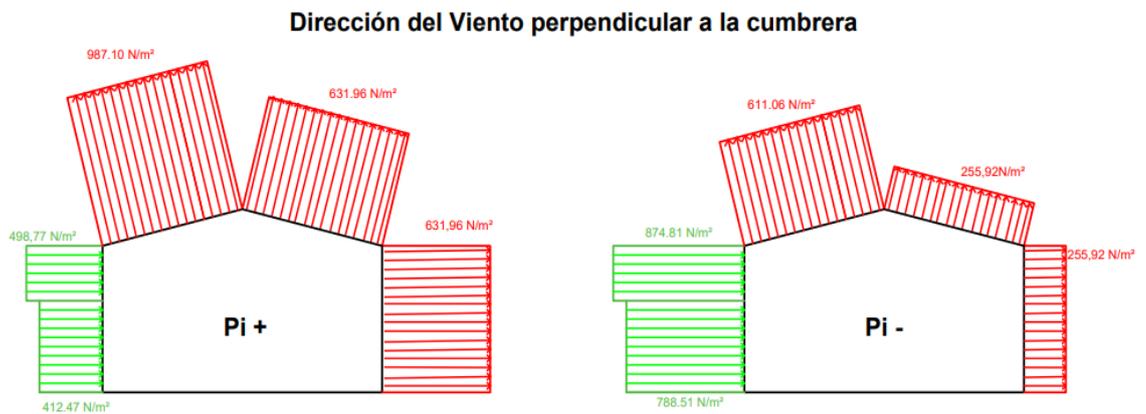


Figura 31 – Presiones de diseño – Dirección del viento perpendicular a la cumbrera.

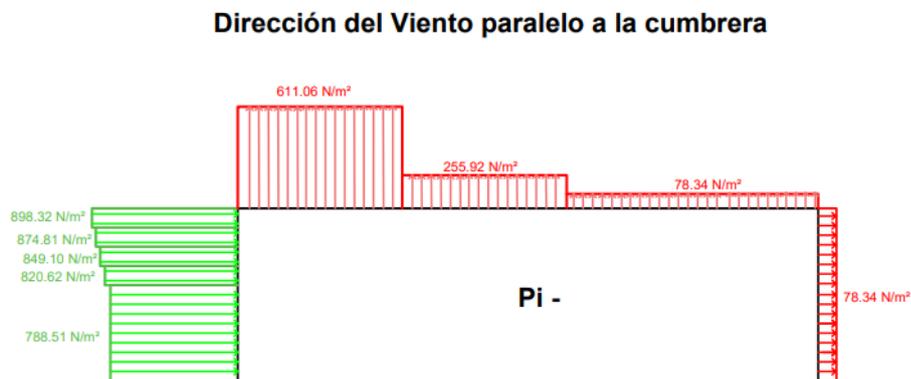
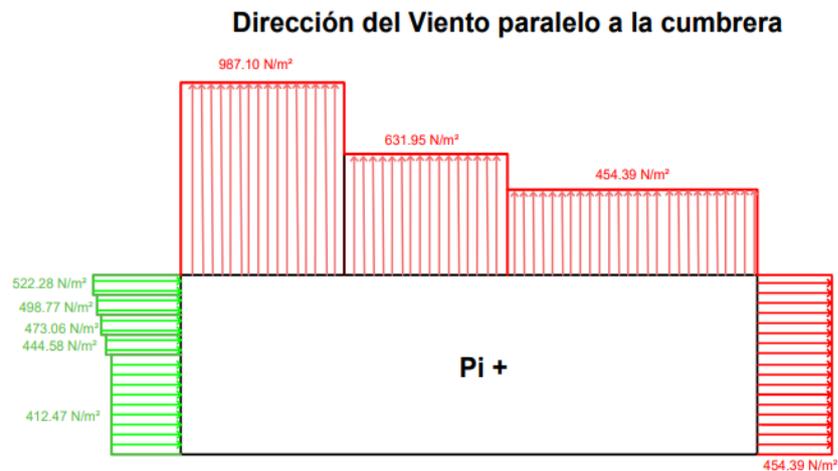


Figura 32 - Presiones de diseño - Dirección del viento paralelo a la cumbrera

Según el artículo 1.4 del reglamento CIRSOC 102/05, se establece una carga mínima de viento de diseño de $0,50 \text{ KN/m}^2$, equivalente a 500 N/m^2 . Por lo tanto, al realizar los cálculos, aquellas partes del diagrama que estén por debajo de ese valor adoptarán el valor mínimo establecido por el reglamento.

Teniendo en cuenta las combinaciones definidas por el artículo A.4.2 del reglamento CIRSOC 301/05, se determinó que la combinación más desfavorable es la correspondiente a la expresión:

$$Q_u = 0,9 D + (1,6 W \text{ o } 1,0 E) + 1,6 H$$

Utilizando las cargas obtenidas anteriormente y considerando las áreas tributarias de cada elemento estructural, se obtienen momentos en los apoyos y en el tramo. Esto permitirá realizar un predimensionado inicial de las cerchas, columnas, correas y cruces de San Andrés.

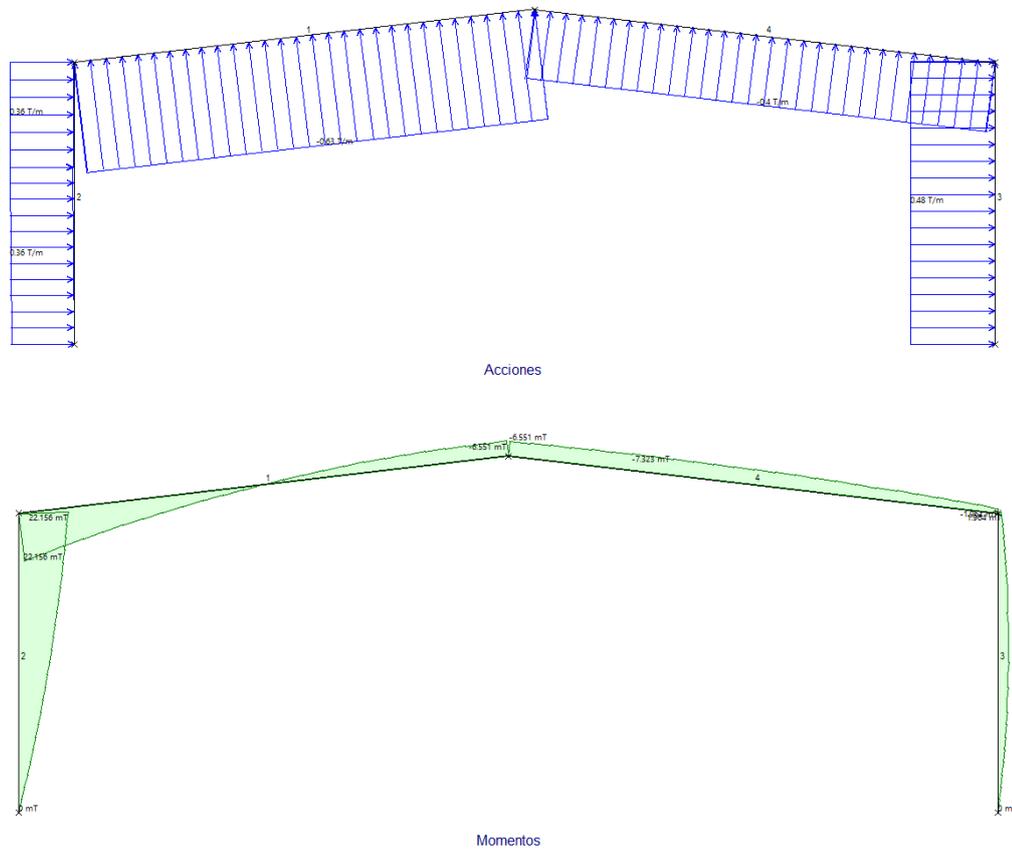


Figura 33 - Esfuerzos resultantes en los pórticos principales – Presión interna positiva

En el caso de presión interna positiva, se obtienen los siguientes valores:

- > Momento último máximo nudo cercha – columna = 22,16 tm
- > Momento último máximo de tramo = 7,32 tm

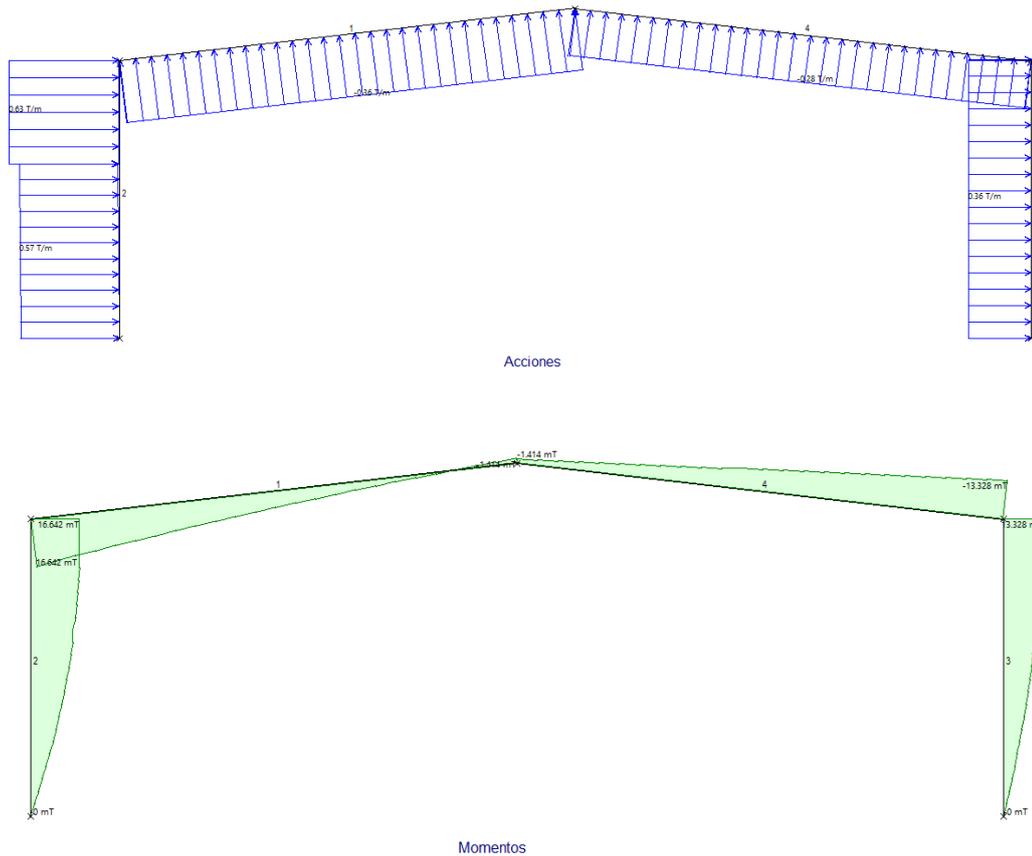


Figura 34 - Esfuerzos resultantes en los pórticos principales – Presión interna negativa

En el caso de presión interna negativa, se obtienen los siguientes valores:

- > Momento último máximo nudo cercha – columna = 16,64 tm
- > Momento último máximo de tramo = 1,41 tm

Por lo tanto, se concluye que la condición más desfavorable con viento normal a la cumbrera es la de presión interna positiva.

Para llevar a cabo el predimensionado de la estructura, se utilizará la fórmula clásica del módulo de resistencia para materiales, a partir de la cual se obtiene el valor de W_{nec} necesario para cada situación.

$$\sigma_{adm} = \frac{Mn}{W_{nec}}$$

$$W_{nec} = \frac{Mn}{\sigma_{adm}} = \frac{24622 \text{ KN} * \text{cm}}{24 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2}} = 1025 \text{ cm}^3$$

Columnas

Para determinar este valor, y basándonos en tablas de perfiles laminados normalizadas por el INTI, observamos que el perfil a utilizar en el **caso de las columnas** serían dos UPN 120 dispuestos con una separación de 60,00 cm entre ellos.

$$I_{xx} = 2(I_y + A_g * d^2) = 2(43,20 \text{ cm}^4 + 17,00 \text{ cm}^2 * (28,4 \text{ cm})^2) = 27509 \text{ cm}^4.$$

$$W_{xx} = \frac{I_{xx}}{Y_g} = \frac{24509 \text{ cm}^4}{28,4 \text{ cm}} = 969 \text{ cm}^3.$$

Se observa que el valor de W obtenido de la configuración adoptada es depreciablemente menor al Wnecesario. No obstante, se considera correcto para una primera aproximación y se verificará en la etapa de cálculo mediante el uso del software especializado.

Cercha

Utilizando el mismo valor de momento en el nudo y basándonos en tablas de perfiles laminados normalizadas por el INTI, observamos que para la configuración reticulada se requerirían dos perfiles UPN 100, dispuestos con una separación de 100,00 cm entre sí. Procediendo de la misma forma realizada anteriormente:

$$W_{nec} = \frac{Mn}{\sigma_{adm}} = \frac{24622 \text{ KN} * \text{cm}}{24 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2}} = 1025 \text{ cm}^3$$

$$I_{xx} = 2(I_y + A_g * d^2) = 2(29,3 \text{ cm}^4 + 13,50 \text{ cm}^2 * (48,45 \text{ cm})^2) = 63438 \text{ cm}^4.$$

$$W_{xx} = \frac{I_{xx}}{Y_g} = \frac{63438 \text{ cm}^4}{48,45 \text{ cm}} = 1309 \text{ cm}^3.$$

En este caso, el W obtenido de la configuración elegida es mayor que el Wnecesario. Por lo tanto, se concluye que la disposición y el tipo de perfil seleccionados serán utilizados para el cálculo, y este resultado será verificando con software especializado.

Diagonales en cercha

En este escenario, las diagonales estarán sometidas a esfuerzos normales. Estos valores se obtendrán de diagramas de corte generales de la estructura, considerando el ángulo que las diagonales podrían tener en la configuración general.

Para un predimensionado, se adoptan dos perfiles L de alas iguales de 1 ½ x 1/8 para cada diagonal.

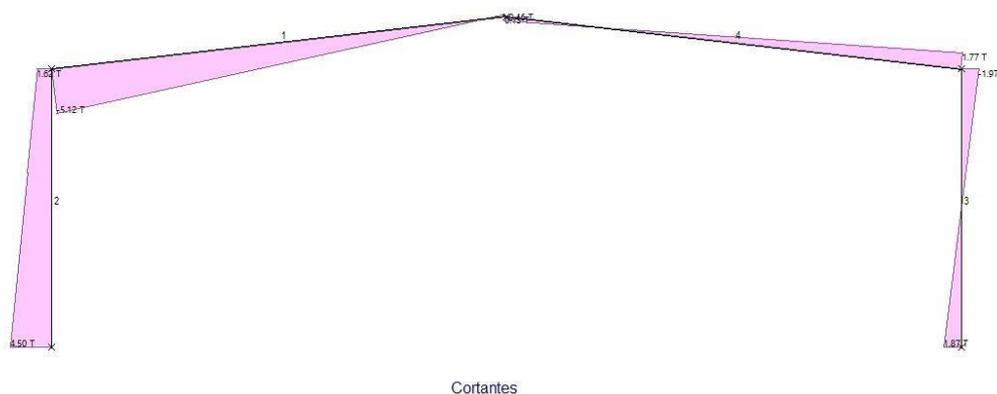


Figura 35 - Esfuerzo cortante que se transmite a las diagonales

Corte último máximo en el nudo cercha-columna = 5,12 ton.

Para la determinación de la tensión de trabajo de los perfiles, se debe tener en cuenta la longitud de pandeo y los valores propios de la sección.

La carga solicitante será:

$$P_n = \frac{5,12 \text{ ton}}{0,90} = 5,69 \text{ ton}$$

Consideraciones:

- > Ángulo de 60° entre diagonal y los cordones principales.
- > Longitud de la barra: 1,16 m.

- > Coeficiente de pandeo $\beta = 1$.
- > Longitud de pandeo: 1,16 m.
- > $J_x=J_y = 3,11 \text{ cm}^4$
- > $r_x=r_y= 1,15 \text{ cm}$
- > $A_g=2,37 \text{ cm}^2$
- > $r_{\min}=0,71 \text{ cm}$

Basados en una planilla de cálculo confeccionada por autoría propia se obtiene:

- > $\lambda_{cr} = 1,09$

$$F_{cr} = 0,658 * F_u * \lambda_{cr}^2 = 0,658 * 24 \text{ Mpa} * 1.09^2 = 14,60 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2}$$

$$P_u = 0,85 * F_{cr} * 2 * A_g = 0,85 * 14,60 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} * 2 * 2,37 \text{ cm}^2 = 58,80 \text{ KN} = 5,88 \text{ ton}$$

Comparando el valor último con el valor de solicitación se concluye que el tipo y configuración de perfiles verifica la condición.

Cálculo de correas.

El cálculo de las correas se realizará considerándolas como simplemente apoyadas debido al tipo de fijación que se utilizará para vincularla a la cercha.

La longitud de las correas coincidirá con el largo del vano libre entre cerchas, es decir, 4,81 metros. Las cargas actuantes corresponderán a la máxima carga de viento y a las cargas de peso propio de la cubierta, con la combinación que genere el momento final más desfavorable. Se dispondrán en intervalos 1,00 metros de separación, generando así un área tributaria de 4,81 m².

- > Peso propio del cerramiento: $10,26 \text{ kg/m}^2 \times 1,00 \text{ m} = \mathbf{10,26 \text{ kg/ml}}$
- > Peso propio de la correa **2,78 kg/ml.**
- > Carga de viento más desfavorable: $98,71 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m} = \mathbf{98,71 \text{ kg/ml.}}$

Para las cargas dadas la combinación más desfavorable es:

$$Q_u = 0,9 D + (1,6 W \text{ o } 1,0 E) + 1,6 H$$

$$Q_u = 0,9 * 13,04 \frac{Kg}{ml} - 1,5 * 98,71 \frac{Kg}{ml} = 136,33 \frac{Kg}{ml}$$

De acuerdo con lo establecido en el Artículo A.4.2. del reglamento CIRSOC 301-05, el factor de mayoración se puede reemplazar por 1,5, dado que las presiones de viento se obtuvieron a partir de las velocidades básicas indicadas en el CIRSOC 102-05.

$$M_u = \frac{q * l^2}{8} = 393,31 \text{ KN} * \text{cm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{0,9} = 437,02 \text{ KN} * \text{cm}$$

$$W_{nec} = \frac{M_n}{\sigma_{adm}} = \frac{437,02 \text{ KN} * \text{cm}}{24 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2}} = 18,21 \text{ cm}^3$$

Considerando el valor de $W_{necesario}$ y consultando una tabla de perfiles C plegados normalizada por el INTI, se identifica que el perfil que satisface esta condición es el perfil **C 120x50x20x2**

Predimensionado de la Estructura de Hormigón

Para la estructura de hormigón correspondiente a la tribuna, se propondrá la ejecución de pórticos con vigas inclinadas, sobre las cuales apoyarán losas macizas para transmitir las cargas permanentes y sobrecargas propias a la estructura.

En esta instancia, se determinarán las secciones mediante métodos aproximados y de rápida determinación. Las cargas permanentes y las sobrecargas de uso se obtuvieron del reglamento CIRSOC 101-05, el cual regula estructuras destinadas a este fin.

Según la Tabla 4.1 del reglamento, se obtiene la sobrecarga de uso mínima, uniformemente distribuida. Esta carga debe ser afectada por un factor de 1,5, según lo establece el Artículo 4.6.2, para considerar condiciones de impacto. Estas condiciones se deben tener en cuenta en el diseño debido a las vibraciones e impactos inusuales que puedan surgir en estos espacios, debido a las multitudes que puedan moverse, saltar o pisar fuerte. Esta mayoración no es esencial en las fundaciones o elementos lejanos a donde se aplican las cargas.

Dado que el diseño de la losa se realizará con una sección constante a lo largo de la misma, es necesario considerar una carga permanente en la zona de tribunas. Esto considera la posterior construcción de escalones para acceder a las mismas y materializar asientos para los espectadores.

En relación a los escalones, sus dimensiones derivan de diversos manuales correspondientes a distintas disciplinas. Se tuvieron en cuenta alturas medias de espectadores para asegurar que la visibilidad no se vea interrumpida por las personas que se encuentran al frente. Las dimensiones resultantes son de 80 centímetros de largo por 45 centímetros de altura.

Vigas

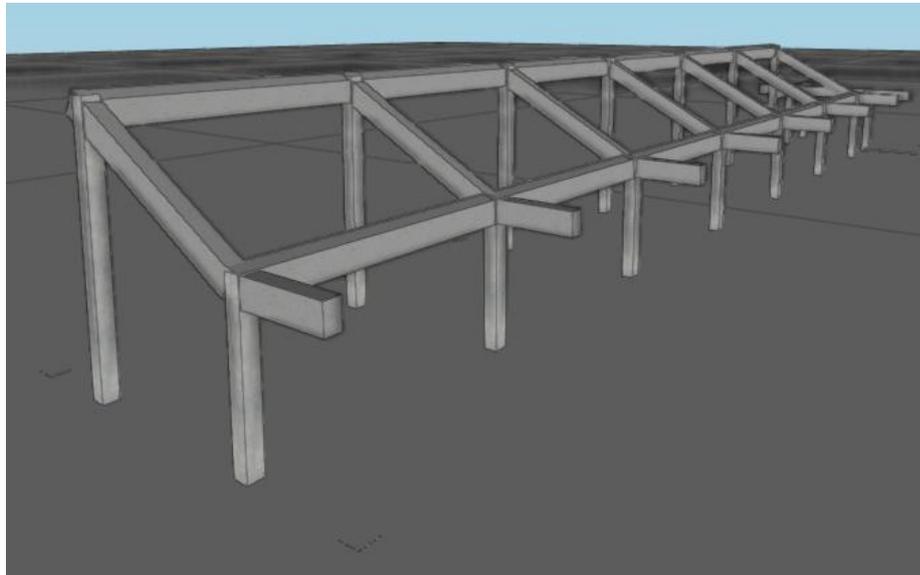


Figura 36 - Disposición de vigas en tribuna

Se observa en la imagen la distribución de pórticos que servirán de estructura sostén a la tribuna proyectada. Se componen por una viga inclinada con un voladizo en su extremo inferior con una luz de 3,81 m en su sección inclinada, y 1,5 m en el voladizo. Tendrán dos columnas como apoyos, las cuales varían en su longitud total producto de la inclinación de la viga principal.

En sentido longitudinal, contará con dos vigas que rigidizan la estructura en toda su proyección y tomarán las cargas de las losas bidireccionales y las losas en voladizo.

Para determinar la sección de las vigas, se utilizarán la Tablas 9.5.a) del reglamento CIRSOC 201-05, específicamente para una viga con un extremo en voladizo.

ELEMENTOS	ALTURA O ESPESOR MÍNIMO, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
	Elementos que no soporten o estén vinculados a tabiques divisorios u otro tipo de elementos susceptibles de sufrir daños por grandes flechas			
Losas macizas armadas en una dirección	$l/20$	$l/24$	$l/28$	$d/10$
Vigas o losas nervuradas en una dirección	$l/16$	$l/18,5$	$l/21$	$l/8$

La luz l se expresa en mm.
 Los valores dados en esta tabla son para elementos de hormigón de peso normal ($w_c = 2500 \text{ kg/m}^3$) y armadura con $f_y = 420 \text{ MPa}$.
 Para otras condiciones, los valores se deben modificar como se indica a continuación:
 a) Para hormigón liviano estructural con w_c comprendido entre 1500 y 2000 kg/m^3 , los valores de la Tabla 9.5.a) se deben multiplicar por $(1,65 - 0,0003 w_c)$, valor que debe ser igual o mayor que **1,09**.
 b) Para $f_y \neq 420 \text{ MPa}$, los valores de esta Tabla se deben multiplicar por la expresión $(0,4 + f_y / 700)$.

Tabla 3 – Tabla 9.5.A utilizada para predimensionado – CIRSOC 201-05.

Para las vigas inclinadas y considerando su longitud, el valor de h sería de $h=20,6$ centímetros. Sin embargo, debido a la gran magnitud de cargas de uso a las que estarán sometidas, se adopta un valor de $h=30$ centímetros. Respetando relaciones de h/b , se plantea un valor de $b=15$ centímetros.

Para las vigas en voladizo, si bien los valores podrían ser menores para su sección, se optará por mantener la misma configuración que en el caso anterior.

Losas

Estas estarán compuestas por losas macizas con tramos centrales inclinados y extremos con voladizos. El voladizo del extremo superior no tendrá apoyos laterales y presentará un hueco que permitirá la integración con la estructura propia de la nave. Por su parte, el voladizo inferior tendrá tres puntos de apoyo: dos en las vigas del pórtico inclinado y uno en las vigas longitudinales.

Los espesores de las losas se determinan teniendo en cuenta la condición de borde y relación de lados. Dado que el paño central posee medidas de $L_x=4,81$ y $L_y=3,81$, lo que resulta en una relación de 1,26, se define como losa armada bidireccional y se las considera que está apoyada en sus cuatro bordes. Por lo tanto, el espesor final resulta $e=7,9$ centímetros. Sin

embargo, debido a que este espesor no debe ser menor a 9 centímetros y considerando nuevamente la magnitud de cargas, se concluye en un espesor final de $e=12$ cm.

Respecto a las losas en voladizo se adopta el mismo espesor.

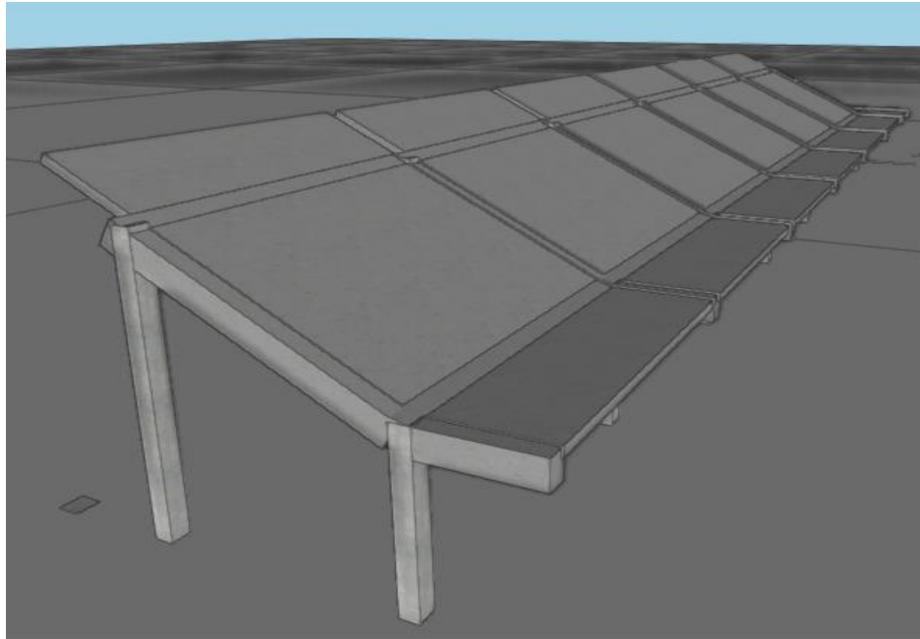


Figura 37 - Disposición de losas en tribunas

Columnas

Para llevar a cabo el predimensionado de las columnas, se tomarán como modelo las del extremo más bajo de la tribuna. Se adoptará una sección de 20x20 centímetros. Basándonos en el Artículo 10.9 del CIRSOC 201-05, se adoptará una cuantía volumétrica de 0,04, considerando que el rango mínimo y máximo permitido es de 0,01 a 0,08.

Sistema de fundación

En el caso de las fundaciones, se distinguen dos grupos. Para las fundaciones correspondientes a la tribuna, se utilizarán bases aisladas centradas, ya que no presentan mayores inconvenientes y las cargas son pequeñas.

Por otra parte, tenemos las bases correspondientes a la nave. En un primer estudio, se consideró la posibilidad de unificar el criterio del sistema de fundación. Sin embargo, al implementar bases excéntricas debido a las limitaciones impuestas por las líneas municipales, se generaban momentos que aumentaban considerablemente los esfuerzos sobre la estructura

y el tamaño de las bases. Como solución a esa problemática, se optó por la implementación de pilotes, lo que evita excentricidades y esfuerzos innecesarios.

Estudio de Suelo

Contemplando la importancia y relevancia de la estructura, se considera que un estudio de suelo resulta esencial en la planificación de proyecto de este tipo. Aunque no se cuentan con datos específicos sobre el área de estudio, se ha llevado a cabo una investigación y búsqueda de antecedentes que ha permitido obtener información de estudios de suelos realizados en obras emplazadas en manzanas cercanas. Estos valores obtenidos se utilizarán en el presente proyecto.

Basándonos en los informes, recomendaciones y planillas de los sondeos realizados sobre lotes correspondiente a un edificio en altura ubicado en la interacción de las calles Irigoyen y Tucumán (Estudio N°1), por la empresa Justo Dome & Asociados, y en el caso del Centro de Convenciones de Concordia (Estudio N°2), realizado por la empresa Carbier S.A, se tomarán estos datos como referencia para el presente proyecto.

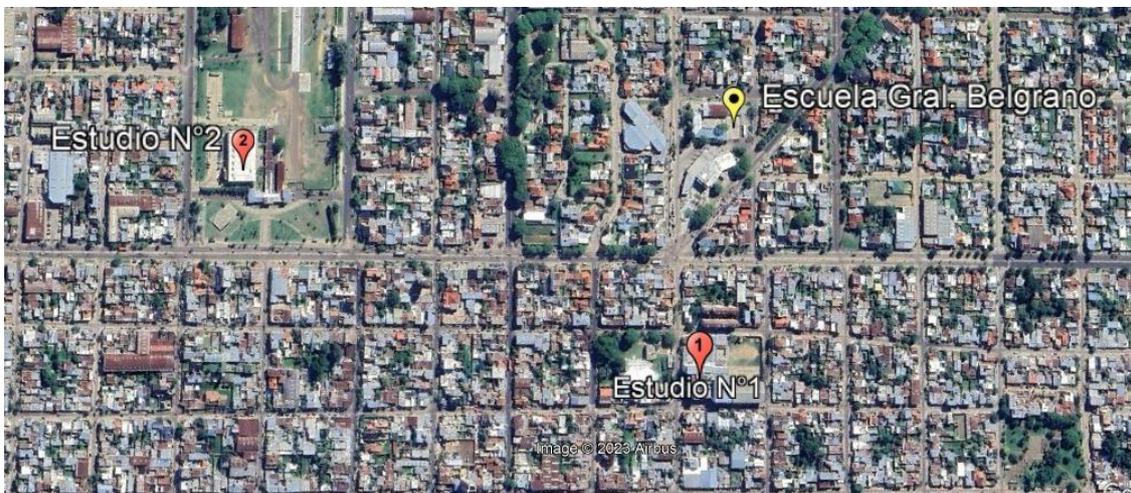


Figura 38 - Ubicación relativa entre los puntos de estudios y el emplazamiento de la obra –

Fuente: Google Earth

Con base en estos datos, se llega a las siguientes conclusiones:

Las bases de la tribuna se fundarán a una profundidad de 1,80 metros, considerando un valor de capacidad admisible de carga $\sigma_{adm}=2,7 \text{ kg/cm}^2$ y un coeficiente de balasto $K_{30} =$

5kg/cm³. En relación a los valores especificados de la mecánica de suelos, se adoptarán los siguientes:

- > $\phi=30^\circ$
- > Cu se considera despreciable.

En cuanto a la cimentación de la nave, se opta por emplear pilotes de 4,00 metros de profundidad y un diámetro 60,00 centímetros para cada columna. La proyección del pilote se continuará hacia la parte superior, donde se amurarán los anclajes para fijar las platinas de unión con las columnas.

OBRA:	EDIFICIO EN ALTURA	P1	Latitud: S31 23 13,6	Longitud: W58 00 47,0	PERFORACION Nº: 1	PERFORACION Nº: 2	PERFORACION Nº: 3
COMITENTE:	ING. FABIÁN AVID	P2	Latitud: S31 23 13,5	Longitud: W58 00 47,5	Cota de Boca (m): 49,69	Cota de Boca (m): 49,96	Cota de Boca (m): 49,74
UBICACIÓN:	CALLE YRIGOYEN (e/ TUCUMAN Y ESPEJO) - CONCORDIA	P3	Latitud: S31 23 13,3	Longitud: W58 00 47,3	Nivel Freático: No se halló	Nivel Freático: No se halló	Nivel Freático: No se halló
FECHA:	FEBRERO (18) DE 2016						

Perforación P1																									
Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat. %	Límites de Atterberg			Índ. Cons. (LL-c) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				Observaciones	
					Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	0	10	20	30	40	50	Tsat.		Tseca	C	e			L.L.	L.P.	I.P.	PT 4		PT 10
0,50	49,24																								
1,00	48,74	SC	Arena arcillosa, suelto.	Castaño	8	30				1,796	1,513			18,7	31,0	18,8	12,2	1,01	2,5	97	97	94	47	Con algunos rodados.	
1,50	48,24																								
2,00	47,74	SC	Arena arcillosa, denso.	Castaño	36	30				2,005	1,754			14,3	29,4	18,0	11,4	1,32	2,6	98	98	94	49	Con ripio.	
2,50	47,24																								
3,00	46,74																								
3,50	46,24																								
4,00	45,74																								

Perforación P2																									
Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Hum. Nat. %	Límites de Atterberg			Índ. Cons. (LL-c) / IP	Rel. LL/IP	Granulometría				Observ.	
					Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	0	10	20	30	40	50	Tsat.		Tseca	C	e			L.L.	L.P.	I.P.	PT 4		PT 10
0,50	49,24																								
1,00	48,74	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño	12	30				1,833	1,587			15,5	39,0	22,4	16,6	1,42	2,3	97	97	93	47	Con algo de ripio.	
1,50	48,24																								A 1,75m: Rodado de gran tamaño.
2,00	47,74	SC	Arena arcillosa, muy denso.	Castaño	50	13				1,876	1,619			15,8	30,8	20,0	10,8	1,39	2,9	96	96	93	48	Con ripio. SPT (8/15, 20/5, NO).	
2,50	47,24																								
3,00	46,74																								
3,50	46,24																								
4,00	45,74																								

CARBIER S.A. ESTUDIOS DE SUELO - CONSTRUCCIONES MENDIBURU 837 - CONCORDIA - ENTRE RÍOS	COMITENTE: CABALLI S.A. OBRA: CENTRO DE CONVENCIONES DE CONCORDIA UBICACIÓN: Predio Ex Estación Norte FF CC- Concordia - Entre Ríos
---	--

SONDEO Nº 2			COLOR	CLASIFICACIÓN SUICS	DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A PENETRACIÓN N	PROPIEDADES FÍSICAS														P.u.s. (gr/cm ³)	Cu (g/cm ³)	Ang. Fricc. Interna (grados)	OBSERVACIONES		
MUESTRA Nº	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m)					HUMEDAD NATURAL		% PASA TAMIZ 200		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO									
							W _n	w _p	U ₂₀₀	U ₇₅																
						10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100						
1	0,50		CASTAÑO OSCURO	SC	ARENA ARCILLOSA MEDIANAMENTE DENSA		10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1,87			C/ALGUNAS GRAVAS, TMAX = 3/4" RAICILLAS C/MANCHAS CASTAÑO AMARILLENTAS	
2	1,00		GRISACEO	SC			10	20	30	40	50	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100					
3	2,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SP-SM	NP																				ARENA FINA, HÚMEDA	
4	3,00		CASTAÑO CLARO	SP-SM	NP																		1,88	0,00	30	MUESTRA HUMEDA, ARENA FINA.
5	4,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SP-SM	ARENA LIMOSA POBREMENTE GRADUADA MEDIANAMENTE DENSA																					ARENA FINA SATURADA
6	5,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SP-SM																						ARENA FINA, SATURADA
7	6,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SP-SM																						ARENA FINA SATURADA
8	7,00		CASTAÑO AMARILLENTO	SP-SM	ARENA LIMOSA POBREMENTE GRADUADA MEDIANAMENTE DENSA A MUY DENSA		Más de 50 golpes																1,92	0,00	34	ARENA FINA SATURADA
9	8,00		CASTAÑO CLARO	SP-SM																						ARENA FINA, GRAVILLAS DISPERSAS

Proyecto

Consideraciones Preliminares

En esta etapa, se procederá a complementar y ampliar lo presentado en la etapa de anteproyecto. Se realizará un desarrollo completo de cálculos, cómputos, presupuestos y demás documentación necesaria para la ejecución del proyecto.

Para lograr un cálculo más exacto y optimizar la estructura, se utilizaron distintos módulos del programa Cype, así como tablas de autoría propia desarrolladas en Excel. Además, se hará uso de contenidos adquiridos en varias materias que forman parte del plan de estudio de la carrera.

Normativas Aplicadas

Cumpliendo con los requisitos de cálculo establecidos por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles (CIRSOC), que actualmente están en vigencia en Argentina, y con el objetivo de garantizar que el proyecto sea técnica y legalmente sólido, se tuvieron en cuenta los lineamientos de los siguientes reglamentos.

- > CIRSOC 101-05 – Reglamento Argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseños para edificios y otras estructuras.
- > CIRSOC 102-05 – Reglamento Argentino de acción del viento sobre las construcciones.
- > CIRSOC 201-05 – Reglamento Argentino de estructuras de hormigón.
- > CIRSOC 301-05 – Reglamento Argentino de estructuras de acero para edificios.
- > CIRSOC 303-09 – Reglamento Argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío.
- > ANSI/AISC360-10 (LRFD) USA.

Para las determinaciones de los valores últimos de carga, se utilizaron las combinaciones más desfavorables para cada elemento. Estas combinaciones se encuentran expresadas en el reglamento CIRSOC 301-05, específicamente en la sección A.4.2.

$$1,4 (D + F) \quad (A.4.1)$$

$$1,2 (D + F + T) + 1,6 (L + H) + (f_1 L_r \text{ ó } 0,5 S \text{ ó } 0,5 R) \quad (A.4.2)$$

$$1,2 D + 1,6 (L_r \text{ ó } S \text{ ó } R) + (f_1 L \text{ ó } 0,8 W) \quad (A.4.3)$$

$$1,2 D + 1,6 W + f_1 L + (f_1 L_r \text{ ó } 0,5 S \text{ ó } 0,5 R) \quad (*) \quad (A.4.4)$$

$$1,2 D + 1,0 E + f_1 (L + L_r) + f_2 S \quad (A.4.5)$$

$$0,9 D + (1,6 W \text{ ó } 1,0 E) + 1,6 H \quad (*) \quad (A.4.6)$$

(*) Como factor de carga para viento (*W*) se podrá adoptar **1,5** cuando se consideren las velocidades básicas de viento *V* del Reglamento CIRSOC 102-2005.

Figura 41 - Combinaciones de cargas - CIRSOC 301-05

Esquema Estructural

La obra se divide en dos métodos constructivos distintos. En el caso de la nave principal, utiliza una estructura metálica a dos aguas compuesta por 6 pórticos que están conformados por reticulados en cercha y columna con sección constante. Además, se cuenta con dos pórticos en los extremos formados por perfiles laminados soldados, en forma de cajón. La altura de los laterales se eleva hasta los 8,00 metros, mientras que la altura hasta la cumbrera alcanza los 10,00 metros. La distancia longitudinal de eje a eje de los pórticos es de 4,81 metros, dando así una longitud total de 33,67 metros de eje a eje. La luz de los pórticos es de 26,00 metros, dando un área cubierta total de 883,00 m².

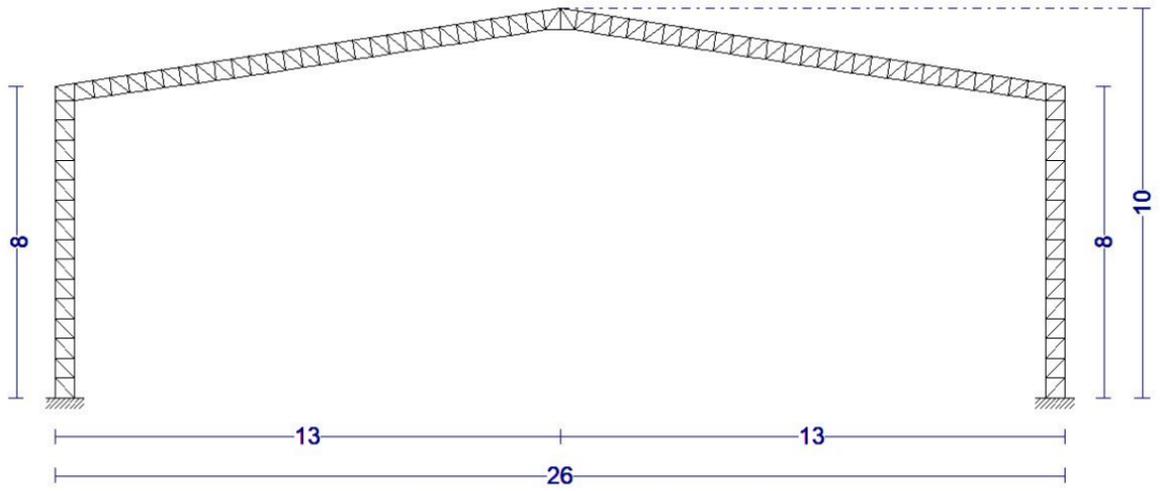


Figura 42 - Esquema general y dimensiones

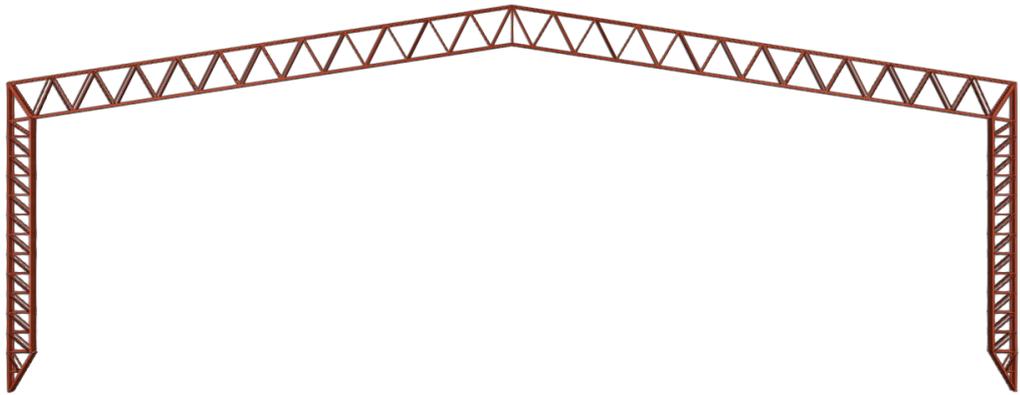


Figura 43 - Pórtico tipo



Figura 44 - Imagen ilustrativa de la morfología de la nave.

Tipología de Cercha

Se presenta un tipo de cercha reticulada a dos aguas, formada por dos cordones principales de perfiles laminados UPN. Estos cordones están separados por una distancia total de 1,00 metro. Las diagonales están conformadas por dos perfiles ángulos de alas iguales, dispuestos en paralelo y formando un ángulo de 60 grados entre sí. Además, estas diagonales se vinculan entre sí a en dos puntos intermedios para reducir el riesgo de falla por pandeo local.

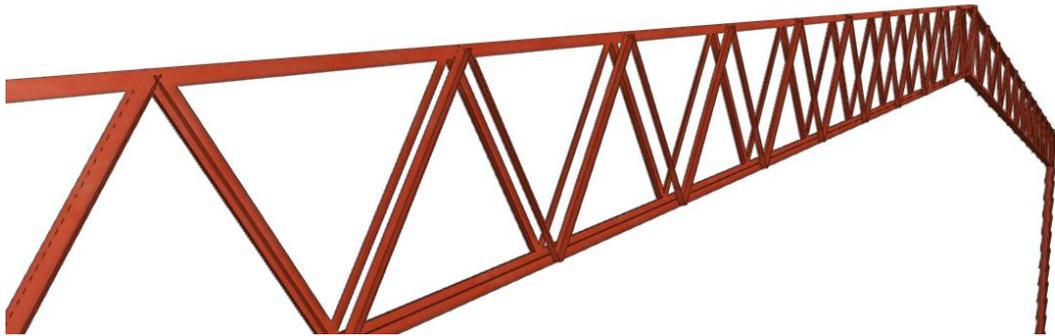


Figura 45 - Morfología de cercha

Tipología de Columnas

Se distinguen tres tipos de columnas metálicas en la estructura. Las columnas pertenecientes a los pórticos principales tienen una configuración reticulada, constituida por perfiles UPN con una separación de 60 centímetros entre ellos. Estos están unidos mediante celosías conformadas por 2 perfiles ángulo de alas iguales, los cuales se encuentran vinculados entre sí.

Para las columnas de esquina, se ha optado por una configuración de perfiles UPN soldados tipo cajón. Esta elección se debe a que estas columnas están restringidas en ambas direcciones por las correas laterales.

Por último, las correspondientes a los frentes de la nave, son una combinación de perfiles UPN y presillas. Las presillas se disponen separadas 50 centímetros unas de otras, mientras que los perfiles UPN distan 25 centímetros entre sí.



Figura 46 - Morfología de columnas

Estructura Hormigón

En cuanto a la estructura de hormigón, la misma se basa en pórticos que incluyen vigas inclinadas, columnas y losas macizas. Con la misma modulación que los pilares de la estructura metálica. Se extiende a lo largo de todo el gimnasio incluyendo un espacio destinado a escaleras. Tiene un ancho de 6,10 metros, se divide en un tramo central inclinado y dos extremos en voladizo. Su altura varía desde su parte frontal de 2,50 metros hasta 4,30 metros en la parte posterior. Se han considerado huecos en el voladizo superior para permitir el paso de las columnas reticuladas de la nave.

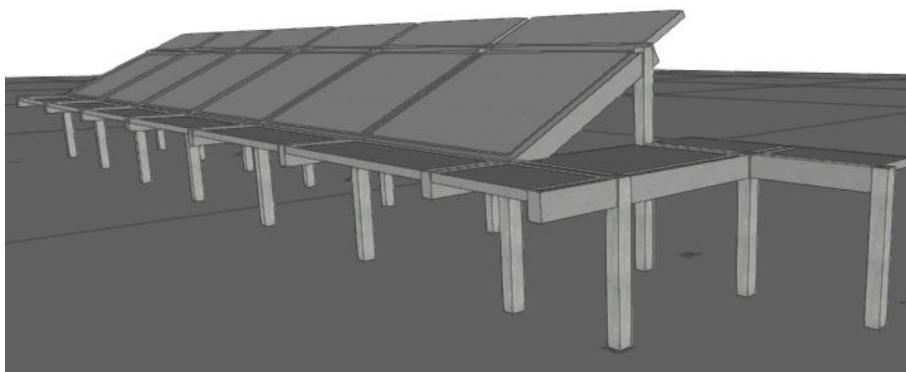


Figura 47 - Estructura de Hormigón tribuna

Implementación de Software

El cálculo de la estructura se realizó mediante el programa Cype, desarrollado por Cype Ingenieros. El mismo es una herramienta con una gran potencia de cálculo, confiabilidad, sencillez y rapidez en los modelados.

Generador de Pórticos

En una primera etapa, basados en el predimensionado y utilizando en el módulo **Generador de Pórticos**, se estableció la configuración general al pórtico principal tipo y se incorporaron las cargas de viento actuantes. En esta etapa, se deben definir todas las condiciones de cálculo para las presiones de diseño.

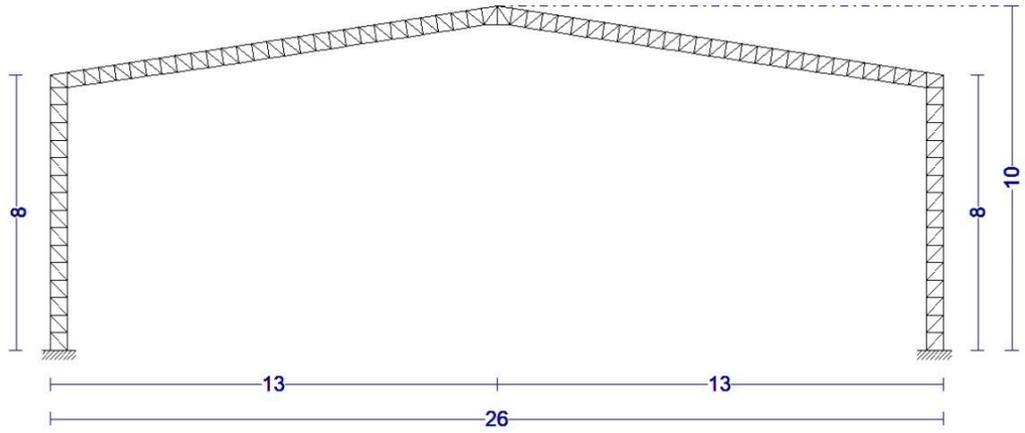


Figura 48 - Ventana generador de pórtico

Datos generales X

Número de vanos ?

Separación entre pórticos m

Con cerramiento en cubierta

Peso del cerramiento kg/m²

Sobrecarga del cerramiento kg/m²

Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento kg/m²

Con sobrecarga de viento

Con sobrecarga de nieve

Figura 49 - Datos generales - Cype

CIRSOC 102-1984 **CIRSOC 102-2005**

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones

Categoría de uso ⓘ

I II **III** IV

Edificios y otras estructuras que representen riesgo sustancial para la vida humana en caso de fallo..

Datos del emplazamiento

Velocidad básica del viento (m/s) 50.00 ⬅️ 🌐

Categoría del terreno

Única Según dirección

A **B** C D

Áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas, o terrenos con numerosas obstrucciones próximas entre sí, del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. El uso de esta categoría de exposición esta limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición B prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos 500 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor.

Clasificación según huecos ⓘ

Única Según dirección

Edificio abierto Edificio parcialmente cerrado **Edificio cerrado**

Aplicar las condiciones para edificios de baja altura si es posible

Orografía del terreno

Llano

Escarpaduras

Colina 2D (alineación)

Colina 3D (aislada)

Figura 50 - Configuración de las condiciones de exposición para cargas de viento - Cype

Cype 3D

Una vez concluido el paso anterior, se exporta el modelo desde el Generador de Pórticos al Cype 3D, incluyendo las cargas actuantes sobre la estructura. En este paso, se definen configuración de apoyos y opciones de pandeo de los pórticos.

Una vez dentro del módulo Cype 3D, se agregan aquellos elementos que no fueron considerados anteriormente, como correas de techo y laterales, columnas de las esquinas y de frente, cruces de San Andrés y los refuerzos necesarios en cada caso. Además, se configura también todo aquello referido con las condiciones de flecha, limitaciones, condiciones de pandeo general, local, pandeo de alas en perfiles abiertos así como las condiciones de vínculo entre elementos y con la fundación.

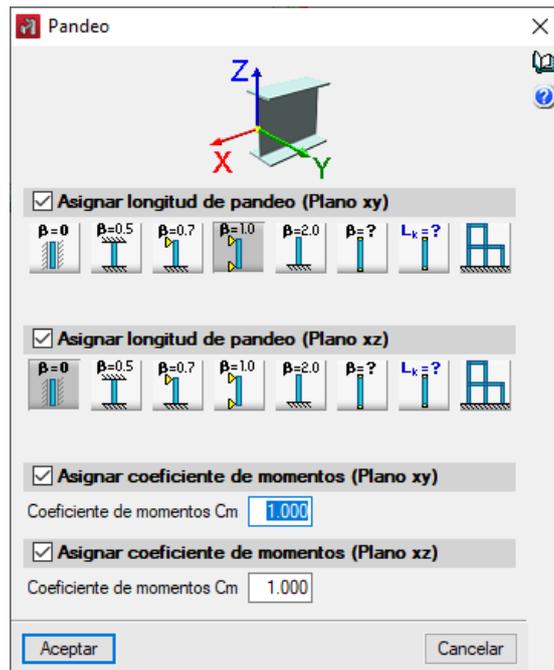


Figura 51 - Condición de pandeo - Cype

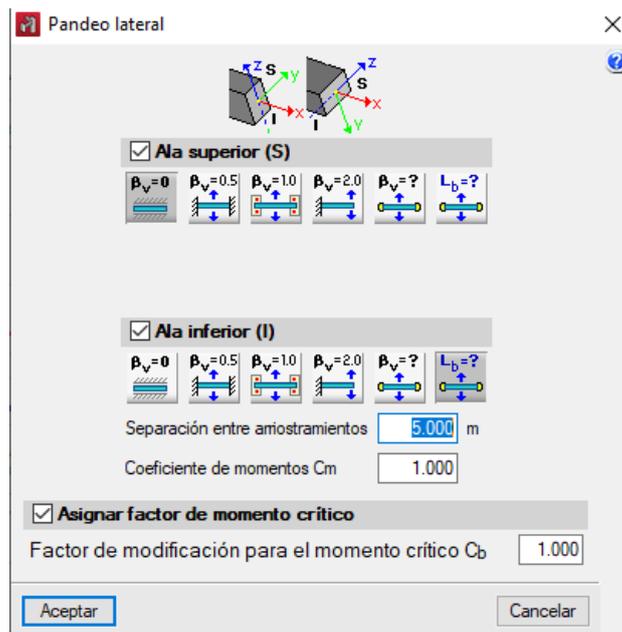


Figura 52 - Condiciones de pandeo lateral en correas - Cype

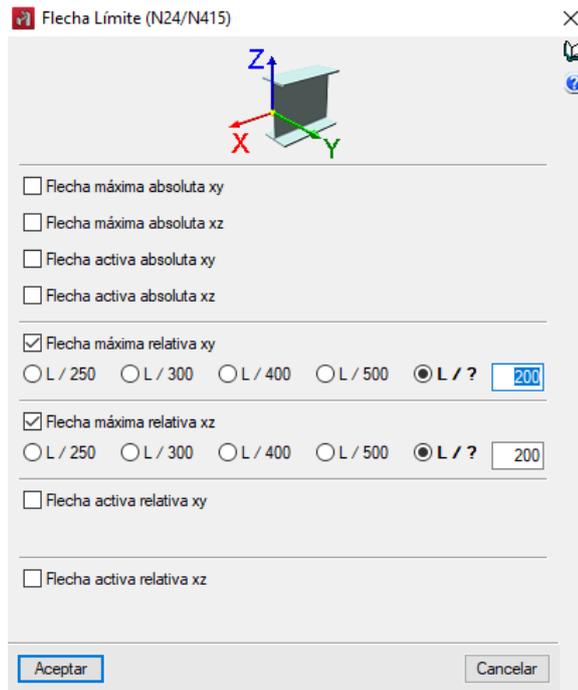


Figura 53 - Condición de flecha límite - Cype

Para esta condición de flecha límite se utilizaron condiciones de servicio del CIRSOC 301-05 – Tabla A-L.4.1.

En esta etapa se concluyó con el cálculo de la estructura metálica.



Figura 54 - Estructura metálica de la nave

Cype CAD

Una vez concluido el diseño y cálculo de la estructura metálica y conociendo las dimensiones finales en planta y elevación, se procede a la configuración del Cype CAD. Este módulo permitirá modelar y calcular la estructura de hormigón, para luego importar la estructura metálica. A través de este proceso, se trasladan las cargas por peso propio, las sobrecargas y las cargas de viento, así como las deformaciones que se transmiten a la estructura de hormigón mediante los puntos de conexión.

La estructura de hormigón se carga en función del predimensionado realizado de la etapa de anteproyecto. Luego, se evalúan los resultados en base al cálculo del programa, obteniéndose así las secciones definitivas requeridas y las armaduras necesarias.

Basándonos en los métodos de trabajo del programa, todos los elementos que se encuentren en un mismo nivel o cota componen una planta. Por lo tanto, el primer paso es definir la cantidad de plantas, su altura y la cota que constituirán la estructura completa de la obra.

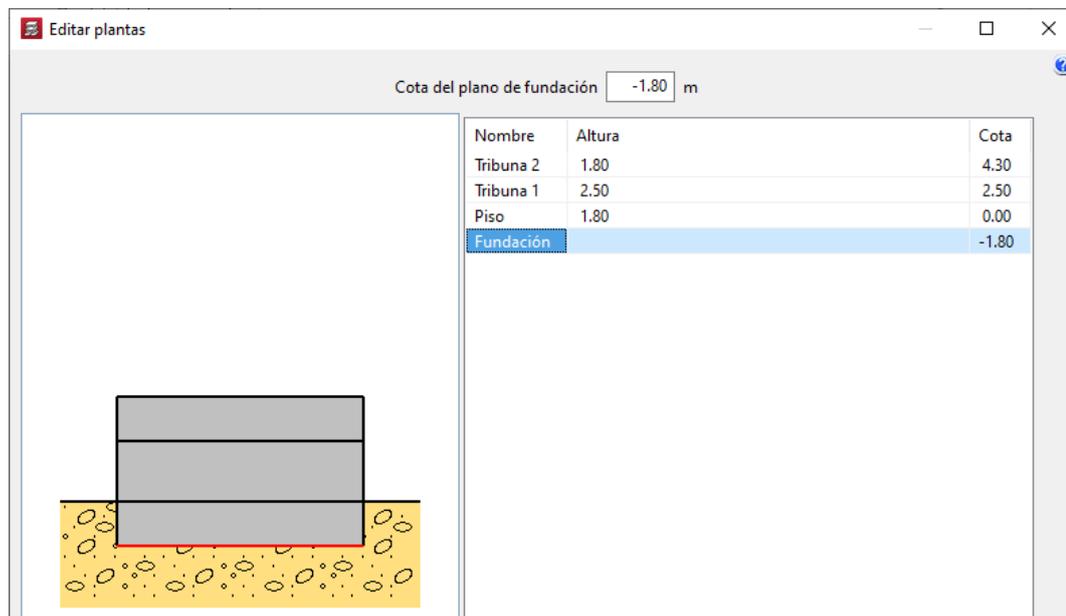


Figura 55 - Edición de plantas - Cype

Con un plano en planta, respetando las dimensiones y alineaciones propias de la estructura metálica, se distribuyen las columnas. En este proceso se determina la proyección en altura de cada columna, definiendo dónde inicia y finaliza en cada nivel. En este paso, se debe elegir la sección de cada elemento y su condición de apoyo.

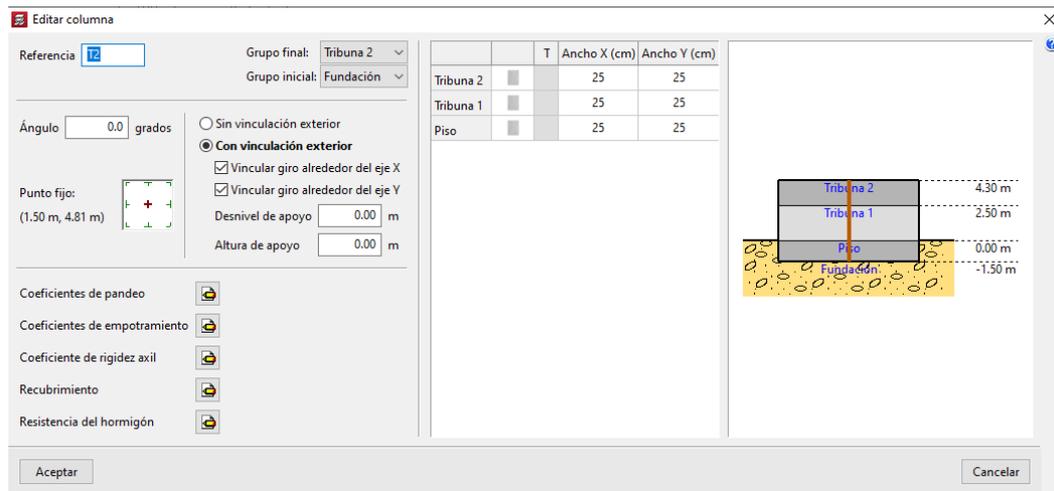


Figura 56 - Edición de Columnas - Cype

Una vez que las columnas han sido distribuidas en planta y se han seleccionado sus dimensiones, se deben ingresar las vigas y losas que conformarán el resto de la estructura. En este caso, este proceso se realiza por planta, distinguiéndose así 3 grupos: El primer grupo “Piso” corresponde a la viga de fundación, el segundo grupo “Tribuna 1” involucra las vigas del primer nivel de la tribuna, y el tercer grupo “Tribuna 2” abarca las vigas del nivel superior de la tribuna.

A su vez, se observan vigas inclinadas que se extienden desde el grupo 2 al grupo 3, conformando así el plano inclinado sobre el cual se apoyarán las losas de la tribuna. Estas losas serán macizas.

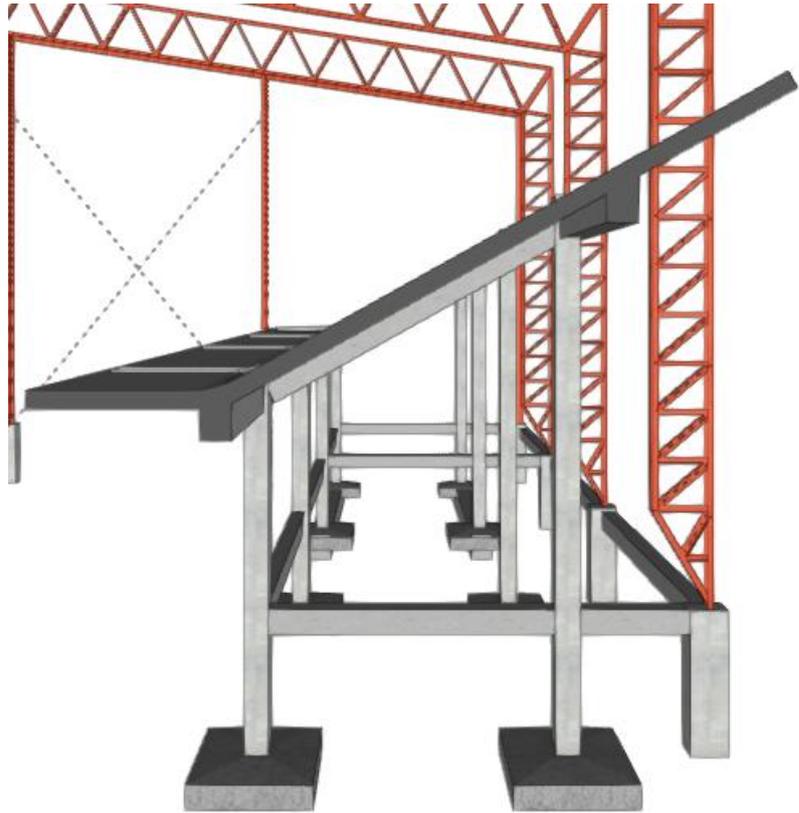


Figura 57 - Disposición de vigas en planta y vigas inclinadas



Figura 58 - Vista lateral de tribunas

En esta instancia se deben considerar las cargas actuantes. Para el caso de las vigas de fundación, y respetando los planos arquitectónicos, se deben tener en cuenta las cargas debidas a cerramiento y divisiones de mampostería. Para ellos, haremos uso del CIRSOC 101-05, considerando una mampostería de bloques huecos de hormigón de 17 KN/m^3 , lo que resulta:

$$Qd = 17 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} * 0,20\text{m} * 2,1\text{m} = 7,1\text{KN/m} = 0,71 \text{ ton/m}$$

En el caso de las losas y siguiendo los lineamientos del mismo reglamento obtendremos los valores de sobrecarga de uso mínimas para estrados y tribunas, los cuales ascienden a 5

KN/m². Sin embargo, este valor debe ser afectado por un coeficiente dispuesto en el artículo 4.6.2. del CIRSOC 101-05. Además, se tendrá en cuenta la carga muerta producida al construir los asientos sobre la losa plana. Estos asientos, que se materializan de hormigón y tendrán dimensiones de 0,80 metros y 0,45 metros, resultando así una carga total de 0,45 ton/m².

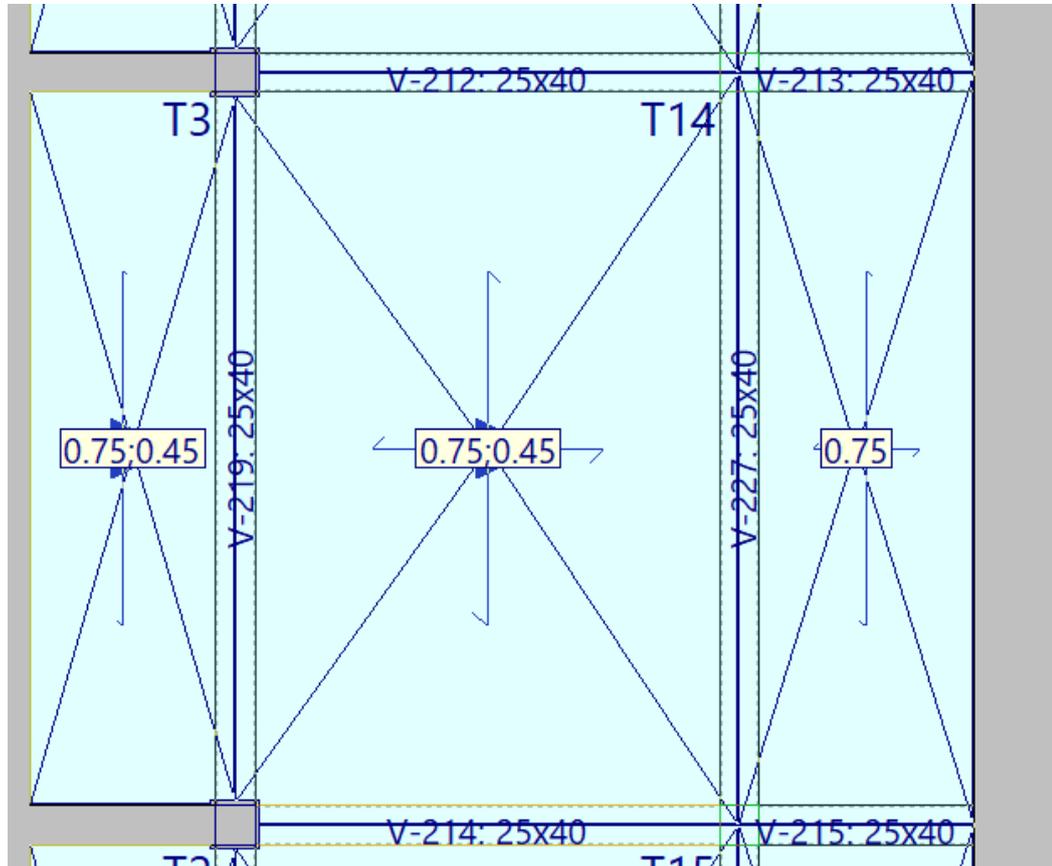


Figura 59 - Cargas aplicadas sobre losa

Terminado con este modelado, se procede a incluir la estructura metálica dentro de la estructura de hormigón con el propósito de dimensionar los pilotes de fundación. Completando este paso, estaríamos en condiciones de correr el programa y obtener los resultados finales del cálculo.

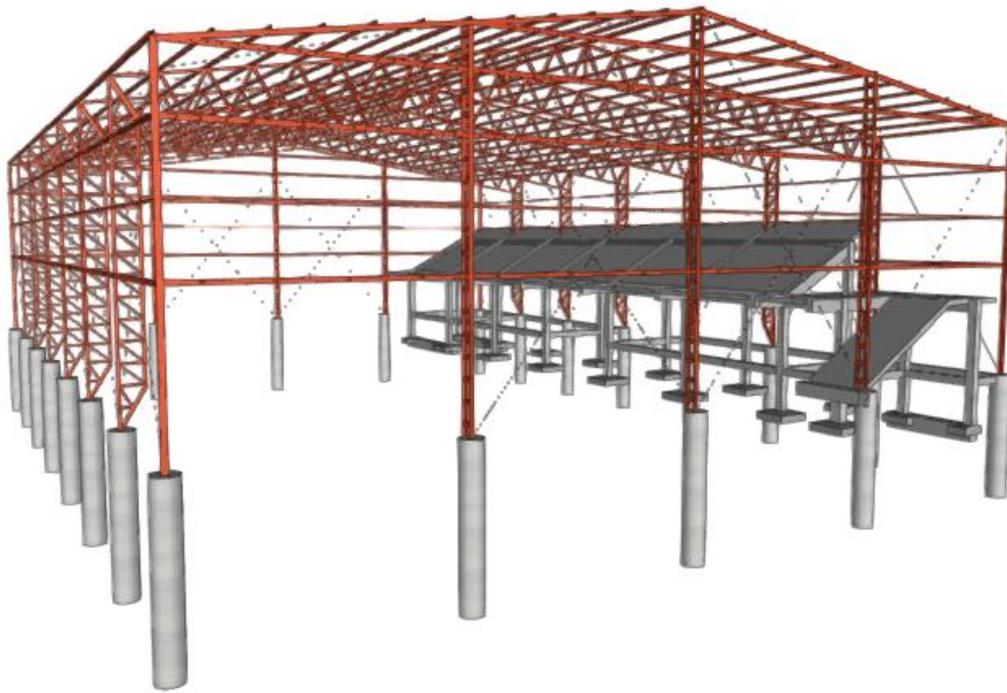


Figura 60 - Estructura completa

Resultados de la Modelación

Estructura Metálica

Una vez realizada la carga en el programa CYPE 3D, se realizaron iteraciones hasta obtener los resultados óptimos para el proyecto. De esta manera se aseguró que la estructura verifica condiciones de resistencia última, de servicio y flechas reglamentarias en todos sus elementos.

A partir del predimensionado y luego de la modelación con obtención de resultados se comprobó que la estructura definitiva tendrá las siguientes características.

Cerchas

- > Dos cordones principales UPN 100 inferiores y superiores.
- > Separación entre cordones 1,00 metros.
- > Diagonales de perfil ángulo de alas iguales $1\frac{1}{2} \times 1/8$ en ambas caras de los perfiles UPN.
- > Ángulo entre diagonales 60° .
- > Las cerchas serán cerradas en sus extremos con perfiles UPN 100, lo que luego permite la vinculación con la columna mediante soldadura.

Columnas de pórticos principales

- > Dos cordones principales con UPN 120 en el interior y exterior.
- > Separación entre cordones de 60 centímetros.
- > Diagonales de perfil ángulo de alas iguales de $1\frac{1}{2} \times 1/8$ en ambas caras de los perfiles UPN.
- > Las columnas serán cerradas en su extremo superior, facilitando la vinculación con la cercha mediante soldadura.

- > En su extremo inferior, se reducirá la separación para generar un apoyo fijo para evitar transmitir esfuerzos de momento a las fundaciones.

Columnas de frente

- > Dos perfiles UPN 100.
- > Separación entre perfiles de 25 centímetros.
- > Vinculación por medio de presillas con una separación de 50 centímetros entre ellas.

Columnas de esquina

- > Perfiles UPN 120 soldados discontinuos tipo cajón.

Correas de techo

- > Perfiles conformados en frío tipo C 80x40x15x2.
- > Separación entre correas de 1,00 metro.
- > Correas dobles soldadas tipo cajón en aquellas líneas donde se fijan los tensores pertenecientes a las Cruces de San Andrés.

Correas laterales.

- > Perfiles conformados en frío tipo C 100x50x15x2.
- > Separación entre perfiles de 1,50 metros.
- > En faldones de frente y dorso se dispusieron dobles en cajón soldado buscando mantener la tipología y tamaño de perfiles y cumplir con los requerimientos de resistencia.

Tensores.

- > Cruces de San Andrés con hierro liso de $\varnothing 10$.

En todos los casos, los elementos fueron comprobados según los reglamentos mencionados anteriormente en el texto de normativas.

Los detalles de armado, vinculación, tipología y tamaño de perfiles estarán detallados en los planos correspondientes en **ANEXO**.

Verificación a deformación.

La deformación total en horizontal para este tipo de estructuras debe estar limitada a $H/150$ según Tabla A-L.4.1 del CIRSOC 301-05. La misma es indicada para desplazamientos de columnas con respecto a la base por acción del viento.

En nuestro caso haremos dos análisis de deformaciones, uno a la altura de la cumbrera y otro a la altura lateral.

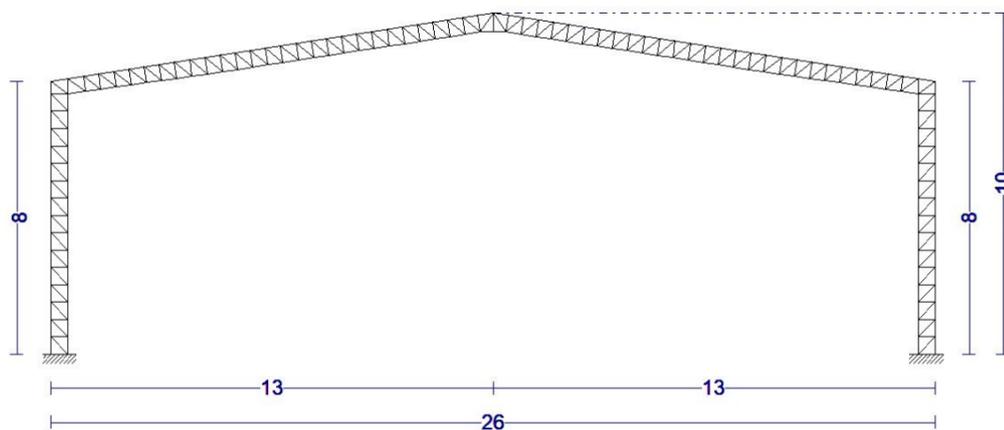


Figura 61 - Esquema general de la estructura.

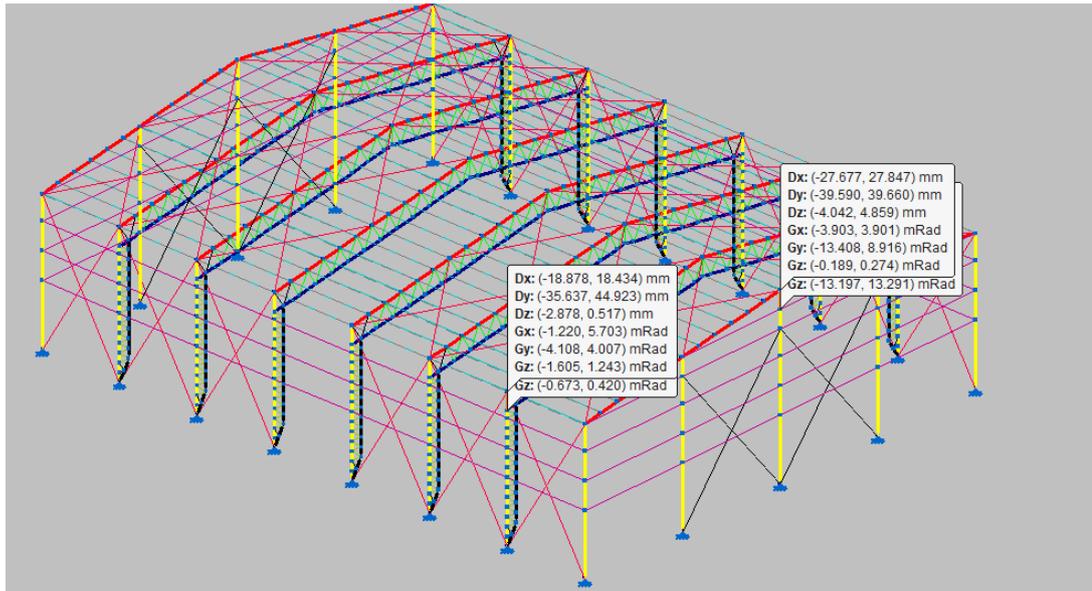


Figura 62 - Deformaciones máximas en condiciones más desfavorables.

- > Dy= 44,923 mm a 8,00 metros de altura
- > Dy= 39,66 mm a 10 metros de altura.
- > Dx= 18,87 mm a 8 metros de altura.
- > Dx= 27,84 mm a 10 metros de altura.

$$\delta y_{max} = \frac{8000}{150} = 53,33 \text{ mm VERIFICA}$$

$$\delta x_{max} = \frac{10000}{150} = 66,66 \text{ mm VERIFICA}$$

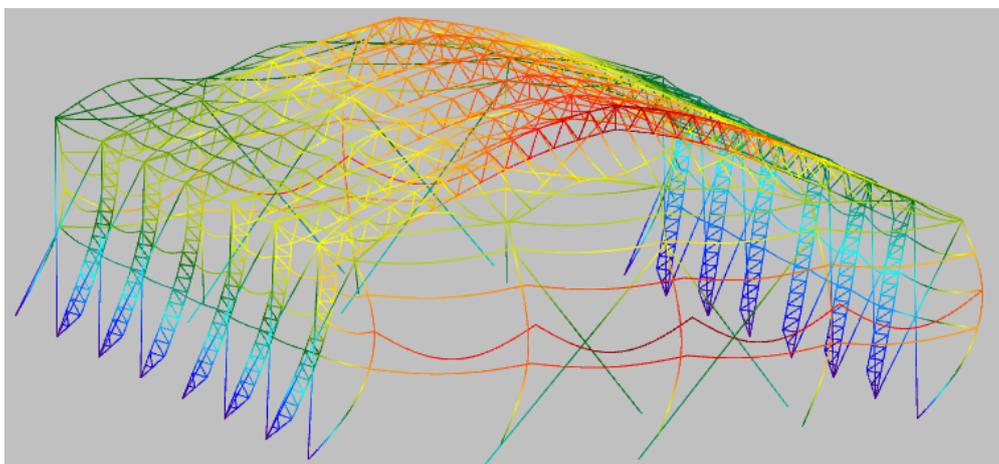


Figura 63 - Deformación debido a cargas propias y de viento (315 - 0)

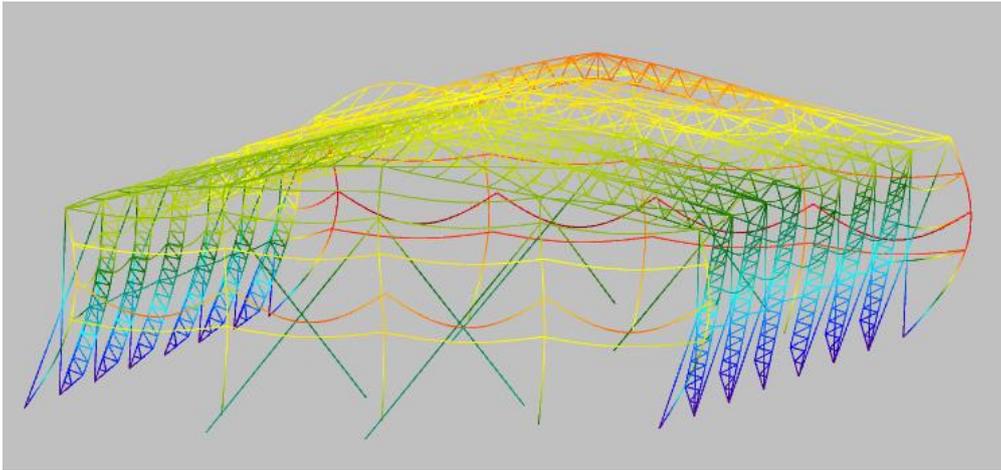


Figura 64 - Deformación debido a cargas propias y de viento (180 - 225)

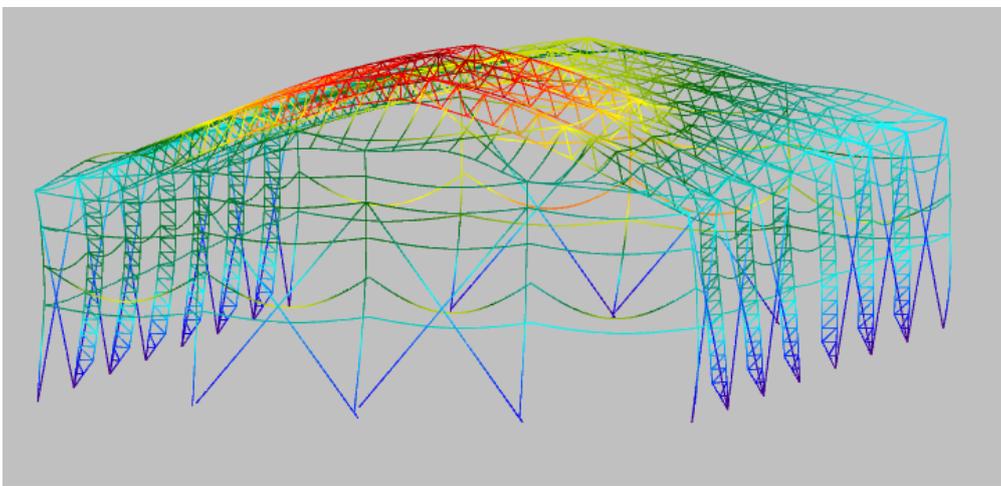


Figura 65 - Deformación debido a cargas propias y de viento (90 - 135)

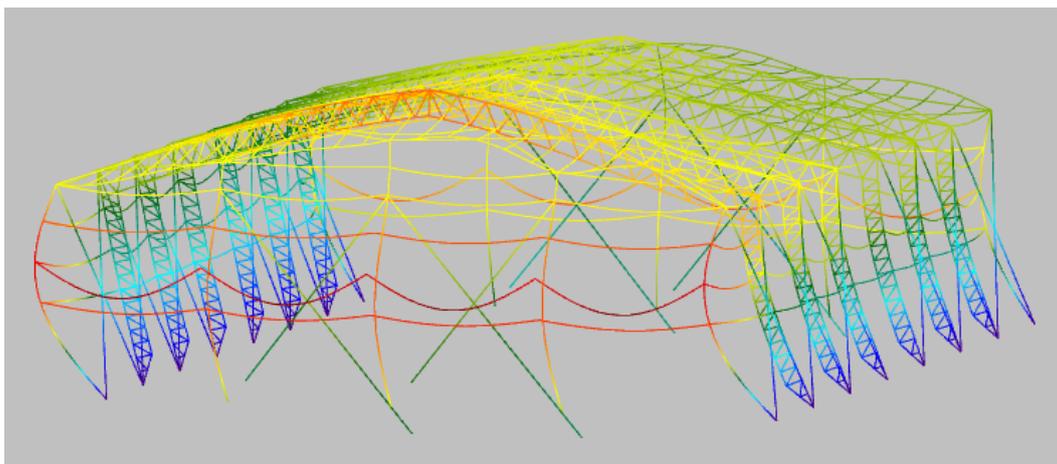


Figura 66 - Deformación debido a cargas propias y de viento (0 - 45)

Estructura de Hormigón

Basados en el predimensionado, se realizó el modelado en CYPE CAD, obteniendo así las secciones y áreas de acero necesarias para cada elemento. Se realizó un estudio de los resultados y una optimización de los mismos, obteniendo lo siguiente:

Columnas de tribunas

- > Secciones de 25x25 centímetros en todas las columnas.
- > Armaduras compuestas por 4 barras del Ø16 y estribos del Ø6 c/15 centímetros.
- > Se hace una excepción en la columna T7, la cual mantiene la sección, pero su armadura está compuesta por 4 barras del Ø20 y estribos Ø8 c/15 centímetros.
- > La separación de estribos en troncos de columna se reduce a 10 centímetros.

Vigas de fundación

- > La sección de todas las vigas de fundación será de 20x25 centímetros.
- > Las armaduras tienen distintas configuraciones dependiendo de los esfuerzos, pero en general todas se disponen con 2 barras Ø10 arriba, 2 barras Ø10 abajo y refuerzos superiores o inferiores con Ø10 donde corresponda.
- > Estribos con barras Ø6 c/ 11 centímetros.

Vigas de tribunas.

- > Sección 25 x 40 centímetros.
- > Armadura de las vigas inclinadas de los pórticos de la tribuna serán 3 barras Ø12 arriba y 3 barras Ø12 abajo.
- > Los estribos serán barras Ø6 c/18 centímetros.
- > Las vigas longitudinales de los pórticos 10 y 11 presentan una mayor carga a flexión y corte, por lo tanto, su distribución de armadura será 3 barras de

Ø16 arriba y 3 barras Ø16 abajo con solapes de 1,00 metro a cada lado de las columnas.

- > Los estribos serán Ø6 c/18 centímetros. En algunos encuentros con columnas se densifica la armadura por la presencia de grandes esfuerzos de corte.

Losas.

- > Espesor de losas: $e=15$ centímetros.
- > Armadura inferior en dirección longitudinal y transversal, en ambos casos conformada por barras Ø8 c/ 15 centímetros.
- > Armadura negativa distribuida sobre las vigas longitudinales y transversales con barras Ø8 y Ø10 c/ 15 centímetros, y en voladizos superiores Ø8 c/ 30 centímetros.

Escalera

- > Espesor de losa de escalera: $e = 20$ centímetros.
- > Armadura superior con barras Ø8 c/ 20 centímetros.
- > Armadura inferior con barras Ø20 c/ 20 centímetros.
- > Ganchos cerrados con Ø8 c/ 20 centímetros.

El detalle de todas las armaduras y disposiciones de todos los elementos mencionados se encuentran en los planos de armado en **ANEXO**.

Sistema de Fundación

Fundación Estructura de Hormigón.

Las fundaciones de las tribunas consistirán en fundaciones de zapatas aisladas cuadradas piramidales, divididas en dos grupos que varían su geometría y armadura. Para las columnas coincidentes con las líneas medianeras, se utilizarán zapadas de la misma configuración pero excéntricas, formando así tres grupos distintos de bases.

- > Grupo 1: T2, T3, T4, T5, T6, T7, T10, T11, T12, T13, T14 Y T15.

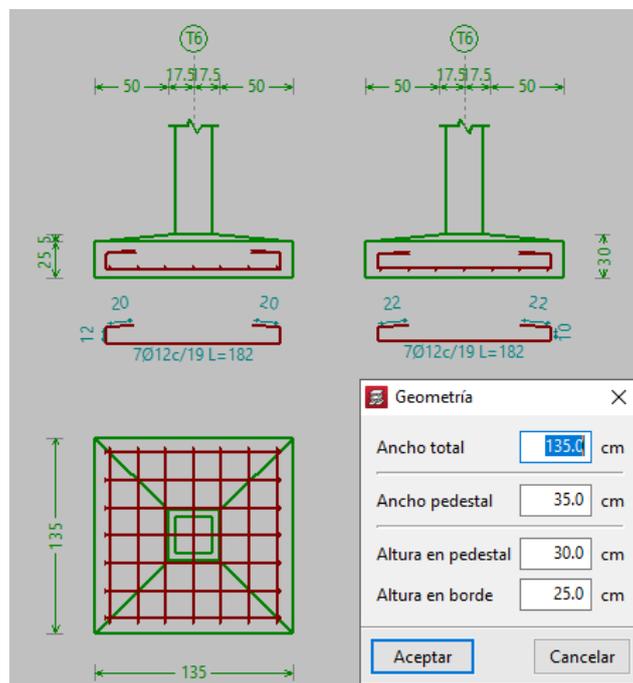


Figura 67 - Dimensiones y armadura Grupo 1 de fundaciones.

> Grupo 2: T18 y T17:

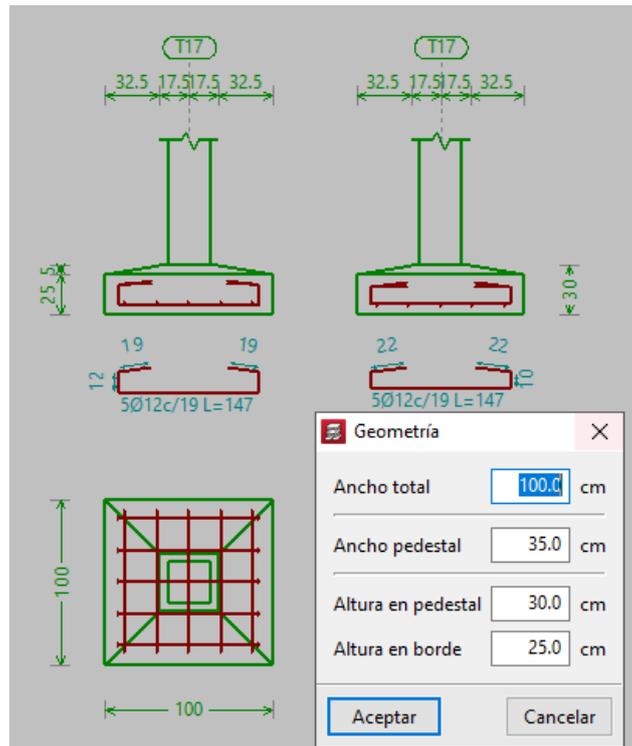
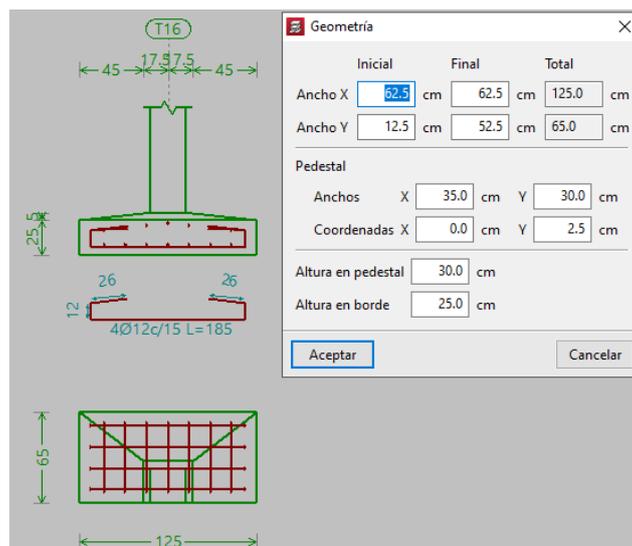


Figura 68 - Dimensiones y armadura Grupo 2 de fundaciones

> Grupo 3: T1, T8 y T16:



Fundación Estructura Metálica

Para el caso de las fundaciones correspondientes a la nave, se optó por la ejecución de pilotes excavados y hormigonados in situ. Esta elección se debe a la necesidad de absorber grandes cargas de tiro debido al efecto del viento, y esta opción tiene un mejor comportamiento que los demás sistemas de fundación.

Para el caso de este tipo de fundaciones, el programa CYPE CAD no realiza el cálculo estructural de los pilotes ni la capacidad de carga de los mismos. Por lo tanto, este valor debe ser calculado por otros métodos y luego introducirse como dato. En este sentido, para la determinación de capacidad de carga de cada pilote, nos basamos en los resultados de los estudios de suelos adoptados en la etapa de predimensionado.

Observando los estudios de suelo, podemos ver que en ambos casos el suelo se clasifica como SC. Aunque los resultados del ensayo de penetración normal SPT en el Estudio N° 2 son menores que en el Estudio N° 1, se opta por considerar el valor de $N_{SPT}=40$ debido a la mayor proximidad de este estudio a la obra y la coherencia de sus resultados.

Existen numerosas tablas que relacionan los N_{SPT} con los ángulos de fricción interna de los suelos granulares, basados en la siguiente tabla se adopta la siguiente relación:

- > $N_{SPT} = 40$
- > $\phi = 36^\circ$
- > C_u se considera despreciable.

Correlación entre el SPT y el ángulo de rozamiento interno de suelos granulares		
N(SPT)	Compacidad	$\phi(^{\circ})$
0-4	Muy floja	28
4-10	Floja	28-30
10-30	Medianamente densa	30-36
30-50	Densa	36-41
> 50	Muy densa	> 41

Figura 69 – Correlación SPT y ángulo fricción interna –
Ingeniería Geotécnica - González D. Vallejo.

Con estos datos y con conocimientos adquiridos en Cimentaciones, cátedra que integra el plan de estudio de la carrera, se procedió a calcular el tamaño y profundidad mínima requeridos para los pilotes.

Para esta instancia se obtuvo de software las solicitaciones máximas a las que estará sometido el pilote. Sin carga de viento y considerando únicamente el peso propio, la resultante es de **compresión** con un valor total de **3,20 toneladas**. Por otro lado, al considerar tanto la carga de viento como el peso propio, la resultante es de **tracción** con un valor de **8,04 toneladas**.

Considerando que la carga máxima por fuste será totalmente movilizada cuando el desplazamiento relativo suelo-pilote sea del orden de 5mm a 10mm. Esto sucederá independientemente de su forma, tamaño y longitud. Además, se debe de considerar que la resistencia máxima por punta NO será alcanzada hasta que el pilote se haya hundido entre un 10% a un 25% de su diámetro. En este caso, sería entre 60 mm y 150 mm, por lo tanto, se decide despreciar la capacidad de carga por punta debido a la incompatibilidad.

$$Q_{total} = Q_{fuste} + Q_{punta}$$

$$Q_{fuste} = q_{fuste} * A_{fuste}$$

$$q_{fuste} = \sigma_v * K_o * tg\phi = 2 \frac{ton}{m^3} * 4m * (1 - sen 36) * tg 36 = 4,58 \frac{ton}{m^2}$$

El valor de K_o se adopta como $1 - sen\phi$ por ser pilote excavado.

$$Q_{fuste} = \frac{4,58 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} * L_p}{2} * D_p * \pi = \frac{4,58 \frac{\text{ton}}{\text{m}^2} * 4\text{m}}{2} * 0,60 \text{ m} * \pi = 17,26 \text{ ton}$$

$$Q_{admfuste} = \frac{17,26 \text{ ton}}{2,5} = 6,90 \text{ ton}$$

Considerando las dos situaciones planteadas anteriormente y con las dimensiones del pilote:

$$PP_{pilote} = 4\text{m} * (0,6\text{m})^2 * \frac{\pi}{4} * 2,4 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3} = 2,7 \text{ toneladas}$$

> Caso 1: Sin carga de viento.

Carga solicitante < Carga admisible

$$3,20 \text{ ton} + PP_{pilote} < 6,90 \text{ toneladas}$$

$$3,20 \text{ ton} + 2,7 \text{ ton} = 5,90 \text{ toneladas} < 6,90 \text{ toneladas } \mathbf{VERIFICA}$$

> Caso 2: Con carga de viento:

Carga solicitante < Carga admisible

$$8,04 \text{ ton} < 6,90 \text{ toneladas} + PP_{pilote}$$

$$8,04 < 6,90 \text{ toneladas} + 2,7 \text{ toneladas} = 9,60 \text{ toneladas } \mathbf{VERIFICA}$$

Por lo tanto, se concluye que la cimentación de la nave se ejecutará mediante pilotes excavados y hormigonados in situ, a una profundidad de -4,00 metros y con un diámetro 0,60 metros.

Para el cálculo de armadura longitudinal, resulta conveniente adoptar un valor entre 0,01 y 0,08 de la sección transversal de hormigón, siguiendo lo especificado en el CIRSOC 201-05 para estructuras comprimidas. Esto da como resultado una armadura de 16 barras de Ø25 con estribos Ø8 c/ 15 centímetros.

Pliegos

Todos los proyectos ejecutivos de índole civil, deben contar con una serie de documentación necesaria para llevarse a cabo. El legajo se compone por los siguientes pliegos:

- > Pliego de bases de licitación.
- > Pliego de condiciones generales.
- > Pliego de cláusulas particulares del proyecto.
- > Pliego de especificaciones técnicas particulares.
- > Cómputo métrico.
- > Presupuesto.
- > Planos.

Los pliegos de base de licitación y condiciones generales son pliegos de forma, referidos a los procesos administrativos tanto durante el proceso licitatorio como en la ejecución de la obra. Estos son confeccionados por la municipalidad o comitente involucrado y son comunes en gran parte a todas las obras.

Si bien todos estos pliegos tienen un papel importante y significativo, en esta instancia solo nos centraremos únicamente en el “*PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES*”.

Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

Generalidades

El presente pliego, tiene como objetivo conformar un marco legal para garantizar que todos los trabajos se ejecuten en tiempo, forma y con la calidad adecuada. Para lograr este fin, se mencionan las normas y reglamentos que se tomaron como base para la realización del proyecto y que la Contratista deberá respetar y consultar al momento de ejecutar los trabajos.

Se incluye la siguiente referencia normativa:

- > Reglamentos CIRSOC.
- > Normas IRAM.
- > Normas ISO.
- > Ordenanzas municipales.
- > Ley de Obra Pública.

Estas referencias normativas proporcionan las pautas y estándares que deben seguirse para garantizar la correcta ejecución de la obra.

1- Trabajos Preliminares

1.1- *Demolición*

Este ítem comprende las tareas de ejecución de la demolición según se indica en los planos. Los trabajos de demolición están sujetos a criterio de la Contratista, pudiendo ésta, una vez realizadas las verificaciones pertinentes, proponer una solución alternativa a la propuesta del presente pliego.

Se debe tener especial cuidado al tratarse de una obra en un entorno educativo, ya que el ruido propio de la demolición perjudica el normal desarrollo de las actividades. Por lo tanto, aquellas tareas de demolición que generen altos niveles de ruido deberán realizarse fuera del horario escolar.

La Contratista deberá ejecutar aquellas demoliciones que, sin estar indicadas en este pliego, sean necesarias por razones constructivas. Por este motivo, cualquier tipo de omisión de este pliego no da motivo a reclamo de pagos adicionales por parte de la Contratista.

La inspección de la obra está facultada de exigir a la Contratista la adopción de medidas de seguridad adicionales que considere necesarias, para garantizar que los trabajos de demolición no afecten la seguridad de las personas.

La Contratista es la única responsable de los daños que se pudieran ocasionar durante la ejecución de la demolición a bienes del estado y/o de terceros, debido a la negligencia o adopción de medidas de seguridad ineficientes. Además, deberá tramitar los permisos pertinentes ante entes y organismos para la ejecución de dicha tarea.

La Contratista no podrá iniciar ningún trabajo de demolición hasta tanto no sean autorizados por la Inspección de Obra. Se deberá presentar con una anticipación de 7 días el plan de demolición aprobado por un profesional especialista en seguridad e higiene del trabajo.

Los escombros generados por las tareas de demolición deberán regarse de forma regular para evitar la formación de polvo. El retiro de dicho material deberá efectuarse inmediatamente concluidos los trabajos, y se despejará completamente el predio de la obra de todo resto de hormigón proveniente de la demolición.

Se procederá al retiro del tejido perimetral existente incluido la demolición de la mampostería. El material retirado deberá tener el mismo tratamiento antes mencionado.

1.2- *Cartel de Obra*

La Contratista proveerá e instalará el cartel de obra en el lugar que indique la Inspección. Se ejecutará en chapa lisa, remachada a estructura de tubos estructurales con columnas de poste de eucaliptus o similar, elevado por encima del cerco. El cartel se pintará en su totalidad de acuerdo al plano correspondiente.

Todos los gastos que se originen por este concepto corren por cuenta exclusiva de la Contratista. La provisión y colocación de todo lo arriba descrito deberá realizarse dentro de los 15 (quince) días de firmada el Acta de Comienzo de Obra.

1.3- *Replanteo*

La Contratista deberá solicitar la boleta de línea y nivel de cordón a Catastro Municipal u organismo comunal correspondiente, antes de proceder a amojonar y/o nivelar. A partir de estos datos determinará, de acuerdo a planos, los ejes medianeros y la línea de edificación (LE), debiendo requerir la previa determinación de la misma. Posteriormente se demarcarán los ejes de replanteo.

Todos los trabajos adicionales que fueran necesarios como resultado de errores de replanteo serán por cuenta de la Contratista; estos no justificarán demoras en los plazos contractuales de la obra.

Se procederá al trazado de los ejes principales de replanteo, ejecutándose mojones para poder verificar el replanteo cuando sea necesario.

1.4- *Cerco de Obra.*

La Contratista deberá proveer y ejecutar un cerco perimetral en todo el predio que impida el acceso de personas ajenas a la misma, con las medidas de seguridad necesarias. Además, deberá ubicar un portón externo y de uso exclusivo de la obra, con el fin de permitir el ingreso de vehículos, personas y materiales, sin afectar el normal desarrollo de las actividades de la institución.

Se debe proveer la construcción de una pasarela que permita el paso peatonal de vecinos en aquellos lugares donde se vea interrumpido el paso cotidiano.

2- Movimiento de Suelo

2.1- *Excavación de Bases y Vigas de Fundación.*

Excepto indicaciones en contrario, las excavaciones para fundaciones deberán tener dimensiones correspondientes con las bases, zapatas corridas y/o cualquier elemento estructural. No se admitirán excavaciones de mayor ancho o profundidad que la determinada en planos y en los estudios de suelo.

El fondo de la zanja se nivela y apisona antes de ejecutar las fundaciones y deberán protegerse de la infiltración de agua de cualquier origen. En el caso de que la excavación se

inunde, ésta deberá ser desagotada y se deberá reemplazar el suelo afectado, realizando la compactación necesaria para alcanzar las condiciones del estudio de suelo.

2.2- Excavación de Pilotes

Este trabajo consiste en la perforación y extracción de suelo en el volumen que abarca la fundación del pilote, con los diámetros y profundidades indicados en los planos respectivos.

Cuando las perforaciones presenten características de inestabilidad, deberá proceder al encamisado temporario o permanente de las mismas mediante tubería metálica o de hormigón, o al empleo de lodo bentonítico para soporte de las paredes de la excavación durante las tareas de instalación de la armadura y hormigonado del fuste.

Deberá contemplarse, en caso de resultar necesario, el desvío del curso, la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamiento, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de las excavaciones en el caso que los hubiere.

La Contratista deberá presentar para su aprobación la metodología constructiva en un plazo de 10 (diez) días corridos contados a partir de la fecha de inicio de los trabajos. La misma deberá contener cálculo y memoria técnica de los pilotes, metodología propuesta para la ejecución de las tareas, planos constructivos, especificaciones técnicas, equipos a utilizar y toda otra información necesaria a fin de asegurar la efectiva y correcta construcción del pilotaje. La aprobación de la metodología constructiva por parte de la Inspección no exime a la Contratista de la responsabilidad que le compete.

3- Estructura de Hormigón Armado.

La estructura de hormigón será ejecutada con hormigón H30 y acero ADN420. La misma responderá a las especificaciones determinadas por el cálculo y tendrán las medidas y armaduras que se indiquen según los planos correspondientes.

Para la elaboración, transporte y colocación del hormigón, se deberá contar con los equipos necesarios para la realización adecuada de estos trabajos y cumplir con las especificaciones de resistencia y uniformidad del hormigón.

La Contratista deberá proveer los equipos necesarios para evitar la segregación de los áridos del hormigón, facilitando la manipulación y colocación del hormigón con el asentamiento mínimo compatible con el tipo de estructura.

El hormigón deberá colarse en los encofrados de manera de obtener un perfecto llenado, con la mayor densidad posible sin producir segregación. El hormigón se compactará por vibración de alta frecuencia. Se debe evitar el contacto de los vibradores con los encofrados. Los vibradores podrán ser de accionamiento eléctrico, mecánico o neumático del tipo de inmersión.

Deberá ser sometido a un proceso de curado continuo desde su colocación hasta un periodo no inferior a 7 días. El método a emplear deberá evitar la pérdida de humedad del hormigón durante ese periodo. En general, se busca mantener la superficie húmeda por rociado, cuidando de no lavar la superficie.

Las barras de acero a emplearse serán del tipo establecido en la documentación técnica del proyecto. Las barras podrán ser almacenadas a la intemperie siempre y cuando no estén en contacto con el suelo.

Se cortarán y doblarán siguiendo formas y dimensiones indicadas en los planos y, previamente a la colocación de las mismas, se limpiará el encofrado y las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido.

3.1- Vigas de Fundación.

En todos los muros se realizará una línea de vigas de fundación de hormigón armado. Estas serán de las dimensiones indicadas en planos, de acuerdo al tipo y espesor del muro a soportar. Las armaduras de resistencia estarán compuestas en ambos casos de armadura inferior y superior, según cálculo.

3.2- Bases Aisladas.

Las fundaciones de las columnas de la tribuna se realizarán mediante bases de H°A° cuya forma y dimensiones se encuentran detalladas en los planos. Antes de ser hormigonadas, se deberá realizar el vertido de una capa de hormigón pobre como hormigón de limpieza.

3.3- Pilotes.

La fundación de las columnas de la estructura metálica se realizará mediante pilotes excavados y hormigonados in situ.

La colocación del hormigón se realizará por mangas que deberán llegar al fondo de la excavación. Se deberá llevar un control estricto de la profundidad de la boca de la manga en todo momento, conociendo las alturas alcanzadas por el hormigón durante el llenado.

Las armaduras serán preparadas con anticipación, de acuerdo con las especificaciones y detalles del plano de proyecto. La Inspección realizará el control de las armaduras preparadas y autorizará su empleo u ordenará los cambios necesarios si no cumplen con las condiciones anteriores.

La Contratista propondrá los medios que pretenda usar para garantizar el recubrimiento mínimo exigido para las armaduras en toda su longitud. Esta propuesta deberá ser aceptada por la Inspección. En caso contrario, se establecerá de común acuerdo una metodología apropiada.

Cualquiera sea el método adoptado, se considerará que su costo se encuentra ya incluido en el valor contratado, no pudiendo la Contratista alegar variación de precios por estos eventuales cambios.

La armadura deberá estar libre de toda suciedad una vez que se complete el izaje. Este y la colocación de armaduras dentro de las perforaciones se realizará lentamente, evitando sacudidas, golpes y deformaciones permanentes de las barras principales y sus estribos.

3.4- Vigas de Hormigón Armado.

Serán realizadas de acuerdo a medidas, cotas y ubicación en planta de estructuras. Serán de hormigón armado, colado in situ, de acabado homogéneo y poco poroso. La madera utilizada en los encofrados será nueva y de primera clavadura, preferentemente placas fenólicas pintadas con desmoldante y deberá ser apuntalada.

3.5- Columnas.

Todo de acuerdo a las medidas, cotas y ubicación en planta de estructura. Serán de hormigón armado, colado in situ. El acabado será homogéneo y poco poroso. La madera a usar en encofrados de hormigón será nueva de primera clavada, preferentemente placas fenólicas pintadas con desmoldantes de marca reconocida.

Se deberá tener especial cuidado con las alturas de encofrados de manera tal que no se genere segregación al momento del colado del hormigón. Se deberá considerar un puente químico Sika o de similar calidad para evitar la formación de planos de falla entra un proceso y otro.

3.6- Losas Macizas.

Las losas macizas serán realizadas de acuerdo a las medidas, cotas y ubicación en planta de estructura. Serán de hormigón armado, colado in situ, con la forma y dimensiones indicadas en los planos respectivos. El acabado será homogéneo y poco poroso.

Deberá prestarse especial cuidado en la terminación de aristas y paramentos, de tal manera que no se produzcan nidos de abeja, alabeos u otras imperfecciones que degraden la calidad del trabajo. Los fenólicos a usar en encofrados serán nuevos de primera clavadura, pintados con desmoldantes de reconocida marca.

4- Estructura Metálica

Se emplearán únicamente materiales nuevos que no deberán estar oxidados, deformados ni haber sido utilizados con anterioridad para otro fin. Los aceros serán de las calidades indicadas en los planos, los cuales deberán cumplir con la normativa expresada en el capítulo de *NORMATIVAS APLICADAS*.

Los perfiles serán de acero tipo F-24 o superior. Las barras redondas serán de acero tipo F-22.

La fabricación de todos los elementos constitutivos de la estructura metálica se hará de acuerdo a los planos de construcción o de taller. Si durante la ejecución fuera necesario realizar algunos cambios, estos deberán aprobarse por la Inspección de Obra. La estructura metálica se ejecutará con materiales de primera calidad, nuevos, perfectamente alineados y sin defectos.

Se deberán eliminar las rebabas de los productos laminados y marcas de laminación de manera tal que las piezas puedan montarse sin esfuerzo y ajusten bien sobre la superficie de contacto.

A fin de asegurar la apropiada protección de las piezas, deberán estar limpias para la aplicación de la pintura anticorrosiva. Esta se aplicará en toda la estructura, una mano en taller de pintura antióxido aplicada a pincel o rociador. No serán pintadas las superficies de contacto

para unión. Luego del montaje la Contratista retocará todas las marcas, roces o superficies no pintadas.

El pintado final de las superficies se ejecutará con las superficies totalmente secas, humedad ambiente menor al 85% y temperaturas entre 5 y 50 grados. Se deberán aplicar dos manos de esmalte sintético aplicado a pincel o soplete y el color será determinado por la Inspección de Obra.

4.1- Cubierta

La cubierta metálica será conformada por paneles aislantes compuestos con espuma de poliuretano revestidos con chapa, llamados comercialmente “Panel Sándwich”, de 40 mm de espesor. Estos paneles se fijarán sobre una estructura metálica constituida por perfiles C galvanizados de dimensiones y disposición detalladas en plano.

Los paneles están compuestos por una capa superior de chapa de acero conformada prepintada, con un espesor de 0,50 mm y un ancho útil de 1,00 metro. Su capa intermedia es de espuma rígida de poliuretano inyectado de 40,00 kg/m³. Su capa inferior es una chapa de acero laminada en frío, galvanizada en caliente, con un espesor de 0,50 mm.

La fijación de los paneles a la estructura de sostén se realizará mediante tornillos autoperforantes. La separación en sentido transversal será igual al paso de la chapa empleada en la capa superior del panel y en sentido longitudinal será la separación entre correas.

Las correas, a su vez, se fijarán a la estructura principal mediante planchuelas en L con un único bulón central. Este método de fijación deberá construirse al momento de ejecutar la cercha principal.

5- Mampostería de elevación.

5.1- Mampostería de ladrillo cerámico hueco 18x19x33.

Se realizarán donde indiquen los planos, hasta la altura indicada en cortes y vistas. Los ladrillos serán de dimensiones rectangulares con aristas rectas y estructura compacta. La superficie exterior será estriada para mejorar la adherencia del mortero, y deberán cumplir con normas IRAM 1549.

La Inspección de Obra podrá rechazar los materiales si no se ajustan a dichas especificaciones.

Se empleará mortero de cemento de albañilería, con arena mediana y sin aditivo, en dosificación 1:5, como mortero de asiento. Los ladrillos se saturarán previamente en agua y se colocarán sobre una doble faja de mortero, evitando que el material ingrese a los tubos del ladrillo. Las hiladas deberán ser horizontales y alineadas. Las juntas serán de entre 10 y 15 mm. Se deberá respetar nivel y el aplome de la mampostería.

5.2- Mampostería de bloques de hormigón 19x19x39.

Los bloques de hormigón a utilizarse en esta mampostería deberán cumplir con las especificaciones de las normas IRAM 11.561, donde se especifican dimensiones, el aspecto visual, la resistencia a la compresión y la absorción.

El mortero utilizado para la elevación será de dosificación 1:3 en volumen (cemento – arena gruesa). Se incluirán refuerzos horizontales constituidos por dos barras Ø6 cada 4 hiladas recubiertas por mortero de asiento, y refuerzos verticales con 4 barras del Ø8 donde la inspección lo determine.

Estos muros serán pintados con una pintura impermeabilizante transparente.

6- Capa aisladora.

Se ejecutará capa aisladora envolvente, continua, no se interrumpirá en vanos ni aberturas, y se cuidarán las uniones en los encuentros de muros. El espesor de la capa será de 2 cm como mínimo y se ejecutará en concreto de mortero 1:3 (cemento – arena) con adición de hidrófugo químico inorgánico en el agua de amasado al 10%.

7- Revoques.

7.1- Revoques interiores

Los paramentos que deban revocarse serán perfectamente planos y preparados con las mejores prácticas, eliminando las partes sueltas de las mezclas de las juntas y humedeciéndolo convenientemente. En ningún caso se revocarán muros que no se hayan asentado perfectamente. Se deberá efectuar puntos y fajas de guía aplomadas con una separación

máxima de 1,5m, no admitiéndose espesores mayores de 2 cm. Se utilizará una dosificación 1:1/4:3 (cal-cemento-arena) y se dará una terminación fratachada al fieltro.

7.2- Revoques bajo revestimiento.

En las superficies donde se colocará revestimiento cerámico, se realizará un azotado con mortero 1:3 (cemento – arena) con adición de hidrófugo al 10%. Sobre este se aplicará un jaharro con mortero 1:3 (cemento – arena mediana), de 1,00 centímetro de espesor total. Esto se hace con el fin de que el cerámico, una vez colocado, quede al ras con el resto de los revoques.

8- Contrapisos.

En todos los pisos se ejecutará un contrapiso de hormigón de 10 centímetros de espesor con malla electrosoldada de Ø6 mm c/ 15 centímetros. La superficie de apoyo de contrapiso estará constituida por un manto de ripio compactado de 15 centímetros de espesor. Sobre este se colocará un nylon de 200 micrones para evitar ascensos de agua por capilaridad.

Se deberán materializar juntas de dilatación en paños no mayores de 16 m². Este ítem comprende la excavación o relleno bajo contrapiso, compactación, hormigonado y juntas según medidas de indicados en planos generales.

9- Solados y zócalos.

9.1- Pisos porcelanato.

En el caso del sector de baños y cocina, se colocarán porcelanatos 60 x 60, sobre el contrapiso. Se deberán usar adhesivos adecuados para tal fin. Las juntas se tomarán con pastina de color acorde al porcelanato. Se deberán presentar muestras de las cerámicas para su aprobación por la Inspección de Obras. Se verificará en obra, mediante el proyecto ejecutivo, el mejor lugar de arranque de la colocación, de modo que se realice la menor cantidad posible de corte de piezas. Su colocación se comenzará únicamente cuando se hayan terminado todas las instalaciones de obras sanitarias, electricidad, agua corriente, etc., y cuando la obra se encuentre perfectamente limpia. La Inspección de Obra podrá efectuar todas las verificaciones que considere pertinente para comprobar la buena colocación de los mismos, pudiendo solicitar el reemplazo total o parcial de las áreas que considere flojas, mal niveladas o que fueron asentadas en forma indebidas.

9.2- Pisos de cemento alisado.

Se ejecutarán con mortero de cemento y arena con dosaje 1:4, utilizando arena limpia y tamizada, con un espesor mínimo de 2 cm y un máximo de 4 cm, previendo los niveles definitivos. Se barrerán perfectamente los contrapisos, volcando y extendiendo una lechada cementicia antes de efectuar las carpetas.

La terminación de las carpetas será alisada con llana o fratás. Las guías de nivel se retirarán antes de su fragüe completo para reponer el mortero, no debiendo quedar imperfecciones de ningún tipo, especialmente protuberancias, depresiones o rebordes.

Una vez fraguadas las carpetas, se protegerán a la adherencia de cualquier otro mortero húmedo que pudiera utilizarse en ese local, esparciendo arena seca a retirar cuando lo indique la Inspección de Obra. Se considera la ejecución de los cortes necesarios en el piso en todo su espesor, con una separación no mayor de 4 m, para la realización de juntas de dilatación.

Una vez terminado el alisado, se procederá con el pintado del piso con pintura con resinas acrílicas de emulsión acuosa y pigmentos con gran elasticidad y gran poder cubritivo. La aplicación se realizará mediante pincel, rodillo o soplete en 3 manos. En esta instancia deberán pintarse las líneas correspondientes a las canchas.

10-Carpinterías

10.1- Aberturas de aluminio

Este ítem comprende la provisión y colocación de toda la carpintería de aluminio según la ubicación, los detalles y materiales incluidos en los planos adjuntos. Toda la carpintería de aluminio exterior e interior del establecimiento educativo, será pre-pintada color blanco, con perfiles tipo línea Módena Pesado de Aluar o calidad superior. Cabe aclarar que las medidas indicadas en las planillas de carpinterías y planos son aproximadas; la Contratista será la única responsable de la exactitud de sus medidas, debiendo por su cuenta y costo, practicar toda clase de verificación en obra. La Contratista deberá considerar, en caso de ser necesario, refuerzos interiores de parantes y travesaños, no admitiéndose reclamos de pagos adicionales relacionado con esto. Antes de proveer las aberturas la Contratista presentará a la Inspección de Obra una muestra de los perfiles a utilizar en las aberturas, quien aprobará, rechazará o realizará las observaciones necesarias de los mismos, siendo éstas de aceptación obligatoria para la Contratista.

Perfiles de aleación de aluminio

La Contratista proporcionará e instalará carpinterías construidas con perfiles extruidos de aleación de aluminio 6063 (composición química) según norma IRAM 681, de temple T6, resistencia a la tracción mínima 200 MPa y límite elástico 170 MPa.

Amure de carpinterías

En la colocación de los marcos de carpinterías, premarcos de aluminio, herrería en general, se tendrá especial cuidado de que las grampas hayan sido perfectamente aseguradas picándose la superficie del ladrillo donde debe estar adherido el marco y llenando cuidadosamente la junta con mortero de cemento-arena 1:3 con el objetivo de proteger las mismas de filtraciones o movimientos.

10.2- Barral antipánico:

Se instalará un barral antipánico de sobreponer (tipo PUSH) para puertas de doble hoja con cierre central por pestillo automático. Barral para hoja secundaria (en caso de ser necesario) con cierre por fallebas verticales, regulables en altura con disparador de cierre automático. Soportes reversibles de alta resistencia y barra con tratamiento anticorrosivo y terminación en pintura epoxi color rojo. Manija exterior con cerradura integrada, para accionamiento del sistema antipánico, acabado metalizado. La inspección verificará el correcto funcionamiento y colocación de dichos dispositivos, pudiendo exigir su reemplazo o reparo en caso de que no se encuentre funcionando adecuadamente. Altura de colocación: 1m sobre nivel de piso terminado

11-Cielorrasos suspendidos de placa de roca de yeso hidrófuga

Se utilizarán placas macizas de roca de yeso dihidratado revestidas con papel de celulosa especial sobre ambas caras, de 9,5 mm de espesor. El entramado resistente estará formado por soleras fijadas a las paredes perimetrales y perfiles de sección "U", separados aproximadamente 40 cm, ambos de chapa galvanizada perfilada. El conjunto se suspenderá de las losas o estructuras metálicas utilizando ganchos de alambre galvanizado con adecuados dispositivos de nivelación.

Las placas de yeso se montarán alternadas, con tornillos de fijación a la estructura separados 20 cm y en ningún caso a menos de 15 mm de los bordes del tablero. Serán del tipo Parker, punta aguja. Las juntas se tomarán con cintas de celulosa de 5 cm de ancho, con

colocación previa de masilla especial, para cubrir la depresión lateral de las placas, producida por la colocación de tornillos y por la propia junta.

12-Pinturas

Comprenderán la pintura por medios manuales o mecánicos de la totalidad del área correspondiente a la obra. Esto incluye la totalidad de los paramentos interiores, exteriores, cielorrasos y pisos. En todos los casos se aplicará una mano de imprimación para luego proceder con las manos de pintura definitiva.

12.1- Pintura sobre muros interiores

Se terminarán con 3 (tres) manos de pintura al látex para interiores de 1° calidad, color “blanco tiza”, aprobada por la Inspección.

12.2- Pintura sobre cielorrasos

Se aplicarán 2 (dos) manos de pintura al látex.

13-Instalaciones sanitarias

Las tareas especificadas en estas secciones comprenderán la provisión, montaje, puesta en marcha y regulación de las instalaciones. La Contratista deberá proveer todos aquellos trabajos y elementos que, aunque no se detallan e indiquen expresamente, formen parte de los mismos o sean necesarios para su correcta terminación; los trabajos que se requieran para asegurar su perfecto funcionamiento.

Las conexiones de agua y cloaca serán tramitadas por la Contratista y ejecutadas por la misma o por empresas matriculadas especialmente para realizar estos trabajos ante los respectivos entes.

Inspecciones y pruebas

La Contratista deberá solicitar inspecciones en los momentos en que mejor se puedan observar los materiales, equipos o trabajos realizados, quedando fijadas como obligatorias las siguientes:

- > Cuando los materiales llegan a la obra.

- > Cuando los materiales han sido instalados y las cañerías preparadas para las pruebas de hermeticidad.
- > Cuando las instalaciones estén terminadas y en condiciones de realizarse las pruebas de funcionamiento.

Todas las cañerías de cloaca y pluvial serán sometidas a la prueba de tapón para comprobar la uniformidad interior y la ausencia de rebabas, y a una prueba hidráulica (2 mts. de columna de agua durante 24 hs.).

Las cañerías de agua fría y caliente se mantendrán cargadas a la presión natural de trabajo durante 3 días continuos como mínimo antes de tapparlas, y a una presión igual a una vez y media la de trabajo durante un lapso mínimo de 20 minutos. Se verificará que dicha presión no varíe en este lapso y que no se hayan producido pérdidas en el recorrido de las cañerías.

13.1- Instalaciones de Cloacas

Cañerías enterradas

Las cañerías de Polipropileno enterradas se colocarán sobre un manto de arena de 10 centímetros de espesor. Una vez colocadas, se las cubrirán con un manto de 20 centímetros de arena y tierra compactadas. El resto se completará con material de relleno.

Cañerías de ventilación

Para las cañerías de ventilación se utilizarán caños de polipropileno de 0,063 metros de diámetro y 1,8 (uno, ocho) milímetros de espesor y las subsidiarias serán de 0,050 metros de diámetro y 1,8 (uno, ocho) milímetros de espesor.

Piletas de patio

Las piletas de patio abiertas que se coloquen en contrapiso o suspendidas serán de Polipropileno marca “Awaduct” o similar, de 3 o 7 entradas según corresponda.

13.2- Instalaciones Pluviales

Cañerías

Para las cañerías de desagüe (horizontales y verticales) se utilizarán caños de polipropileno de 0,16 metros de diámetro y 3,9 milímetros de espesor y caños de 0,11 metros de diámetro y 2,7 milímetros de espesor, marca Acustik o similar calidad.

Sujeción de cañerías

Todas las cañerías deberán quedar sólidamente aseguradas mediante grapas de perfilería metálicas galvanizadas, cuyo detalle constructivo y muestras deberán ser sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra. Se colocará como mínimo una en cada cabeza de caño o accesorio y a distancias mínimas entre sí para asegurar la máxima estabilidad del sistema, impidiendo el desplazamiento de las juntas, así como el pandeo o torcimiento de las cañerías.

Caños cámara

Todos los caños de lluvia tendrán caños cámara con tapa de inspección oval con seis tornillos metálicos en su arranque y en todos los desvíos que se efectúen en la cañería, así como también en los lugares indicados en los planos.

Juntas

Las juntas para los caños y accesorios de polipropileno se realizarán limpiando previamente el interior de las cabezas y las espigas con un paño seco, luego se aplicará solución deslizante sobre el anillo de goma y la espiga. Se introducirá la espiga dentro de la cabeza hasta hacer tope, luego se la retirará 1 centímetro para absorber dilataciones y contracciones.

13.3- Instalaciones de agua fría y caliente

Cañerías

Para la conducción de agua fría se utilizarán caños y accesorios de polipropileno. No se permitirá el curvado de la cañería, debiéndose emplear accesorios para los cambios de dirección.

Uniones

Las uniones por termofusión se ejecutarán con los termofusores, boquillas, tijeras cortatubos, pinzas, etc. indicados por el fabricante.

Llaves de paso

Todas las llaves de paso de ½”, ¾” y 1” de diámetro ubicadas en ambientes sanitarios serán de cuerpo de polipropileno y vástago de bronce. Tendrán campanas y capuchón cromados para cubrir el corte del revestimiento.

Termotanques

El sistema será individual mediante termotanques eléctricos de 225 lts. de capacidad, modelo COM225E. Estos estarán ubicados uno en cada baño con su mobiliario correspondiente.

13.4- Artefactos sanitarios.

Inodoro pedestal sinfónico largo tipo Bari de Ferrum o calidad superior:

De losa blanca satinada con depósito mochila de doble descarga de colgar y asiento para inodoro tipo Bari blanco de primera calidad – Cantidad 10. Se asentará sobre brida de bronce y cuatro tornillos también de bronce y se sellará con silicona blanca.

Inodoro pedestal sinfónico tipo Ferrum línea Espacio o calidad superior:

De losa blanca satinado con mochila del mismo sistema y asiento línea Espacio de primera calidad. Se asentarán sobre brida de bronce y cuatro tornillos también de bronce y se sellará con silicona blanca – Cantidad 1.

Lavatorios de empotrar acero inoxidable:

Los lavatorios deberán ser de forma y tipo según lo especifiquen los planos, con un diámetro máximo de 34 centímetros. Se colocarán sobre una mesada previamente hormigonada en grupo de 4 en cada módulo sanitario – Cantidad 8.

Lavatorios especiales para discapacitados:

Se proveerá y se instalará en el denominado baño adaptado cuya posición se detalla en planos, un lavatorio con soporte fijo tipo Ferrum línea Espacio o similar – Cantidad 1.

Lavatorio para cocina.

La Contratista proveerá y colocará una bacha de acero inoxidable sin división, con medidas mínimas de 45x80 centímetros y profundidad de 21 centímetros, tipo Johnson Acero línea Luxor o similar – Cantidad 1.

13.5- Accesorios sanitarios.

Dispenser de jabón:

Se proveerá e instalará por parte de la Contratista dosificadores de jabón para manos sobre mesada, de color cromo de acero inoxidable de 500 ml – Cantidad 7.

Secamanos eléctrico.

La Contratista proveerá y colocará en cada baño, ubicado según plano dos secamanos eléctricos tipo “Saniflow automática-E88 ACS” o similar, con acabado cromado satinado de potencia mínima 2.250 W – Cantidad 5.

Barrales fijo en L:

La Contratista proveerá y colocará barrales fijos en L marca FV de diámetro y sección no menor a 3 cm, de acero inoxidable. Estos se fijarán a la mampostería por medio de tacos y tornillos – Cantidad 1.

Barrales abatible:

La Contratista proveerá y colocará barrales abatibles marca FV de diámetro y sección no menor a 3 cm, de acero inoxidable, con portarrollos. Estos se fijarán a la mampostería por medio de tacos y tornillos – Cantidad 2.

13.6- Grifería.

Grifería para bacha:

La Contratista proveerá y colocará, por cada bacha de los módulos sanitarios, una canilla automática para mesada de lavatorio color cromo tipo FV Pressmatic o similar – Cantidad 8.

Grifería para baño adaptados:

La Contratista proveerá y colocará en el baño adaptado una canilla automática para lavatorio con manija para discapacitados, tipo FV Pressmatic 0361.03 o similar – Cantidad 1.

Grifería para duchas:

La Contratista proveerá y colocará mezcladores monocomando con flor para ducha, tipo FV Arizona o similar – Cantidad 8.

Grifería para duchas baños adaptados.

La Contratista proveerá y colocará ducha monocomando exterior, tipo FV línea Puelo 0312/B5 o similar, en baño adaptado – Cantidad 1.

Grifería para cocina

La Contratista proveerá y colocará para la bacha de cocina una canilla monocomando para mesada color cromo, tipo FV Temple o similar, con agua fría y caliente – Cantidad 1.

Cómputo y Presupuesto

Cómputo

Para determinar el precio de una obra, se deben tener en cuenta ciertos factores actuantes en la misma. Uno de ellos es el cómputo; en éste, se miden y contabilizan las cantidades de cada rubro e ítem que compondrán la obra. Un rubro es un título que engloba tareas de características similares dentro de la obra, y a su vez, estos se subdividen en ítem, los cuales representan trabajos más puntuales con características particulares entre sí. Para ambos casos, se deben expresar en cantidades medibles que van desde metros cuadrados para áreas, metros cúbicos para volúmenes o simplemente una cantidad global de cada tarea.

En nuestro caso los rubros de la obra serán:

- > Trabajos preparatorios.
- > Movimiento de suelo.
- > Cimentaciones.
- > Estructura Metálica.
- > Estructura de Hormigón.
- > Mampostería y aislaciones.
- > Cubierta de techo.
- > Revoques.
- > Contrapisos.
- > Pisos.
- > Revestimientos.
- > Cielorrasos.
- > Carpintería
- > Pinturas.
- > Instalación Sanitaria.
- > Limpieza

En todos los casos, la determinación de las cantidades surge de un estudio de planos de arquitectura, plantas, cortes y criterios adoptados.

PLANILLA DE MEDICION									
RUBRO	ITEM	DESIGNACION	UNIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	P.I.	TOTAL
				(A)	(B)	(C)			
1 TRABAJOS PREPARATORIOS									
	1.1	Movilizacion y desmovilizacion de equipos	Gl.						1,00
	1.2	Prep. Obrador, Vallado, cartel de obra	Gl.						1,00
	1.3	Replanteo.-	m2	26,00	34,00		884,00		884,00
	1.4	Demolicion de contrapisos y retiro de cerco	Gl.						1,00
2 MOVIMIENTO DE SUELOS									
	2.1	Excavacion para pilotes	m3	1,13				22	24,86
	2.2	Excavacion bases	m3	26,30				2	52,60
	2.3	Excavacion viga de fundacion	m3	0,20	0,25			95	4,76
3 CIMENTACIONES									
	3.1	Pilotes	m3						24,30
	3.2	Bases aisladas	m3						7,17
	3.3	Vigas de fundacion	m3						4,76
4 ESTRUCTURA METALICA									
	4.1	Columnas centrales	un						12,00
	4.2	Columnas frente y fondo	un						6,00
	4.3	Columnas de esquina	un						4,00
	4.4	Cerchas	un						6,00
	4.5	Cruces de san andres	un						28,00
		Cruces de san andres (paredes)	un						12,00
		Cruces de san andres (cubierta)	un						16,00
	4.6	Tomapuntos (palomitas)	un						18,00
5 ESTRUCTURA DE HORMIGON									
	5.1	Columnas	m3						4,37
	5.2	Vigas	m3						10,88
	5.3	Losas	m3						27,16
	5.4	Escalera	m3						3,06
6 MAMPOSTERIA									
	6.1	Mamposteria de bloques de hormigon	m2		120,00	3,50	420,00		420,00
	6.2	Mamposteria de ladrillos ceramicos	m2		49,16	2,50	122,90		122,90
7 AISLACIONES									
	7.1	Capa aisladora para Mamp.	m2		651,48				651,48
8 CUBIERTAS DE TECHO									
	8.1	Panel compuesto de espuma de poliuretano	m2						1.545,00
		Techo	m2	13,30	33,77			2	898,28
		Lateral	m2	4,54	33,77			2	306,63
		Frente	m2	6,51	26,12			2	340,08
	8.2	Cenefas	ml	13,30				4	53,20
	8.3	Cumbrera	ml	33,77					33,77
	8.4	Canaletas	ml	33,77				2	67,54
	8.5	Correas de techo	ml	33,77				30	1013,1
	8.6	Correas laterales	ml						807,86
		Laterales	ml	33,77				10	337,7
		Frente y fondo	ml	26,12				18	470,16

9 REVOQUES									
	9.1	Grueso terminado al fieltro según cláusulas.	m2						428,00
	9.2	Revoque bajo revestimiento	m2						237,80
10 CONTRAPISOS									
	10.1	Sobre terreno natural de 12 cm	m2	28,80	33,47				963,94
11 PISOS									
	11.1	Pisos porcelanato nucleo humedo	m2						112,40
	11.2	Alisado de cemento	m2						610,00
12 REVESTIMIENTO									
	12.1	Revestimiento ceramico nucleo humedo	m2	116,00		2,05			237,80
13 CIELORRASOS									
	13.1	Cielorraso roca yeso junta tomada	m2						112,40
14 CARPINTERIA									
	14.1	Puertas dobe hoja anti panico	un						4,00
	14.2	Puertas 100cm	un						4,00
	14.3	Puertas box 70cm	un						10,00
	14.4	Ventanas core diza 250x50cm	un						3,00
	14.5	Ventana corred iza 60x40cm	un						1,00
15 PINTURAS									
	15.1	Latex interior	m2						540,40
	15.2	Pintura alto transito	m2						610,00
16 INSTALACION SANITARIA									
	16.1	Instalacion sanitaria	Gl.						1,00
17 LIMPIEZA									
	17.1	Limpieza parical y final de obra	Gl.						1,00

Tabla 4 - Planilla de Cómputo

Mano de Obra

El costo de la mano de obra en la industria de la construcción está compuesto por dos ítems fundamentales:

- > Los salarios de convenio (UOCRA).
- > Las cargas sociales.

El convenio colectivo de trabajo regula la relación entre los empleadores y los obreros. El mismo define en el artículo 5 las siguientes categorías:

- > Oficial especializado.
- > Oficial albañil.
- > Medio oficial albañil.
- > Oficial carpintero.
- > Medio oficial carpintero.
- > Oficial Armador.
- > Medio oficial armador.
- > Medio oficial canchero.
- > Oficial chofer.
- > Medio oficial chofer.
- > Oficial maquinista.
- > Medio oficial maquinista.

Dependiendo de las tareas que realice cada obrero dentro de la obra, caerá en algunas de las anteriores categorías, lo que determinará en parte su salario. A su vez, este dependerá de la zonificación, las cuales varían entre:

- > Zona A
- > Zona B
- > Zona C
- > Zona C AUSTRAL

Para el caso de nuestra obra, todos los empleados estarán entre las categorías de oficial especializado, oficial y ayudante. Y en cuanto a la zonificación, se utilizará ZONA A.

Mes	Categoria	ZONA "A"
		Salario Basico
ago-23	Oficial Especializado	1262
	Oficial	1075
	Medio Oficial	991
	Ayudante	910
	Sereno	165127

Figura 70 - Acuerdo paritarias UOCRA agosto 2023

A los efectos de calcular el costo de la mano de obra, la Cámara Argentina de la Construcción realiza periódicamente estudios de la incidencia de las cargas sociales sobre la mano de obra directa de los obreros del sector.

Dichos estudios se publican en la página web de CAMARCO y están disponibles para los socios. En el presente trabajo se contemplan los siguientes aspectos:

Item	Concepto	Incidencia
a	Salario por tiempo efectivamente trabajado	100,00 %
b	Asistencia Perfecta	18,00 %
c	Salarios pagados por tiempos no trabajados, incluida indemnización por causas climáticas (1)	15,23 %
d	Asignación para vestimenta	3,61 %
e	Sueldo Anual Complementario	11,34 %
f	Fondo de Cese Laboral e indemnización por fallecimiento	16,71 %
g	Subtotal liquidado	164,89 %
h	Contribuciones Patronales y Seguro de Vida Colectivo Obligatorio	41,32 %
i	A.R.T. Aseguradora de Riesgos de Trabajo (2)	9,98 %
j	COSTO TOTAL	216 %

Figura 71 - Cargas sociales - CAMARCO

CALCULO DE JORNALES POR HORA					
Fecha: Agosto 2023					
CONCEPTO	Resumen	Oficial Esp.	Oficial	Ayudante	Sereno
Jornal básico		\$1.262,00	\$1.075,00	\$910,00	\$165.127,00
Asistencia Perfecta	18,00 %	\$227,16	\$193,50	\$163,80	\$29.722,86
Salarios por tiempos no trabajados, e indem. por causas climáticas	15,23 %	\$192,20	\$163,72	\$138,59	\$25.148,84
Asignación para vestimenta	3,61 %	\$45,56	\$38,81	\$32,85	\$5.961,08
Sueldo Anual Complementario	11,34 %	\$124,10	\$105,71	\$89,48	\$16.237,49
Fondos de Cese Laboral e Indem. por fallecimiento	16,71 %	\$210,88	\$179,63	\$152,06	\$27.592,72
Subtotal		\$2.061,90	\$1.756,37	\$1.486,79	\$269.790,00
Contribuciones patronales y seguro de vida colectivo obligatorio	41,32 %	\$851,98	\$725,73	\$614,34	\$111.477,23
Seguros por accidentes (ART)	9,98 %	\$ 205,78	\$ 175,29	\$ 148,38	\$ 26.925,04
Total Mejoras Sociales		\$1.057,75	\$901,02	\$762,72	\$138.402,27
RESUMEN MANO DE OBRA		Oficial Esp.	Oficial	Ayudante	Sereno
TOTAL PRECIO	p/hora	\$3.119,65	\$2.657,39	\$2.249,51	\$408.192,27

Tabla 5 - Planilla costo mano de obra.

Costo Operativo de los Equipos

El costo de los equipos se forma por la suma de varios conceptos, pero se pueden diferenciar dos grandes grupos:

- > Gastos fijos.
- > Gastos de funcionamiento.

Dentro de los primeros se pueden mencionar aquellos gastos que existan siempre, funcione o no el equipo.

- > La amortización del capital invertido.
- > Los intereses del capital no amortizado.
- > Gastos de seguros, patente anual, almacenamiento y otros que pudieran equipararse.

Dentro del segundo grupo, solo se refieren a los gastos que se producen una vez que la maquinaria se pone en funcionamiento.

- > Combustibles y lubricantes.
- > Gastos de mantenimiento y repuestos.
- > Personal necesario.

Basado en la teoría Mario Chandías, en su libro *Cómputo y Presupuestos* en el capítulo 22 se explican estos costos antes mencionados.

Gastos Fijos

Depreciación y Amortización

Tomando en consideración las definiciones mencionadas en la bibliografía, un bien físico es perecedero, lo significa que desde el momento de su compra hasta su retiro pierde de forma progresiva su aptitud para servir al fin para el cual fue pensado. Esta pérdida de aptitud se traduce en una pérdida de valor, y es de tal naturaleza que no puede recuperarse con gastos de mantenimiento.

Es debido a esto, que surge la necesidad de la amortización, que es el artificio mediante el cual esa pérdida se va trasladando al costo, al precio de venta, etc.

Existen varios métodos para el cálculo de amortización, pero para nuestro caso utilizaremos un criterio general. Este se basará en proponer un número de horas de trabajo por año y una vida útil. Este valor final de horas de vida útil de la maquinaria afectará al precio de la misma. Consideramos, además, un porcentaje de rezago del 30%, el cual se resta al precio del equipo.

Seguros y patente.

Estos gastos son conocidos y fáciles de suministrar o estimar por la administración de las empresas, ya que se refieren a porcentajes del precio del equipo.

Para el caso de los seguros, la bibliografía menciona el uso de un 2% anual del costo del equipo. En nuestro caso, usaremos un porcentaje de 2,5%.

Para el caso de patentes, la bibliografía no especifica el porcentaje de patentes, pero en nuestro caso usaremos un 2%.

Gastos de Funcionamiento

Combustible y lubricantes.

El consumo de combustible está ligado al tipo de motor, su potencia nominal, su potencia efectiva de servicio, condiciones del servicio y el estado de conservación del motor. El consumo teórico, logrado en las condiciones ideales del banco de prueba, no se alcanzan nunca en el trabajo. Se pueden usar los siguientes valores de la tabla.

TABLA 22.2. HP H

Tipo	Servicio liviano	Servicio mediano	Servicio pesado
Motor diesel	0,10 a 0,11	0,15	0,26
Motor naftero	0,23 a 0,26	0,30	0,38

Tabla 6 - % de consumo de combustible - Mario Chandías Pág. 433

Como se observa en la tabla, para un motor diésel, el valor de consumo varía entre 0,10 y 0,26 L/HP x h. Para nuestro caso, utilizaremos 0,15 L/HP x h.

En cuanto a los costos de lubricantes, no se tiene información precisa, pero para equipos diésel se estima un 30% del costo total del combustible.

Mantenimiento y repuestos.

Si bien la lubricación es uno de los mantenimientos más importantes y ya fue considerada anteriormente, también lo son la pintura, el ajuste periódico, el recambio de piezas, etc.

Así, el costo de mantenimiento y repuestos estará dado por el grado de exigencia del servicio, estado de las maquinarias y cuidado que tengan los operarios. Los porcentajes que puedan usarse deben aplicarse sobre el costo de la amortización.

En nuestro caso, aplicaremos un porcentaje del 60%.

Personal necesario.

Se trata del personal requerido exclusivamente para el manejo de la maquinaria. Si es necesario un ayudante para alguna de las tareas, debe calcularse de forma separada.

En nuestro caso, consideramos el precio correspondiente a un oficial especializado.

A continuación, se presenta la planilla correspondiente al costo de maquinaria que utilizaremos en el presente trabajo.

COSTO OPERATIVO DE EQUIPOS												DÓLAR OFICIAL	\$ 297,00
EQUIPO	Valor del Equipo		Potencia	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
	USD	\$	HP	Amortización e Interés	Mantenimiento y Reparación	Seguro	Patente	Alm/Est/ Cochera	Combustible	Lubricante	Chofer	Costo /HORA	
				\$/h	de (1) 60%		2,50%	2,00%	1,00%	Gas Oil \$ 289,00	de (6) 30%		(1+2+3+4+5+6+7+8)
1	Retroexcavadora caterpillar 416E	\$ 140.000,00	\$ 41.580.000,00	100	\$ 3.326,40	\$ 2.494,80	\$ 270,27	\$ 216,22	\$ 108,11	\$ 4.335,00	\$ 1.300,50	\$ 3.119,65	\$ 15.170,94
2	Mini cargadora caterpillar 252B2	\$ 70.000,00	\$ 20.790.000,00	73	\$ 1.663,20	\$ 1.247,40	\$ 135,14	\$ 108,11	\$ 54,05	\$ 3.164,55	\$ 949,37	\$ 3.119,65	\$ 10.441,46
3	Martillo Hidraulico para minicargadora	\$ 14.500,00	\$ 4.306.500,00	73	\$ 344,52	\$ 258,39			\$ 11,20	\$ 3.164,55	\$ 949,37		\$ 4.728,02
4	Hoyadora para minicargadora	\$ 7.500,00	\$ 2.227.500,00	73	\$ 178,20	\$ 133,65			\$ 5,79	\$ 3.164,55	\$ 949,37		\$ 4.431,56
5	Camión con batea volcadora Iveco Tector 10m3	\$ 100.000,00	\$ 29.700.000,00	217	\$ 2.376,00	\$ 1.782,00	\$ 193,05	\$ 154,44	\$ 77,22	\$ 9.406,95	\$ 2.822,09	\$ 3.119,65	\$ 19.931,40
6	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	\$ 55.000,00	\$ 16.335.000,00	49	\$ 1.306,80	\$ 980,10	\$ 106,18	\$ 84,94	\$ 42,47	\$ 2.124,15	\$ 637,25	\$ 3.119,65	\$ 8.401,54
7	Hidrogrua Hyva 450 sobre camion	\$ 192.500,00	\$ 57.172.500,00	360	\$ 4.573,80	\$ 3.430,35	\$ 371,62	\$ 297,30	\$ 148,65	\$ 15.606,00	\$ 4.681,80	\$ 3.119,65	\$ 32.229,17

Tabla 7 - Costo operativo de Equipos

Gastos Generales

Los gastos generales corresponden a los gastos que se tendrán dentro de la obra y que no se incluyen dentro del análisis de precio y costo de las tareas a realizar.

Basados en la bibliografía, el libro “Cómputo y presupuesto” de Chandías Mario hace referencia en su Capítulo 20 acerca de los gastos generales, no da una explicación teórica muy concreta. Si menciona que estos gastos son un tema difícil, confuso y controvertido. Sin embargo, el autor hace una diferenciación entre dos categorías:

Gastos directos: todos aquellos imputables a la obra misma, inexistentes si esta no se llevará a cabo.

Gastos Indirectos: son aquellos que igualmente se producirían si la obra no se hiciera, como por ejemplo gastos administrativos.

A modo de ejemplo, y en coincidencia con lo considerado en nuestros gastos generales, podemos mencionar:

- > Gastos de obrador y afines.
- > Movilidad.
- > Personal.
- > Seguros.
- > Patentes.
- > Planos y derechos.
- > Impuestos.
- > Eventualidades.
- > Honorarios profesionales por proyecto, dirección, construcción y/o administración.
- > Derechos municipales.

PLANILLA DE GASTOS GENERALES					
1	GASTOS GENERALES AMORTIZABLES				
	G.G. Directos (dependen del plazo de obra)	P. Unitario	Cant.	% Amort.	Costo/mes
1.1	a) Dirección, Conducción y Administración de Obra				
	Rep. técnico y jefe de obra	\$ 720.000,00	1,00	0,50	\$ 360.000,00
	Capataz	\$ 510.000,00	1,00	1,00	\$ 510.000,00
	Administrativo	\$ 392.000,00	1,00	0,20	\$ 78.400,00
	b) Personal varios				
	Sereno de obra	\$ 408.192,27	1,00	1,00	\$ 408.192,27
	c) Servicios				
	Telefonía móvil	\$ 2.000,00	3,00	1,00	\$ 6.000,00
	Agua de obrador (desde red)	\$ 10.000,00	1,00	1,00	\$ 10.000,00
	Gas en garrafas (tubo x 10 kg)	\$ 2.100,00	2,00	1,00	\$ 4.200,00
	Energía Eléctrica	\$ 53.000,00	1,00	1,00	\$ 53.000,00
	d) Gastos Operativos Caja Chica (librería)				
	Fotocopias	\$ 3.000,00	1,00	1,00	\$ 3.000,00
	Papelería y Librería	\$ 2.500,00	1,00	1,00	\$ 2.500,00
	Medicamentos p/botiquín	\$ 10.000,00	1,00	1,00	\$ 10.000,00
	e) Movilidad y Estadía				
	Pasajes	\$ 5.000,00	6,00	1,00	\$ 30.000,00
	Comidas	\$ 1.200,00	6,00	1,00	\$ 7.200,00
	f) Costos de Móviles asignados a las obras				
	Patentes	\$ 10.000,00	1,00	0,15	\$ 1.500,00
	Seguros	\$ 10.000,00	1,00	0,15	\$ 1.500,00
	Combustibles y Lubricantes	\$ 25.000,00	1,00	0,15	\$ 3.750,00
	Repuestos y Reparaciones	\$ 15.000,00	1,00	0,15	\$ 2.250,00
	g) Alquiler mensual de equipos				
	Modulo de sanitarios	\$ 9.500,00	2,00	0,10	\$ 1.900,00
	Container para oficinas (c/baño privado)	\$ 80.000,00	1,00	0,10	\$ 8.000,00
	Sub Total			(1)	\$ 1.501.392,27
	Número de Meses			(2)	6
Total (1) x (2)			(1) x (2) = (3)	\$ 9.008.353,62	

	G.G. Indirectos (no dependen del plazo de obra)	P. Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
1.2	a) Infraestructura (solo los mat. teniendo en cuenta su reaprovechamiento y los equipos propios teniendo en cuenta su amortización)				
	Tanque de agua de 1000 lts (Oficinas y sanitarios)	\$ 32.000,00	2,00	0,25	\$ 16.000,00
	Computadoras	\$ 280.000,00	5,00	0,25	\$ 350.000,00
	Grupo Electrónico chico para obra	\$ 143.000,00	2,00	0,30	\$ 85.800,00
	Heladera	\$ 95.000,00	2,00	0,30	\$ 57.000,00
	Cocina industrial	\$ 270.000,00	1,00	0,30	\$ 81.000,00
	Ventilador de pie	\$ 12.000,00	5,00	0,50	\$ 30.000,00
	b) Equipos de Obrador (equipos propios cuya amortiz. no fue tenida en cuenta dentro de los anal. de costos)				
	Reflectores LED de 100 W	\$ 8.000,00	8,00	0,25	\$ 16.000,00
	Equipamiento topografía	\$ 500.000,00	1,00	0,10	\$ 50.000,00
	c) Herramientas				
	Pala ancha	\$ 10.000,00	10,00	0,50	\$ 50.000,00
	Pala de punta	\$ 10.000,00	10,00	0,50	\$ 50.000,00
	Pico	\$ 12.000,00	10,00	0,50	\$ 60.000,00
	Maza	\$ 4.800,00	3,00	0,50	\$ 7.200,00
	Balde	\$ 600,00	20,00	0,50	\$ 6.000,00
	Cinta metrica	\$ 1.600,00	6,00	0,50	\$ 4.800,00
	Carretilla	\$ 14.000,00	4,00	0,50	\$ 28.000,00
	Tenaza	\$ 3.500,00	5,00	0,50	\$ 8.750,00
	Barreta	\$ 5.500,00	2,00	0,50	\$ 5.500,00
	Serrucho	\$ 4.500,00	2,00	0,50	\$ 4.500,00
	Total			(7)	\$ 910.550,00

2		GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES			
		P. Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
2.1	c) Elementos para el personal obrero				
	Campera buzo térmico, capa, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$ 65.000,00	6,00	1,00	\$ 390.000,00
	d) Elementos de seguridad				
	Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$ 12.000,00	6,00	1,00	\$ 72.000,00
	e) Estudios y Ensayos				
	Topografía y Agrimensura	\$ 120.000,00	1,00	1,00	\$ 120.000,00
	Compresion de probetas de H°	\$ 1.200,00	30,00	1,00	\$ 36.000,00
	f) Asesoramiento				
	Legal y Escribanía	\$ 200.000,00	1,00	1,00	\$ 200.000,00
	Impositivo y Económico	\$ 200.000,00	1,00	1,00	\$ 200.000,00
	g) Sellados, Seguros, Multas, Derecho y Garantía				
	Sellado Contrato de Obra (0,5%)	\$ 105.985.609,34	1,00	0,50%	\$ 529.928,05
	Derechos Municipales	\$ 105.985.609,34	1,00	0,20%	\$ 211.971,22
	Seguro de Resp. Civil (sobre el 30%)	\$ 105.985.609,34	1%	3,00%	\$ 31.795,68
	Seguro de caucion de ejecución de contrato (5% poliza por el 3% del monto asegurado)	\$ 105.985.609,34	5%	3,00%	\$ 158.978,41
	Seguro de caucion sobre garantía de oferta (1% poliza por el 3% del monto asegurado)	\$ 105.985.609,34	1%	3,00%	\$ 31.795,68
	Seguro de caucion garantía fondo de reparo (sobre el 5%, el 3% del monto asegurado)	\$ 105.985.609,34	5%	3,00%	\$ 158.978,41
	Seguro inspeccion (poliza por \$200000)	\$ 200.000,00	1,00	1,00%	\$ 2.000,00
	Garantía anticipo financiero (3% del anticipo financiero)	\$ 105.985.609,34	15%	3,00%	\$ 476.935,24
	Visado de planos de obra	\$ 105.985.609,34	1,00	0,004%	\$ 4.239,42
Visado planos de obra (Colegio de Ingenieros de Entre Rios)	\$ 105.985.609,34	1,00	0,60%	\$ 635.913,66	
Planos conforme a obra	\$ 35.000,00	1,00	1,00	\$ 35.000,00	
Compra del pliego	\$ 105.985.609,34	1,00	0,10%	\$ 105.985,61	
Total			(11)	\$ 3.260.535,78	
GASTO TOTAL		((3)+(7)+(11))/ Costo Costo	/	\$ 105.985.609,34	12,44%

Tabla 8 - Gastos Generales

Se concluye así que el porcentaje de gastos generales será **12,44%**

Coeficiente de Resumen

Este coeficiente se calcula tomando como base el valor unitario del costo-costo de la obra. Este factor engloba los porcentajes correspondientes a los gastos generales, tasas municipales, impuestos provinciales y nacionales, así como también el beneficio.

1) Los gastos generales para esta obra representan un 12,49% del costo-costo.

2) El beneficio, según ley de Obra Pública, está estipulado en el 10% del costo-costo más los gastos generales.

3) El Impuesto al Valor Agregado (IVA) para este tipo de obra posee una alícuota del 21%.

4) La alícuota de Ingresos Brutos depende de la provincia en la que se ejecute la obra. Según la Ley de consenso fiscal de la provincia de Entre Ríos 10.949 (27 de diciembre de 2021), esta alícuota es del 2,5%.

5) El Impuesto a las Ganancias es del 30% aplicado sobre el beneficio. En la planilla se aplica el 3%, ya que este valor representa el 30% del 10% del beneficio.

6) La Tasa Municipal para la ciudad de Concordia es del 4,5%. Esta tasa tiene la función de control, inspección y registro de inscripciones de aquellos contribuyentes que desarrollen actividades económicas dentro de la jurisdicción del municipio. La Contratista se debe inscribir en la jurisdicción municipal donde se ejecute la obra, y allí abonar la tasa correspondiente establecida en la ordenanza respectiva que fija la alícuota.

7) Impuesto al débito y crédito, también conocido como impuesto al cheque: se aplica el 1,2% porque, según la ley 25.413, la alícuota general del impuesto será del 6 por mil (0,6%) para los créditos y 6 por mil (0,6%) para los débitos. Este impuesto grava los movimientos de fondos en cuentas corrientes bancarias reglamentadas por la ley.

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
Costo Directo		1,00
Gastos Generales	12,44%	0,1244
Subtotal		1,1244
Beneficio	10,00%	0,1124
Subtotal		1,2368
IVA	21,00%	0,2597
Ingresos Brutos	2,50%	0,0309
Impuesto a las Ganancias (30% sobre el Beneficio)	3,00%	0,0371
Tasa Municipal	4,50%	0,0557
Impuesto al débito y crédito (Impuesto al cheque)	1,20%	0,0148
TOTAL		1,64
ADOPTADO		1,64
PORCENTUAL		63,5%

Tabla 9 - Coeficiente de Resumen

Análisis de Precios

En estos, se hace un análisis ítem por ítem de las cantidades necesarias de mano de obra, materiales y equipos para realizar una unidad del ítem en estudio. Los rendimientos de mano de obra adoptados surgen de la bibliografía consultada y de la experiencia propia.

RUBRO	1	Trabajo Preparatorio					
ÍTEM Nº	1.1	Movilización y desmovilización de equipos					
UNIDAD:	GI						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
TOTAL A						\$ -	
B) MATERIALES							
TOTAL B						\$ -	
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -	
		Oficial	54	Hs	\$ 2.657,39	\$ 143.499,06	
		Ayudante	108	Hs	\$ 2.249,51	\$ 242.947,08	
TOTAL C						\$ 386.446,14	
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 386.446,14	
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 245.405,49	
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 631.851,63	

RUBRO	1	Trabajo Preparatorio				
ÍTEM Nº	1.2	Preparación de obrador, vallado y cartel de obra				
UNIDAD:	GI					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Tejido romboidal	184,00	m2	\$ 1.396,69	\$ 256.991,74
		Postes eucalipto	69,00	m	\$ 661,16	\$ 45.619,83
		Alambre de puas	207,00	m	\$ 115,70	\$ 23.950,41
		cartel de obra	1,00	un	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
TOTAL B						\$ 476.561,98
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	54	Hs	\$ 2.657,39	\$ 143.499,06
		Ayudante	108	Hs	\$ 2.249,51	\$ 242.947,08
TOTAL C						\$ 386.446,14
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 863.008,12
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 548.037,37
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 1.411.045,49

RUBRO	1	Trabajo Preparatorio				
ÍTEM Nº	1.3	Replanteo				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Pino Nacional	1,00	pie2	\$ 142,98	\$ 142,98
		Clavos	0,10	kg	\$ 1.818,18	\$ 181,82
TOTAL B						\$ 324,79
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,04	Hs	\$ 2.657,39	\$ 106,30
		Ayudante	0,04	Hs	\$ 2.249,51	\$ 89,98
TOTAL C						\$ 196,28
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 521,07
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 330,90
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 851,97

RUBRO	1	Trabajo Preparatorio				
ÍTEM N°	1.4	Demolición de contrapiso y retiro de cerco				
UNIDAD:	Gl.					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
		Retroexcavadora Caterpillar	9,00	hs	\$ 15.170,94	136.538,50
		Minicargadora Cat	18,00	Hs	\$ 10.441,46	187.946,32
		Martillo Hidraulico	18,00	Hs	\$ 4.728,02	85.104,39
		Camión con batea	9,00	hs	\$ 19.931,40	179.382,56
TOTAL A						\$ 452.433,27
B) MATERIALES						
TOTAL B						\$ -
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	27	Hs	\$ 2.657,39	\$ 71.749,53
		Ayudante	54	Hs	\$ 2.249,51	\$ 121.473,54
TOTAL C						\$ 193.223,07
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 645.656,34
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 410.012,14
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 1.055.668,48

RUBRO	2	Movimiento de suelo				
ÍTEM N°	2.1	Excavación de pilotes				
UNIDAD:	m3					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
		Minicargadora Caterpillar	2	Hs	\$ 10.441,46	20882,92
		Hoyadora para minicargadora	2	Hs	\$ 4.431,56	8863,11
TOTAL A						\$ 29.746,04
B) MATERIALES						
TOTAL B						\$ -
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	2	Hs	\$ 2.657,39	\$ 5.314,78
		Ayudante	2	Hs	\$ 2.249,51	\$ 4.499,02
TOTAL C						\$ 9.813,80
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 39.559,84
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 25.121,75
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 64.681,59

RUBRO	2	Movimiento de suelo				
ÍTEM Nº	2.2	Excavación de pozos para bases				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
		Retroexcavadora Cat 416E	0,10	Hs	\$ 15.170,94	1517,09
TOTAL A						\$ 1.517,09
B) MATERIALES						
TOTAL B						\$ -
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0	Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	0,1	Hs	\$ 2.249,51	\$ 224,95
TOTAL C						\$ 224,95
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 1.742,04
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$	1.106,25
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 2.848,29

RUBRO	2	Movimiento de suelo				
ÍTEM Nº	2.3	Excavación para vigas de fundación				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
TOTAL B						\$ -
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0	Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	6	Hs	\$ 2.249,51	\$ 13.497,06
TOTAL C						\$ 13.497,06
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 13.497,06
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$	8.571,06
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 22.068,12

RUBRO	3	Cimentaciones				
ÍTEM N°	3.1	Pilotes				
UNIDAD:	m3					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,00	m3	\$ 44.958,68	\$ 44.958,68
		Hierro	235,00	kg	\$ 589,77	\$ 138.595,62
TOTAL B						\$ 183.554,30
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	6,2	Hs	\$ 2.657,39	\$ 16.475,82
		Ayudante	11,3	Hs	\$ 2.249,51	\$ 25.419,46
TOTAL C						\$ 41.895,28
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 225.449,58
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 143.167,59
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 368.617,17

RUBRO	3	Cimentaciones				
ÍTEM N°	3.2	Bases aisladas				
UNIDAD:	m3					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,00	m3	\$ 44.958,68	\$ 44.958,68
		Hierro	40,00	kg	\$ 589,77	\$ 23.590,74
TOTAL B						\$ 68.549,42
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	9,70	Hs	\$ 2.657,39	\$ 25.776,68
		Ayudante	13,70	Hs	\$ 2.249,51	\$ 30.818,29
TOTAL C						\$ 56.594,97
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 125.144,39
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 79.470,63
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 204.615,02

RUBRO	3	Cimentaciones				
ÍTEM Nº	3.3	Viga de fundación				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,00	m3	\$ 44.958,68	\$ 44.958,68
		Hierro	90,00	kg	\$ 589,77	\$ 53.079,17
TOTAL B						\$ 98.037,85
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	9,70	Hs	\$ 2.657,39	\$ 25.776,68
		Ayudante	13,70	Hs	\$ 2.249,51	\$ 30.818,29
TOTAL C						\$ 56.594,97
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 154.632,82
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 98.196,72
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 252.829,54

RUBRO	4	Estructura metálica				
ÍTEM Nº	4.1	Columnas centrales				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Perfil UPN 120	16,60	ml	\$ 7.966,94	\$ 132.251,24
		Perfil L 1 1/2 X 1/8	36,40	ml	\$ 1.138,84	\$ 41.453,88
		Electrodos, discos, pintura	1,00	gl	\$ 6.612,56	\$ 6.612,56
TOTAL B						\$ 180.317,69
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	28	Hs	\$ 3.119,65	\$ 87.350,20
		Oficial		Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	42	Hs	\$ 2.249,51	\$ 94.479,42
TOTAL C						\$ 181.829,62
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 362.147,31
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 229.974,96
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 592.122,27

RUBRO	4	Estructura metálica				
ÍTEM Nº	4.2	Columnas frente y fondo				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Perfil UPN 120	18,00	ml	\$ 7.966,94	\$ 143.404,96
		Planchuela 2" x 3/8"	9,00	ml	\$ 1.138,84	\$ 10.249,59
		Electrodos, discos, pintura	1,00	gl	\$ 7.170,25	\$ 7.170,25
TOTAL B						\$ 160.824,79
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	14	Hs	\$ 3.119,65	\$ 43.675,10
		Oficial		Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	21	Hs	\$ 2.249,51	\$ 47.239,71
TOTAL C						\$ 90.914,81
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 251.739,60
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 159.862,59
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 411.602,19

RUBRO	4	Estructura metálica				
ÍTEM Nº	4.3	Columnas de esquina				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Perfil UPN 120	16,00	ml	\$ 7.966,94	\$ 127.471,07
		Electrodos, discos, pintura	1,00	gl	\$ 6.373,55	\$ 6.373,55
TOTAL B						\$ 133.844,63
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	7	Hs	\$ 3.119,65	\$ 21.837,55
		Oficial		Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	10	Hs	\$ 2.249,51	\$ 22.495,10
TOTAL C						\$ 44.332,65
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 178.177,28
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 113.148,19
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 291.325,47

RUBRO	4	Estructura metálica					
ÍTEM Nº	4.4	Cerchas					
UNIDAD:	Un						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
						TOTAL A	\$ -
B) MATERIALES							
		Perfil C 100	55,20	ml	\$ 7.966,94	\$	439.775,21
		Perfil L 1 1/2 X 1/8	98,00	ml	\$ 1.138,84	\$	111.606,61
		Electrodos, discos, pintura	1,00	gl	\$ 21.988,76	\$	21.988,76
						TOTAL B	\$ 573.370,58
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.	60	Hs	\$ 3.119,65	\$	187.179,00
		Oficial		Hs	\$ 2.657,39	\$	-
		Ayudante	90	Hs	\$ 2.249,51	\$	202.455,90
						TOTAL C	\$ 389.634,90
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$	963.005,48
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$		611.538,85
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$	1.574.544,33

RUBRO	4	Estructura metálica					
ÍTEM Nº	4.5	Cruces de San Andres					
UNIDAD:	Un						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
						TOTAL A	\$ -
B) MATERIALES							
		Hierro Ø 12mm	16,00	ml	\$ 576,86	\$	9.229,75
		Anclaje y manguito roscado	4,00	Un	\$ 1.600,00	\$	6.400,00
						TOTAL B	\$ 15.629,75
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.		Hs	\$ 3.119,65	\$	-
		Oficial	0,2	Hs	\$ 2.657,39	\$	531,48
		Ayudante	0,2	Hs	\$ 2.249,51	\$	449,90
						TOTAL C	\$ 981,38
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$	16.611,13
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$		10.548,59
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$	27.159,72

RUBRO	4	Estructura metálica				
ÍTEM Nº	4.6	Tornapuntos (palomitas)				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hierro Ø 12mm	3,00	ml	\$ 576,86	\$ 1.730,58
TOTAL B						\$ 1.730,58
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.		Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,2	Hs	\$ 2.657,39	\$ 531,48
		Ayudante	0,2	Hs	\$ 2.249,51	\$ 449,90
TOTAL C						\$ 981,38
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 2.711,96
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 1.722,18
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 4.434,14

RUBRO	4	Estructura metálica				
ÍTEM Nº	4,7	Montaje de estructura metálica				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
	2	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	456	hs	\$ 8.401,54	\$ 3.831.100,19
	1	Hidrogrua Hyva 450 sobre camión	108	hs	\$ 32.229,17	\$ 3.480.750,01
TOTAL A						\$ 7.311.850,20
B) MATERIALES						
		Electrodos, disco, pintura	1,00	Gl		
TOTAL B						\$ -
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	456	Hs	\$ 3.119,65	\$ 1.422.560,40
		Oficial		Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	913	Hs	\$ 2.249,51	\$ 2.053.802,63
TOTAL C						\$ 3.476.363,03
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 10.788.213,23
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 6.850.855,64
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 17.639.068,87

RUBRO	5	Estructura de hormigón				
ÍTEM N°	5.1	Columnas				
UNIDAD:	m3					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,05	m3	\$ 44.958,68	\$ 47.206,61
		Acero Estructural ADN 420	104,00	Kg	\$ 589,77	\$ 61.335,93
TOTAL B						\$ 108.542,55
C) MANO DE OBRA						
					\$ -	
		Oficial Esp.	0,65	Hs	\$ 3.119,65	\$ 2.027,77
		Oficial	0,4	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.062,96
		Ayudante	0,5	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.124,76
TOTAL C						\$ 4.215,48
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 112.758,03
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 71.604,91
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 184.362,94

RUBRO	5	Estructura de hormigón				
ÍTEM N°	5.2	Vigas nivel 1				
UNIDAD:	m3					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,05	m3	\$ 44.958,68	\$ 47.206,61
		Acero Estructural ADN 420	105,00	Kg	\$ 589,77	\$ 61.925,70
TOTAL B						\$ 109.132,31
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	32,3	Hs	\$ 3.119,65	\$ 100.764,70
		Oficial	16,8	Hs	\$ 2.657,39	\$ 44.644,15
		Ayudante	9,3	Hs	\$ 2.249,51	\$ 20.920,44
TOTAL C						\$ 166.329,29
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 275.461,60
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 174.926,80
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 450.388,40

RUBRO	5	Estructura de hormigón				
ÍTEM Nº	5.3	Losas				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,05	m3	\$ 44.958,68	\$ 47.206,61
		Acero Estructural ADN 420	81,00	Kg	\$ 589,77	\$ 47.771,26
TOTAL B						\$ 94.977,87
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.		Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	2	Hs	\$ 2.657,39	\$ 5.314,78
		Ayudante	0,8	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.799,61
TOTAL C						\$ 7.114,39
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 102.092,26
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 64.831,80
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 166.924,06

RUBRO	5	Estructura de hormigón				
ÍTEM Nº	5.4	Escalera				
UNIDAD:	m3					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigón H30	1,05	m3	\$ 44.958,68	\$ 47.206,61
		Acero Estructural ADN 420	108,00	Kg	\$ 589,77	\$ 63.695,01
TOTAL B						\$ 110.901,62
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.		Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,6	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.594,43
		Ayudante	0,4	Hs	\$ 2.249,51	\$ 899,80
TOTAL C						\$ 2.494,24
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 113.395,86
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 72.009,95
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 185.405,81

RUBRO	6	Mampostería				
ÍTEM N°	6.1	Mampostería de bloques de hormigon				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Bloques de hormigon	13	un	\$ 781,82	\$ 10.163,64
		Cemento albañilería	4,40	kg	\$ 45,45	\$ 200,00
		Arena gruesa	0,02	m3	\$ 3.140,50	\$ 53,39
		Cal	2,20	Kg	\$ 82,23	\$ 180,91
TOTAL B						\$ 10.597,93
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,60	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.594,43
		Ayudante	0,45	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.012,28
TOTAL C						\$ 2.606,71
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 13.204,64
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 8.385,36
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 21.590,00

RUBRO	6	Mampostería				
ÍTEM N°	6.2	Mampostería de ladrillos ceramico				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Ladrillo ceramico 18x18x33	15	un	\$ 242,15	\$ 3.632,23
		Cemento albañilería	8,80	kg	\$ 45,45	\$ 400,00
		Arena gruesa	0,05	m3	\$ 3.140,50	\$ 157,02
TOTAL B						\$ 4.189,26
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,60	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.594,43
		Ayudante	0,50	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.124,76
TOTAL C						\$ 2.719,19
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 6.908,45
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 4.387,08
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 11.295,53

RUBRO	7	Aislaciones				
ÍTEM N°	7.1	Capas Aisladoras				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Arena	0,02	m3	\$ 4.049,59	\$ 97,19
		Cemento	10,80	kg	\$ 49,17	\$ 531,07
		Hidrofugo	0,40	kg	\$ 313,22	\$ 125,29
TOTAL B						\$ 753,55
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,50	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.328,70
		Ayudante	0,30	Hs	\$ 2.249,51	\$ 674,85
TOTAL C						\$ 2.003,55
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 2.757,10
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$	1.750,85
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 4.507,95

RUBRO	8	Cubierta de techos				
ÍTEM N°	8.1	Panel compuesto de espuma de poliuretano				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
2		Plataforma elevadora JLG 450 AJ	0,35	hs	\$ 8.401,54	2940,54
1		Hidrogrua Hyva 450 sobre camión	0,03	hs	\$ 32.229,17	966,88
TOTAL A						\$ 3.907,41
B) MATERIALES						
		Panel compuesto de poliuretano	1,10	m2	\$ 10.516,53	\$ 11.568,18
TOTAL B						\$ 11.568,18
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,35	Hs	\$ 2.657,39	\$ 930,09
		Ayudante	0,50	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.124,76
TOTAL C						\$ 2.054,84
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 17.530,43
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$	11.132,38
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 28.662,81

RUBRO	8	Cubierta de techos					
ÍTEM Nº	8.2	Cenefas					
UNIDAD:	ml						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
	2	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	0,20	hs	\$ 8.401,54	1680,31	
TOTAL A						\$	1.680,31
B) MATERIALES							
		Cenefa galvanizada N°22	1,00	ml	\$ 3.322,31	\$	3.322,31
		Sellador tipo SICAFLEX	0,045	kg	\$ 5.735,54	\$	258,10
					\$		-
					\$		-
					\$		-
					\$		-
TOTAL B						\$	3.580,41
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$	-
		Oficial	0,20	Hs	\$ 2.657,39	\$	531,48
		Ayudante	0,20	Hs	\$ 2.249,51	\$	449,90
TOTAL C						\$	981,38
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$	6.242,10
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$	3.963,93
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$	10.206,03

RUBRO	8	Cubierta de techos					
ÍTEM Nº	8.3	Cumbrera					
UNIDAD:	ml						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
	2	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	0,20	hs	\$ 8.401,54	1680,31	
TOTAL A						\$	1.680,31
B) MATERIALES							
		cumbrera galvanizada	1,00	ml	\$ 3.057,85	\$	3.057,85
TOTAL B						\$	3.057,85
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$	-
		Oficial	0,20	Hs	\$ 2.657,39	\$	531,48
		Ayudante	0,20	Hs	\$ 2.249,51	\$	449,90
TOTAL C						\$	981,38
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$	5.719,54
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$	3.632,09
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$	9.351,63

RUBRO	8	Cubierta de techos					
ÍTEM Nº	8.4	Canaletas					
UNIDAD:	ml						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
	2	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	0,40	hs	\$ 8.401,54	3360,61	
TOTAL A						\$	3.360,61
B) MATERIALES							
		canaleta galvanizada	1,00	ml	\$ 4.049,59	\$	4.049,59
TOTAL B						\$	4.049,59
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$	-
		Oficial	0,40	Hs	\$ 2.657,39	\$	1.062,96
		Ayudante	0,40	Hs	\$ 2.249,51	\$	899,80
TOTAL C						\$	1.962,76
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$	9.372,96
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$	5.952,13	
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$	15.325,09

RUBRO	8	Cubierta de techo					
ÍTEM Nº	8.5	Correas de techo					
UNIDAD:	ml						
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)	
A) EQUIPOS							
	2	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	0,15	hs	\$ 8.401,54	1260,23	
	1	Hidrogrua Hyva 450 sobre camión	0,03	hs	\$ 32.229,17	966,88	
TOTAL A						\$	2.227,11
B) MATERIALES							
		Correa C 80x40x15x2mm (Galvanizado)	1,00	m	\$ 2.884,30	\$	2.884,30
		Tonillos hexagonal 3/8 6.3mm x 63mm	4,00	un	\$ 37,60	\$	150,41
TOTAL B						\$	3.034,71
C) MANO DE OBRA							
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 507,87	\$	-
		Oficial	0,15	Hs	\$ 432,75	\$	64,91
		Ayudante	0,15	Hs	\$ 366,27	\$	54,94
TOTAL C						\$	119,85
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$	5.381,67
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$	3.417,53	
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$	8.799,20

RUBRO	8	Cubierta de techo				
ÍTEM N°	8.6	Correas laterales				
UNIDAD:	ml					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
	2	Plataforma elevadora JLG 450 AJ	0,15	hs	\$ 8.401,54	\$ 1.260,23
	1	Hidrogrua Hyva 450 sobre camión	0,03	hs	\$ 32.229,17	\$ 966,88
TOTAL A						\$ 2.227,11
B) MATERIALES						
		Correa C 100x50x15x12x2mm (Galvan	1,00	m	\$ 3.608,26	\$ 3.608,26
		Tonillos hexagonal 3/8 6.3mm x 63mm	4,00	un	\$ 37,60	\$ 150,41
TOTAL B						\$ 3.758,68
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 507,87	\$ -
		Oficial	0,15	Hs	\$ 432,75	\$ 64,91
		Ayudante	0,15	Hs	\$ 366,27	\$ 54,94
TOTAL C						\$ 119,85
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 6.105,64
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 3.877,27
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 9.982,91

RUBRO	9	Revoques				
ÍTEM N°	9.1	Grueso terminado al fieltro				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Cemento	1,70	kg	\$ 49,17	\$ 83,60
		Cal Aerea	3,10	kg	\$ 82,23	\$ 254,92
		Arena	0,02	m3	\$ 4.049,59	\$ 85,04
TOTAL B						\$ 423,55
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	1,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 2.657,39
		Ayudante	0,60	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.349,71
TOTAL C						\$ 4.007,10
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 4.430,65
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 2.813,60
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 7.244,25

RUBRO	9	Revoques				
ÍTEM N°	9.2	Jaharro bajo revestimiento				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Cemento	1,85	kg	\$ 49,17	\$ 90,97
		arena	0,02	m3	\$ 4.049,59	\$ 80,99
		cal	3,60	kg	\$ 82,23	\$ 296,03
TOTAL B						\$ 468,00
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,50	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.328,70
		Ayudante	0,40	Hs	\$ 2.249,51	\$ 899,80
TOTAL C						\$ 2.228,50
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 2.696,50
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 1.712,36
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 4.408,86

RUBRO	10	Contrapisos				
ÍTEM N°	10.1	Sobre terreno natural 12cm				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Hormigon	0,12	m3	\$ 44.958,68	\$ 5.395,04
		Malla electrosoldada	1,00	m2	\$ 1.487,60	\$ 1.487,60
TOTAL B						\$ 6.882,64
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,30	Hs	\$ 2.657,39	\$ 797,22
		Ayudante	0,50	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.124,76
TOTAL C						\$ 1.921,97
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 8.804,61
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 5.591,21
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 14.395,82

RUBRO	11	Pisos				
ÍTEM N°	11.1	Pisos de porcelanato				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Porcelanato 60x60	1,10	m2	\$ 6.493,39	\$ 7.142,73
		Pegamento porcelanato	8,00	kg	\$ 357,85	\$ 2.862,81
		Pastina	0,20	kg	\$ 506,61	\$ 101,32
TOTAL B						\$ 10.106,86
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	1,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 2.657,39
		Ayudante	0,80	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.799,61
TOTAL C						\$ 4.457,00
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 14.563,86
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 9.248,51
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 23.812,37

RUBRO	11	Pisos				
ÍTEM N°	11.2	Piso de cemento alisado				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Cemento	19,50	kg	\$ 49,17	\$ 958,88
		Cal	7,80	kg	\$ 82,23	\$ 641,40
		Arena	0,07	m3	\$ 4.049,59	\$ 283,47
TOTAL B						\$ 1.883,76
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,85	Hs	\$ 2.657,39	\$ 2.258,78
		Ayudante	0,65	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.462,18
TOTAL C						\$ 3.720,96
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 5.604,72
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 3.559,17
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 9.163,89

RUBRO	12	Revestimiento				
ÍTEM Nº	12.1	Revestimiento cerámico				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Cerámica pared	1,10	m2	\$ 2.314,05	\$ 2.545,45
		Pegamento porcelanato	8,00	kg	\$ 357,85	\$ 2.862,81
		Pastina	0,20	kg	\$ 506,61	\$ 101,32
TOTAL B						\$ 5.509,59
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	1,20	Hs	\$ 2.657,39	\$ 3.188,87
		Ayudante	1,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 2.249,51
TOTAL C						\$ 5.438,38
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 10.947,97
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$ 6.952,31	
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 17.900,28

RUBRO	13	Cielorrasos				
ÍTEM Nº	13.1	Cielorraso roca yeso junta tomada				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		placa yeso (1,22 x 2,44 x 9,5mm)	1,10	m2	1.776,86	\$ 1.954,55
		solera	1,20	m	304,96	\$ 365,95
		montante	3,22	m	322,31	\$ 1.037,85
		Tornillo T1	16	un	4,13	\$ 66,12
		Tornillo T2	18	un	3,80	\$ 68,43
		Masilla	0,90	kg	344,63	\$ 310,17
		Fijaciones	6	un	24,30	\$ 145,79
		Cinta papel microperforada	1,60	m	17,36	\$ 27,77
TOTAL B						\$ 1.656,12
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,33	Hs	\$ 2.657,39	\$ 876,94
		Ayudante	0,50	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.124,76
TOTAL C						\$ 2.001,69
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 3.657,81
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64	\$ 2.322,82	
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 5.980,63

RUBRO	14	Carpintería				
ÍTEM N°	14.1	Puerta doble hoja antipánico				
UNIDAD:	Un					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Puerta antipánico	1,00	un	\$ 560.371,90	\$ 560.371,90
TOTAL B						\$ 560.371,90
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	8,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 21.259,12
		Ayudante	8,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 17.996,08
TOTAL C						\$ 39.255,20
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 599.627,10
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 380.782,12
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 980.409,22

RUBRO	14	Carpintería				
ÍTEM N°	14.2	Puertas 100cm				
UNIDAD:	Un					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Puertas 100cm	1,00	un	\$ 112.396,69	\$ 112.396,69
TOTAL B						\$ 112.396,69
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	4,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 10.629,56
		Ayudante	2,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 4.499,02
TOTAL C						\$ 15.128,58
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 127.525,27
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 80.982,57
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 208.507,84

RUBRO	14	Carpintería				
ÍTEM Nº	14.3	Puertas box				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Puerta box 70cm	1,00	un	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00
TOTAL B						\$ 55.000,00
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	3,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 7.972,17
		Ayudante	1,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 2.249,51
TOTAL C						\$ 10.221,68
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 65.221,68
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 41.417,82
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 106.639,50

RUBRO	14	Carpintería				
ÍTEM Nº	14.4	Ventana corrediza 200x50cm				
UNIDAD:	Un					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Ventanas corredizas 2,0m x 0,5m	1,00	un	\$ 32.603,31	\$ 32.603,31
TOTAL B						\$ 32.603,31
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	3,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 7.972,17
		Ayudante	1,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 2.249,51
TOTAL C						\$ 10.221,68
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 42.824,99
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 27.195,22
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 70.020,21

RUBRO	14	Carpintería				
ÍTEM N°	14.5	Ventana corrediza 60x40cm				
UNIDAD:	Un					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Ventanas corredizas 0,6 x 0,4m	1,00	un	\$ 20.082,64	\$ 20.082,64
TOTAL B						\$ 20.082,64
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	2,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 5.314,78
		Ayudante	1,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 2.249,51
TOTAL C						\$ 7.564,29
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 27.646,93
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 17.556,67
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 45.203,60

RUBRO	15	Pinturas				
ÍTEM N°	15.1	Latex interior				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Latex interior	0,2	L	\$ 1.331,40	\$ 266,28
		Pinceles, rodillos, etc	1	Gl	\$ 53,26	\$ 53,26
TOTAL B						\$ 319,54
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,30	Hs	\$ 2.657,39	\$ 797,22
		Ayudante	0,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ -
TOTAL C						\$ 797,22
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 1.116,76
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 709,18
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 1.825,94

RUBRO	15	Pinturas				
ÍTEM N°	15.2	Pintura alto transito				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Pintura alto transito	0,2	L	\$ 2.396,69	\$ 479,34
		Pinceles, rodillos, etc	1	Gl	\$ 95,87	\$ 95,87
TOTAL B						\$ 575,21
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,40	Hs	\$ 2.657,39	\$ 1.062,96
		Ayudante	0,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ -
TOTAL C						\$ 1.062,96
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 1.638,17
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 1.040,29
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 2.678,46

RUBRO	16	Instalaciones sanitarias				
ÍTEM N°	16.1	Instalación de agua fría y caliente				
UNIDAD:	m2					
N°	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Caño termofusion 25mm	98	m	\$ 396,69	\$ 38.876,03
		Codos TF 25mm con inserto	53	un	\$ 1.132,23	\$ 60.008,26
		Tee TF 25mm	45	un	\$ 198,35	\$ 8.925,62
		Monocomando ducha	8,00	un	\$ 95.867,77	\$ 766.942,15
		Monocomando lavatorio	8,00	un	\$ 49.586,78	\$ 396.694,21
		Monocomando cocina	1	un	\$ 53.719,01	\$ 53.719,01
		Termotanque electrico 225L	2,00	un	\$ 467.301,65	\$ 934.603,31
		Llave de paso	11,00	un		
TOTAL B						\$ 2.259.768,60
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	180,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 478.330,20
		Ayudante	270,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 607.367,70
TOTAL C						\$ 1.085.697,90
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 3.345.466,50
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 2.124.476,74
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 5.469.943,24

RUBRO	16	Instalaciones sanitarias				
ÍTEM N°	16.2	Desagues cloacales				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Caño pvc 160mm	26,00	m	\$ 4.889,26	\$ 127.120,66
		Caño Pvc 110mm	54,00	m	\$ 3.289,26	\$ 177.619,83
		Caño pvc 63mm	9,00	m	\$ 1.012,40	\$ 9.111,57
		Caño pvc 40mm	11,00	m	\$ 633,06	\$ 6.963,64
		Codos 45° 110	13,00	un	\$ 991,74	\$ 12.892,56
		Ramal Y 110 a 63	9,00	un	\$ 991,74	\$ 8.925,62
		Pileta de piso abierta	4,00	un	\$ 2.214,88	\$ 8.859,50
		Camaras premoldeada	3,00	un	\$ 7.355,37	\$ 22.066,12
TOTAL B						\$ 246.438,84
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	45,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 119.582,55
		Ayudante	180,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 404.911,80
TOTAL C						\$ 524.494,35
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 770.933,19
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 489.566,89
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 1.260.500,08

RUBRO	16	Instalaciones sanitarias				
ÍTEM N°	16.3	Pluviales				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Caño Pvc 160	110	m	\$ 4.889,26	\$ 537.818,18
		Caño Pvc 110	47	un	\$ 3.289,26	\$ 154.595,04
		Codos 45° 110	32	un	\$ 991,74	\$ 31.735,54
		Tee 160 a 110	16	un	\$ 6.462,81	\$ 103.404,96
		Codo 160	4	un	\$ 7.188,43	\$ 28.753,72
		Grapa metalica	104	un	\$ 652,89	\$ 67.900,83
		Camaras premoldeada	2	un	\$ 7.355,37	\$ 14.710,74
TOTAL B						\$ 938.919,01
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	90,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 239.165,10
		Ayudante	360,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 809.823,60
TOTAL C						\$ 1.048.988,70
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 1.987.907,71
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 1.262.384,09
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 3.250.291,80

RUBRO	16	Instalaciones sanitarias				
ÍTEM Nº	16.4	Artefactos sanitarios				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
		Inodoro con mochila	10,00	un	\$ 79.338,84	\$ 793.388,43
		Lavatorios	8,00	un	\$ 13.223,14	\$ 105.785,12
		Inodoro linea Espacio con mochila	1,00	un	\$ 134.710,74	\$ 134.710,74
		Lavatorio linea Espacio	1,00	un	\$ 91.735,54	\$ 91.735,54
		Barras fijas	1,00	un	\$ 21.818,18	\$ 21.818,18
		Barras abatible	1,00	un	\$ 15.066,12	\$ 15.066,12
TOTAL B						\$ 1.162.504,13
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.		Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	66,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ 175.387,74
		Ayudante	66,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 148.467,66
TOTAL C						\$ 323.855,40
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 1.486.359,53
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 943.885,18
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 2.430.244,71

RUBRO	17	Limpieza				
ÍTEM Nº	17.1	Limpieza parcial y final de obra				
UNIDAD:	m2					
Nº	Cant.	Designación	Cantidad	Unidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
A) EQUIPOS						
TOTAL A						\$ -
B) MATERIALES						
TOTAL B						\$ -
C) MANO DE OBRA						
		Oficial Esp.	0,00	Hs	\$ 3.119,65	\$ -
		Oficial	0,00	Hs	\$ 2.657,39	\$ -
		Ayudante	480,00	Hs	\$ 2.249,51	\$ 1.079.764,80
TOTAL C						\$ 1.079.764,80
COSTO DIRECTO (A+B+C)						\$ 1.079.764,80
COEFICIENTE DE RESUMEN (K)				0,64		\$ 685.684,70
Precio Final Del Ítem = K x Costo Directo						\$ 1.765.449,50

Costo – Costo

PLANILLA COSTO								
Nº	Nº	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	C. MÉTRICO		PRESUPUESTO		PRECIO	INCIDENCIA
Rubro	Item		UN	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	RUBRO	
1	TRABAJOS PREPARATORIOS						\$ 2.355.736,48	2,22%
	1.1	Movilización y desmovilización de obra	Gl.	1,00	\$ 386.446,14	\$ 386.446,14		
	1.2	Preparación del Obrador y Vallado según cláusulas.	Gl.	1,00	\$ 863.008,12	\$ 863.008,12		
	1.3	Replanteo según cláusulas.	m3	884,00	\$ 521,07	\$ 460.825,88		
	1.4	Demolición de contrapisos y retiro de cerco	Gl.	1,00	\$ 645.656,34	\$ 645.656,34		
2	MOVIMIENTO DE SUELO						\$ 1.139.334,93	1,07%
	2.1	Excavación para pilotes	m3	24,86	\$ 39.559,84	\$ 983.457,62		
	2.2	Excavación para bases	m3	52,60	\$ 1.742,04	\$ 91.631,30		
	2.3	Excavación para vigas de fundacion	m3	4,76	\$ 13.497,06	\$ 64.246,01		
3	CIMENTACIONES						\$ 7.111.762,29	6,71%
	3.1	Pilotes	m3	24,30	\$ 225.449,58	\$ 5.478.424,79		
	3.2	Bases aisladas	m3	7,17	\$ 125.144,39	\$ 897.285,28		
	3.3	Vigas de fundacion	m3	4,76	\$ 154.632,82	\$ 736.052,22		
4	ESTRUCTURA METÁLICA						\$ 23.649.087,47	22,31%
	4.1	Columnas centrales	un	12,00	\$ 362.147,31	\$ 4.345.767,72		
	4.2	Columnas frente y fondo	un	6,00	\$ 251.739,60	\$ 1.510.437,60		
	4.3	Columnas de esquina	un	4,00	\$ 178.177,28	\$ 712.709,12		
	4.4	Cerchas	un	6,00	\$ 963.005,48	\$ 5.778.032,88		
	4.5	Cruces de san andres	un	28,00	\$ 16.611,13	\$ 465.111,64		
	4.6	Tornapuntos (palomitas)	un	18,00	\$ 2.711,96	\$ 48.815,28		
	4.7	Montaje estructura metalica	Gl	1,00	\$ 10.788.213,23	\$ 10.788.213,23		
5	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN						\$ 6.609.591,91	6,24%
	5.1	Columnas	m3	4,37	\$ 112.758,03	\$ 492.752,59		
	5.2	Vigas nivel 1	m3	10,88	\$ 275.461,60	\$ 2.997.022,21		
	5.3	Losas	m3	27,16	\$ 102.092,26	\$ 2.772.825,78		
	5.4	Escalera	m3	3,06	\$ 113.395,86	\$ 346.991,33		
6	MAMPOSTERÍA						\$ 6.394.997,31	6,03%
	6.1	Mamposteria de bloques de hormigon	m2	420,00	\$ 13.204,64	\$ 5.545.948,80		
	6.2	Mamposteria de ladrillos ceramicos	m2	122,90	\$ 6.908,45	\$ 849.048,51		
7	AISLACIONES						\$ 1.796.195,51	1,69%
	7.1	Capa aisladora para Mamp.	m2	651,48	\$ 2.757,10	\$ 1.796.195,51		
8	CUBIERTA DE TECHOS						\$ 27.290.220,23	25,75%
	8.1	Panel compuesto de espuma de poliuretano	m2	898,28	\$ 17.530,43	\$ 15.747.269,72		
	8.2	Cenefas	m1	53,20	\$ 6.242,10	\$ 332.079,72		
	8.3	Cumbrera	m1	33,77	\$ 5.719,54	\$ 193.148,87		
	8.4	Canaletas	m1	67,54	\$ 9.372,96	\$ 633.049,72		
	8.5	Correas de techo	m1	1013,10	\$ 5.381,67	\$ 5.452.169,88		
	8.6	Correas laterales	m1	807,86	\$ 6.105,64	\$ 4.932.502,33		
9	REVOQUES						\$ 2.537.545,90	2,39%
	9.1	Grueso terminado al fieltro según cláusulas.	m2	428,00	\$ 4.430,65	\$ 1.896.318,20		
	9.2	Revoque bajo revestimiento	m2	237,80	\$ 2.696,50	\$ 641.227,70		
10	CONTRAPISOS						\$ 8.487.080,54	8,01%
	10.1	Sobre terreno natural de 12 cm	m2	963,94	\$ 8.804,61	\$ 8.487.080,54		
11	PISOS						\$ 1.636.977,86	1,54%
	11.1	Pisos porcelanato en nucleo humedo	m2	112,40	\$ 14.563,86	\$ 1.636.977,86		
12	REVESTIMIENTO						\$ 2.603.427,27	2,46%
	12.1	Revestimiento ceramico en nucleo humedo	m2	237,80	\$ 10.947,97	\$ 2.603.427,27		
13	CIELORRASOS						\$ 411.137,84	0,39%
	13.1	Cielorraso roca yeso junta tomada	m2	112,40	\$ 3.657,81	\$ 411.137,84		
14	CARPINTERÍA						\$ 3.689.301,25	3,48%
	14.1	Puertas dobe hoja anti panico	un	4,00	\$ 599.627,10	\$ 2.398.508,40		
	14.2	Puertas sanitarios	un	4,00	\$ 127.525,27	\$ 510.101,08		
	14.3	Puertas box	un	10,00	\$ 65.221,68	\$ 652.216,80		
	14.4	Ventanas basculantes	un	3,00	\$ 42.824,99	\$ 128.474,97		
15	PINTURAS						\$ 1.602.780,80	1,51%
	15.1	Latex interior	m2	540,40	\$ 1.116,76	\$ 603.497,10		
	15.2	Pintura alto transito	m2	610,00	\$ 1.638,17	\$ 999.283,70		
16	INSTALACIÓN SANITARIA						\$ 7.590.666,93	7,16%
	16.1	Instalación de agua fría y caliente	Gl	1,00	\$ 3.345.466,50	\$ 3.345.466,50		
	16.2	Desagues cloacales	Gl	1,00	\$ 770.933,19	\$ 770.933,19		
	16.3	Pluviales	Gl	1,00	\$ 1.987.907,71	\$ 1.987.907,71		
	16.4	Artefactos sanitarios	Gl	1,00	\$ 1.486.359,53	\$ 1.486.359,53		
17	LIMPIEZA						\$ 1.079.764,80	1,02%
	17.1	Limpieza parical y final de obra	Gl	1,00	\$ 1.079.764,80	\$ 1.079.764,80		
TOTAL							\$	105.985.609,34

Tabla 10 - Costo-Costo

Presupuesto de la Obra

PRESUPUESTO								
Nº	Nº	DESIGNACIÓN DE LAS OBRAS	C. MÉTRICO		PRESUPUESTO		PRECIO	INCIDENCIA
Rubro	Item		UN	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	RUBRO	
1		TRABAJOS PREPARATORIOS					\$ 3.851.703,44	2,22%
	1.1	Movilización y desmovilización de obra	Gl.	1,00	\$ 631.851,63	\$ 631.851,63		
	1.2	Preparación del Obrador y Vallado según cláusulas.	Gl.	1,00	\$ 1.411.045,49	\$ 1.411.045,49		
	1.3	Replanteo según cláusulas.	m3	884,00	\$ 851,97	\$ 753.137,84		
	1.4	Demolición de contrapisos y retiro de cerco	Gl.	1,00	\$ 1.055.668,48	\$ 1.055.668,48		
2		MOVIMIENTO DE SUELO					\$ 1.862.848,55	1,07%
	2.1	Excavación para pilotes	m3	24,86	\$ 64.681,59	\$ 1.607.984,23		
	2.2	Excavación para bases	m3	52,60	\$ 2.848,29	\$ 149.820,07		
	2.3	Excavación para vigas de fundacion	m3	4,76	\$ 22.068,12	\$ 105.044,25		
3		CIMENTACIONES					\$ 11.627.955,64	6,71%
	3.1	Pilotes	m3	24,30	\$ 368.617,17	\$ 8.957.397,32		
	3.2	Bases aisladas	m3	7,17	\$ 204.615,02	\$ 1.467.089,73		
	3.3	Vigas de fundacion	m3	4,76	\$ 252.829,54	\$ 1.203.468,60		
4		ESTRUCTURA METALICA					\$ 38.667.003,87	22,31%
	4.1	Columnas centrales	Un	12,00	\$ 592.122,27	\$ 7.105.467,28		
	4.2	Columnas frente y fondo	Un	6,00	\$ 411.602,19	\$ 2.469.613,11		
	4.3	Columnas de esquina	Un	4,00	\$ 291.325,47	\$ 1.165.301,89		
	4.4	Cerchas	Un	6,00	\$ 1.574.544,33	\$ 9.447.265,99		
	4.5	Cruces de san andres	Un	28,00	\$ 27.159,72	\$ 760.472,20		
	4.6	Tornapuntos (palomitas)	Un	18,00	\$ 4.434,14	\$ 79.814,52		
	4.7	Montaje estructura metalica	Gl	1,00	\$ 17.639.068,87	\$ 17.639.068,87		
5		ESTRUCTURA DE HORMIGON					\$ 10.806.891,23	6,24%
	5.1	Columnas	m3	4,37	\$ 184.362,94	\$ 805.666,03		
	5.2	Vigas	m3	10,88	\$ 450.388,40	\$ 4.900.225,83		
	5.3	Losas	m3	27,16	\$ 166.924,06	\$ 4.533.657,60		
	5.4	Escalera	m3	3,06	\$ 185.405,81	\$ 567.341,77		
6		MAMPOSTERÍA					\$ 10.456.022,28	6,03%
	6.1	Mampostería de bloques de hormigon	m2	420,00	\$ 21.590,00	\$ 9.067.801,20		
	6.2	Mampostería de ladrillos ceramicos	m2	122,90	\$ 11.295,53	\$ 1.388.221,08		
7		AISLACIONES					\$ 2.936.836,30	1,69%
	7.1	Capa aisladora para Mamp.	m2	651,48	\$ 4.507,95	\$ 2.936.836,30		
8		CUBIERTA DE TECHOS					\$ 44.620.370,77	25,75%
	8.1	Panel compuesto de espuma de poliuretano	m2	898,28	\$ 28.662,81	\$ 25.747.282,64		
	8.2	Genefas	ml	53,20	\$ 10.206,03	\$ 542.960,82		
	8.3	Cumbrera	ml	33,77	\$ 9.351,63	\$ 315.804,49		
	8.4	Canaletas	ml	67,54	\$ 15.325,09	\$ 1.035.056,25		
	8.5	Correas de techo	ml	1013,10	\$ 8.799,20	\$ 8.914.469,70		
	8.6	Correas laterales	ml	807,86	\$ 9.982,91	\$ 8.064.796,87		
9		REVOQUES					\$ 4.148.967,58	2,39%
	9.1	Grueso terminado al fieltro según cláusulas.	m2	428,00	\$ 7.244,25	\$ 3.100.540,06		
	9.2	Revoque bajo revestimiento	m2	237,80	\$ 4.408,86	\$ 1.048.427,51		
10		CONTRAPISOS					\$ 13.876.644,36	8,01%
	10.1	Sobre terreno natural de 12 cm	m2	963,94	\$ 14.395,82	\$ 13.876.644,36		
11		PISOS					\$ 2.676.510,44	1,54%
	11.1	Pisos porcelanato en nucleo humedo	m2	112,40	\$ 23.812,37	\$ 2.676.510,44		
12		REVESTIMIENTO					\$ 4.256.685,69	2,46%
	12.1	Revestimiento ceramico en nucleo humedo	m2	237,80	\$ 17.900,28	\$ 4.256.685,69		
13		CIELORRASOS					\$ 672.223,34	0,39%
	13.1	Cielorraso roca yeso junta tomada	m2	112,40	\$ 5.980,63	\$ 672.223,34		
14		CARPINTERÍA					\$ 6.032.123,90	3,48%
	14.1	Puertas dobe hoja anti panico	un	4,00	\$ 980.409,22	\$ 3.921.636,88		
	14.2	Puertas sanitarios	un	4,00	\$ 208.507,84	\$ 834.031,35		
	14.3	Puertas box	un	10,00	\$ 106.639,50	\$ 1.066.395,04		
	14.4	Ventanas basculantes	un	3,00	\$ 70.020,21	\$ 210.060,63		
15		PINTURAS					\$ 2.620.597,16	1,51%
	15.1	Latex interior	m2	540,40	\$ 1.825,94	\$ 986.736,80		
	15.2	Pintura alto transito	m2	610,00	\$ 2.678,46	\$ 1.633.860,37		
16		INSTALACION SANITARIA					\$ 12.410.979,83	7,16%
	16.1	Instalación de agua fría y caliente	Gl	1,00	\$ 5.469.943,24	\$ 5.469.943,24		
	16.2	Desagues cloacales	Gl	1,00	\$ 1.260.500,08	\$ 1.260.500,08		
	16.3	Pluviales	Gl	1,00	\$ 3.250.291,80	\$ 3.250.291,80		
	16.4	Artefactos sanitarios	Gl	1,00	\$ 2.430.244,71	\$ 2.430.244,71		
17		LIMPIEZA					\$ 1.765.449,50	1,02%
	17.1	Limpieza parical y final de obra	Gl	1,00	\$ 1.765.449,50	\$ 1.765.449,50		
TOTAL							\$	173.289.813,87

Tabla 11 - Presupuesto

Plan de Trabajo

El plan de trabajo permite estimar el tiempo que se empleará en cada tarea dentro de la obra, lo que permite planificar cuándo y cómo se llevarán a cabo. Con esto, podremos ordenar la sucesión de tareas de manera que el avance físico de la obra sea el correcto, pudiendo predecir y planificar con antelación la provisión de materiales, herramientas, equipos y personal para las tareas que se avecinan. Otro aspecto importante es la determinación del plazo total de obra.

Además, desde el punto de vista económico, permite tener un estimado de la disponibilidad de capital con el que se debe contar para un avance eficaz.

Descripción

El plan de trabajo se confeccionó teniendo en cuenta un plazo de obra de 6 meses y el estudio de los avances parciales se propuso por mes.

En una primera instancia se consideró comenzar con las tareas inherentes a la organización en obra, así como la instalación del obrador, cerco perimetral, organización de equipos, pañol, estacionamientos, pasos peatonales, señalización, etc. Luego de estas tareas se continúa con la demolición de las estructuras existentes para dar lugar a la ejecución de las excavaciones necesarias para las cimentaciones. Con esto, en un porcentaje de avance considerable, se comenzará con la ejecución de la estructura de hormigón para la tribuna. Simultáneamente, se considera que la estructura metálica se estará construyendo en taller, para así tener la disponibilidad necesaria de piezas al momento de realizar el montaje.

Una vez alcanzada la resistencia de diseño del hormigón de los pilotes, se comienza con el montaje de la estructura metálica, la misma se realizará con hidrogrúa y plataformas elevadoras, que generaran el izaje y transporte del personal para los trabajos en altura. Con las columnas amuradas, se procederá a la colocación de las cerchas y posteriormente a la fijación de correas. Estos elementos, en esta etapa, junto con las cruces de San Andrés, darán la rigidez necesaria a la estructura para soportar cargas propias a las que estará expuesta.

Con la estructura de techo y lateral ya concluida, se procede a la colocación de los paneles y accesorios de techo.

Los trabajos en el interior, se distribuirán como muestra el plan de trabajo siguiendo un orden lógico entre tareas.

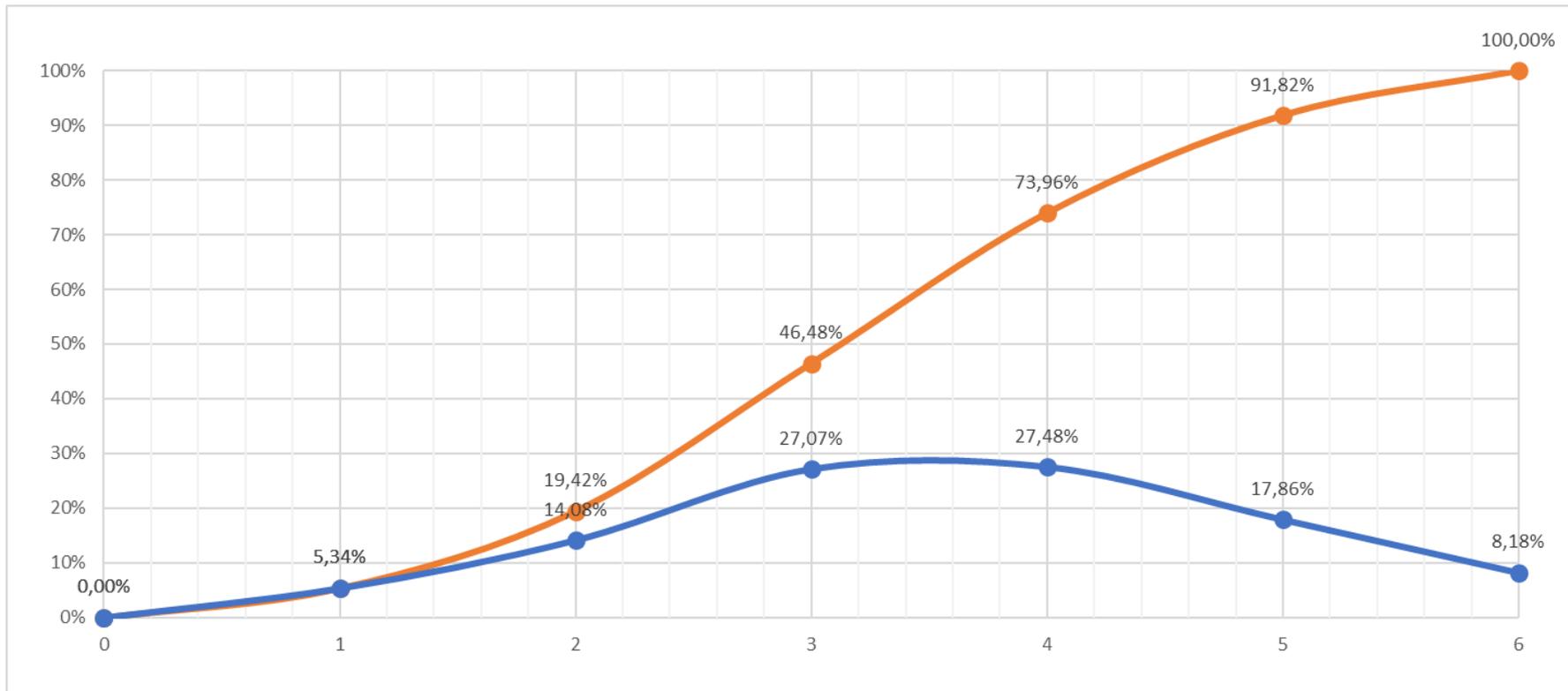
Finalmente, se concluye con la colocación de aberturas, artefactos sanitarios, pinturas y otros detalles de terminación que se consideran propensos a sufrir roturas o desgastes si se ejecutan en etapas anteriores. La limpieza de obra da cierre al plan de trabajo.

N°	RUBRO	ITEM	PRECIO PARCIAL	% incidencia	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	
1	Trabajos Preparatorios	Movilizacion y desmovilizacion de obra	\$ 631.851,63	0,36 %	50%					50%	
					0,18%					0,18%	
		Preparación del Obrador y Vallado según cláusulas.	\$ 1.411.045,49	0,81 %	100,00 %						
					0,81%						
2	Movimiento de suelo	Replanteo según cláusulas.	\$ 753.137,84	0,43 %	100,00 %						
					0,43%						
		Demolicion de contrapisos y retiro de cerco	\$ 1.055.668,48	0,61 %	100,00 %						
					0,61%						
3	Cimentaciones	Excavacion para pilotes	\$ 1.607.984,23	0,93 %	50,00 %	50,00%					
					0,46%	0,46%					
		Excavación para bases	\$ 149.820,07	0,09 %	100,00 %						
4	Estructura metalica	Excavación para vigas de fundacion	\$ 105.044,25	0,06 %	100,00 %						
					0,06%						
		Pilotes	\$ 8.957.397,32	5,17 %	50,00 %	50,00%					
5	Estructura de hormigon				2,58%	2,58%					
		Bases aisladas	\$ 1.467.089,73	0,85 %		100,00%					
						0,85%					
6	Mamposteria	Vigas de fundacion	\$ 1.203.468,60	0,69 %			100,00%				
						0,69%					
		Columnas centrales	\$ 7.105.467,28	4,10 %			100,00%				
							4,10%				
		Columnas frente y fondo	\$ 2.469.613,11	1,43 %			100,00%				
							1,43%				
		Columnas de esquina	\$ 1.165.301,89	0,67 %			100%				
7	Aislaciones	Cerchas	\$ 9.447.265,99	5,45 %		20,00%	80,00%				
						1,09%	4,36%				
		Cruces de san andres	\$ 760.472,20	0,44 %			100,00%				
							0,44%				
		Tornapuntos (palomitas)	\$ 79.814,52	0,05 %			100,00%				
							0,05%				
		Montaje estructura metalica	\$ 17.639.068,87	10,18 %			90,00%	10,00%			
8	Estructura de hormigon					9,16%	1,02%				
		Columnas	\$ 805.666,03	0,46 %		100%					
						0,46%					
		Vigas	\$ 4.900.225,83	2,83 %		30%	70%				
9	Estructura de hormigon					0,85%	1,98%				
		Losas	\$ 4.533.657,60	2,62 %		30%	70%				
						0,78%	1,83%				
		Escalera	\$ 567.341,77	0,33 %				100%			
10	Mamposteria							0,33%			
		Mamposteria de bloques de hormigon	\$ 9.067.801,20	5,23 %				100%			
								5,23%			
		Mamposteria de ladrillos ceramicos	\$ 1.388.221,08	0,80 %				100%			
11	Aislaciones							0,80%			
		Capa aisladora para Mamp.	\$ 2.936.836,30	1,69 %				100%			
							1,69%				

8	Cubierta de techo	Panel compuesto de espuma de poliuretano	\$ 25.747.282,64	14,86 %				60%	40%		
								8,91%	5,94%		
		Cenefas	\$ 542.960,82	0,31 %							100%
		Cumbrera	\$ 315.804,49	0,18 %							0,31%
		Canaletas	\$ 1.035.056,25	0,60 %							100%
											0,18%
		Correas de techo	\$ 8.914.469,70	5,14 %			100%			100%	
							5,14%			0,60%	
		Correas laterales	\$ 8.064.796,87	4,65 %				100%			
								4,65%			
9	Revoques	Grueso terminado al fieltro según cláusulas.	\$ 3.100.540,06	1,79 %					100%		
									1,79%		
		Revoque bajo revestimiento	\$ 1.048.427,51	0,61 %					100%		
									0,61%		
10	Contrapisos	Sobre terreno natural de 12 cm	\$ 13.876.644,36	8,01 %			50%	50%			
							4,00%	4,00%			
11	Pisos	Pisos porcelanato en nucleo humedo	\$ 2.676.510,44	1,54 %					100%		
									1,54%		
12	Revestimientos	Revestimiento ceramico en nucleo humedo	\$ 4.256.685,69	2,46 %					100%		
									2,46%		
13	Cielorrasos	Cielorraso roca yeso junta tomada	\$ 672.223,34	0,39 %					100,00%		
									0,39%		
14	Carpinteria	Puertas dobe hoja anti panico	\$ 3.921.636,88	2,26 %						100,00%	
										2,26%	
		Puertas sanitarios	\$ 834.031,35	0,48 %							100,00%
											0,48%
		Puertas box	\$ 1.066.395,04	0,62 %						100,00%	
										0,62%	
		Ventanas basculantes	\$ 210.060,63	0,12 %						100,00%	
										0,12%	
15	Pinturas	Latex interior	\$ 986.736,80	0,57 %						100,00%	
										0,57%	
		Pintura alto transito	\$ 1.633.860,37	0,94 %						100,00%	
										0,94%	
16	Instalacion sanitaria	Instalación de agua fría y caliente	\$ 5.469.943,24	3,16 %						100,00%	
										3,16%	
		Desagues cloacales	\$ 1.260.500,08	0,73 %				100,00%			
								0,73%			
		Pluviales	\$ 3.250.291,80	1,88 %					100,00%		
									1,88%		
		Artefactos sanitarios	\$ 2.430.244,71	1,40 %						100,00%	
										1,40%	
17	Limpieza	Limpieza parical y final de obra	\$ 1.765.449,50	1,02 %	10,00 %	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	50,00%	
					0,10 %	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,51%	
PORCENTAJE DE AVANCE MENSUAL					5,34%	14,08%	27,07%	27,48%	17,86%	8,18%	
Monto Parcial	\$		173.289.813,87	100,00 %	\$ 9.249.877,67	\$ 24.395.460,59	\$ 46.906.316,73	\$ 47.612.640,91	\$ 30.950.080,08	\$ 14.175.437,89	
Monto Acumulado					\$ 9.249.877,67	\$ 33.645.338,25	\$ 80.551.654,99	\$ 128.164.295,90	\$ 159.114.375,98	\$ 173.289.813,87	
acumulado					5,34%	19,42%	46,48%	73,96%	91,82%	100,00%	
% avance mensual					5,34%	14,08%	27,07%	27,48%	17,86%	8,18%	

Curva de Avance Físico

	Tiempo en Meses						
	0	1	2	3	4	5	6
Porcentaje avance acumulado	0,00%	5,34%	19,42%	46,48%	73,96%	91,82%	100,00%
Porcentaje avance mensual	0,00%	5,34%	14,08%	27,07%	27,48%	17,86%	8,18%



Estudio de Impacto Ambiental

Al realizar una obra civil, esta genera y produce efectos positivos y negativos en el medio y entorno en donde se ejecuta. Una vez planteado esto, lo importante es identificar estos efectos para así poder mitigarlos, ya que tendrán una incidencia en el bienestar de la sociedad y el entorno.

Por lo tanto, podemos decir que la principal función de un estudio de impacto ambiental es la de identificar, predecir y evaluar los potenciales impactos de la obra, para luego plantear medidas correctoras y minimizadoras de los efectos.

El modelo más utilizado para ello es el llamado “*MATRIZ DE LEOPOLD*”, que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que tienen lugar y pueden causar posibles impactos. De esta manera, se puede predecir cuantitativamente, cualitativamente, así como identificar la relación causa-efecto proveniente de la ejecución de un proyecto.

Clasificación de los Impactos

Los distintos tipos de impactos se clasifican según:

- > Por la variación de la calidad ambiental:
 - > Positivo
 - > Negativo
- > Por el grado de destrucción:
 - > Mínimo
 - > Medio- alto
 - > Muy alto
- > Por la extensión:
 - > Puntual
 - > Parcial

- > Total
- > Por el tiempo en que se manifiesta:
 - > Latente
 - > Inmediato
- > Por su persistencia:
 - > Permanente
 - > Temporal
 - > Fugaz
 - > Recuperable
 - > Mitigable
 - > Irreversible
 - > Reversible
- > Por acumulación de acciones:
 - > Simple
 - > Acumulativo
- > Por relación causa-efecto:
 - > Directo
 - > Indirecto
- > Por su periodicidad
 - > Continuo
 - > Discontinuo

> Periódico

En base a estos parámetros, se le asigna una valoración en función de la tabla correspondiente al método, obteniendo una importancia para cada impacto.

POR VARIACION EN CALIDAD		INTENSIDAD (IN)	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSION (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) (Por medidas naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)	
Recuperable de manera inmediata	1	Simple	1
Recuperable a medio plazo	2	Acumulativo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
IMPORTANCIA (I)			
$(I) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

Figura 72 - Valoración de impactos ambientales

			Tareas preparatorias		Movimiento de suelo y demolición		Estructura de Hormigón y estructura metálica		Albañilería en general		Limpieza final de obra	
			Durante	Después	Durante	Después	Durante	Después	Durante	Después	Durante	Después
FISICOS	Aire	Material Particulado	-50	30	-70	40	-70	20	-50	50	-5	40
		Ruido	-22	32	-70	40	-70	33	-50	50	-20	40
	Suelo	Erosion	0	40	-30	40	-20	55	0	40	0	0
		Inestabilidad	0	35	-40	40	-20	55	0	40	0	0
		Compactibilidad	0	33	-40	40	-50	55	0	40	0	0
		Remoción de tierra	0	37	-50	50	-50	40	0	50	0	0
	Agua	Inundación	0	40	-20	20	-50	20	0	20	0	0
		Agua Subterránea	-20	0	-50	30	-20	0	-20	20	0	0
		Variación del Flujo	-15	0	-20	30	-10	0	0	0	0	0
BIOLOGICO	Flora	Cubierta Vegetal	-30	50	0	40	0	20	0	30	-15	20
		Tala o desbroce	-30	50	0	40	0	20	0	30	-15	20
	Fauna	Diversidad Biológica	-15	20	-15	20	-15	20	-10	20	-15	20
		Especies terrestres en peligro	-15	0	0	0	0	0	-10	0	-15	20
ECONOMICO	Uso actual del suelo		-20	20	-20	50	-20	30	-10	30	0	50
	Empleo		50	10	50	10	50	10	50	10	50	10
	Riesgo sanitario		-30	30	-30	30	-30	30	-30	30	-30	30
CULTURAL	Paisaje		-40	50	-40	50	-40	50	-40	50	-40	50

Figura 73 - Matriz de impacto ambiental

Plan de Mitigación de Impactos Ambientales

Las medidas de mitigación son un conjunto de actividades que tienden a prevenir, corregir o compensar y controlar los impactos ambientales previamente identificados. Son medidas de implementación simultánea o posterior a la ejecución del proyecto.

Calidad del Aire

Se deben de controlar las partículas suspendidas totales. Antes de iniciar las obras, todas las unidades deberán mantener los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Aquellos motores que no cumplan con estos requisitos no podrán utilizarse en las obras.

Cuando se realicen obras de excavación, se deberá regar periódicamente con agua reduciendo de esa manera el polvo en esas zonas. Se cubrirán las cargas de los camiones con lona evitando la dispersión de material particulado.

Nivel de Ruido

Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas durante su operación pueden producir molestias a los operarios y pobladores locales. Se deberá controlar el estado de los motores y silenciadores. De registrarse un incremento de emisiones de ruido, se deberían de implementar las medidas necesarias para mitigarlos. El personal afectado a estas tareas utilizará protección auditiva.

Calidad del Agua

Se deberá efectuar el manejo responsable de los residuos generados por las actividades, además de los residuos domésticos, enviándolos a los sitios autorizados por las autoridades competentes. Los residuos peligrosos como aceites, lubricantes deben de ser almacenados para su posterior reciclaje, incineración o confinamiento en lugares autorizados.

Fauna y Vegetación

Se prohíbe la captura, caza o pesca de especies protegidas durante todas las etapas de la obra. Se deberá realizar el tapado de las zanjas tan pronto como sea posible para evitar la caída de animales.

Desde el punto de vista de la vegetación se realizará el desmonte por etapas, posterior parqueizado de los espacios verdes.

Suelo

En aquellos casos que exista suelo vegetal, se realizará el destape y una vez finalizados los trabajos se colocará el suelo vegetal nuevamente sobre la zona afectada. En las áreas de suelo erosionable se deberá tener especial cuidado de preservar material orgánico en la superficie. Se utilizará maquinaria y equipos que minimicen la perturbación de las superficies, la compactación del suelo y la pérdida de capa vegetal. Se realizará la correcta gestión del material excedente de la excavación. Se deberá de realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria para evitar el derrame de hidrocarburos y aceites. Todos los tanques que almacenen combustibles deberán tener un recipiente impermeable de un volumen igual al del tanque para evitar derrames.

Calidad Visual del Paisaje

Al terminar la obra, se restaurará el sitio del obrador de tal forma de aproximar las condiciones a las del estado inicial, una vez retirado el mismo, se procederá a eliminar los residuos y promover la revegetación natural cuando sea posible.

Además, se deberán restaurar veredas, pavimentos, cercos, canteros o cualquier otro componente del paisaje que haya sido afectado durante las tareas de construcción. Las calles deberán dejarse en condiciones lo más aproximadas posibles a las existentes con anterioridad al inicio de los trabajos. Se retirarán del lugar todos los elementos utilizados en las obras.

Análisis Final

Se puede concluir que, si bien la ejecución de la obra conlleva impactos negativos durante parte de su ejecución, estos se consideran dentro de lo aceptable y esperable en este tipo de obras. Los principales factores negativos se ven durante la etapa de demolición, movimiento de suelo, construcción de la estructura de hormigón y todo lo referido a la albañilería.

Finalmente, si bien estos impactos son negativos en un marco general, el período posterior a la obra generará mayor satisfacción e impactos positivos que justificarán los anteriores. En las demás actividades se pueden observar impactos moderados que son propios de cada actividad.

Se considera que el proyecto generará muchas y destacadas mejoras para la institución, el barrio, la ciudad y el sistema educativo.

Conclusión

Más que una conclusión técnica, podemos decir que estamos dando cierre a una etapa importante en la que nos hemos formado como profesionales. Este proyecto es reflejo de ese aprendizaje. A lo largo del desarrollo del mismo, se planteó solución a una problemática real y concreta, permitiendo a gran parte de la sociedad alcanzar una mejor calidad de vida. Todos los obstáculos que se presentaron fueron superados, a nuestro criterio, de la forma más correcta del punto de vista técnico, económico, cultural y ambiental.

En esta etapa se logró abordar el problema de forma integradora, haciendo uso de todos los conocimientos adquiridos en las cátedras que forman parte de esta carrera.

En esta oportunidad, queremos agradecer a profesores, amigos, familiares y a toda la comunidad educativa de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia, por habernos brindado una educación pública, gratuita y de calidad.

Bibliografía

Guía Normas APA 7ma edición – <https://normas-apa.org/>

CIRSOC – Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 101 *Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

CIRSOC – Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 102 *Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

CIRSOC – Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 201 *Reglamento argentino de estructuras de hormigón*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

CIRSOC – Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 301 *Reglamento argentino de estructuras de acero para edificios*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

CIRSOC – Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 303 *Reglamento argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Hugo A. A. Tasi. (2009) *Aplicación de las cartas de suelo de Entre Ríos, Argentina, para evaluar índices de productividad específicos para los principales cultivos agrícolas*.

INDEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - *Censo 2022*

INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (1990). *Atlas de suelos de la República Argentina*.

Arq. Negrete, Jorge Raúl (2007). *Instalaciones sanitarias - Desagües pluviales*.

Gerdau. Perfiles y sus especificaciones. <https://www.gerdau.com.ar/>

Grupo Panel Sándwich. Paneles compuestos y sus especificaciones. <https://panelsandwich.ar/>

Nimat. Materiales, costos e imágenes. <https://www.nimat.com.ar/>

Durlock. Especificaciones técnicas y detalles constructivos. <https://www.durlock.com/>

Abercom. Carpintería de aluminio. <https://www.abercom.com.ar/>

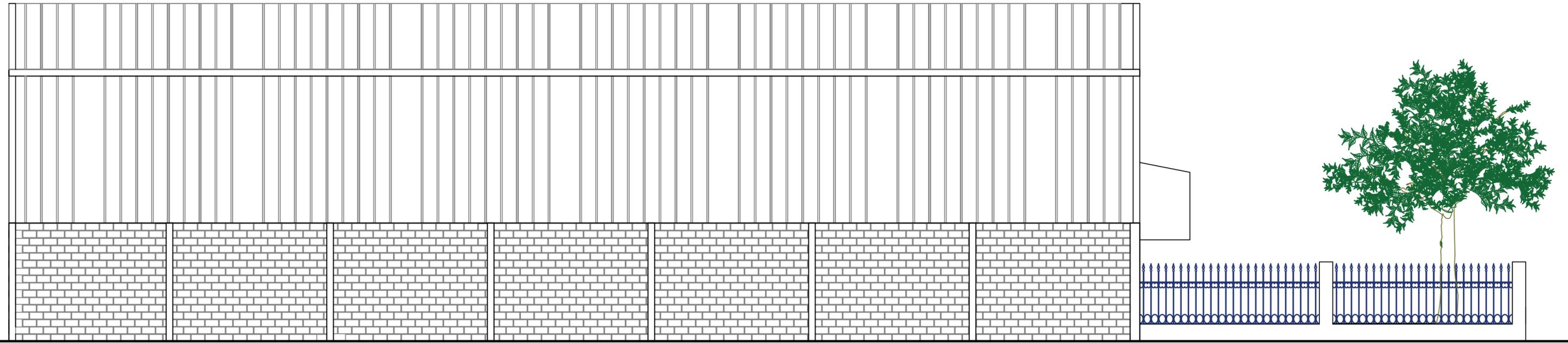
Ferrum. Artefactos sanitarios. <https://ferrum.com/>

Sorrento. Materiales y especificaciones técnicas para instalaciones sanitarias.
<https://www.materialessorrento.com/>

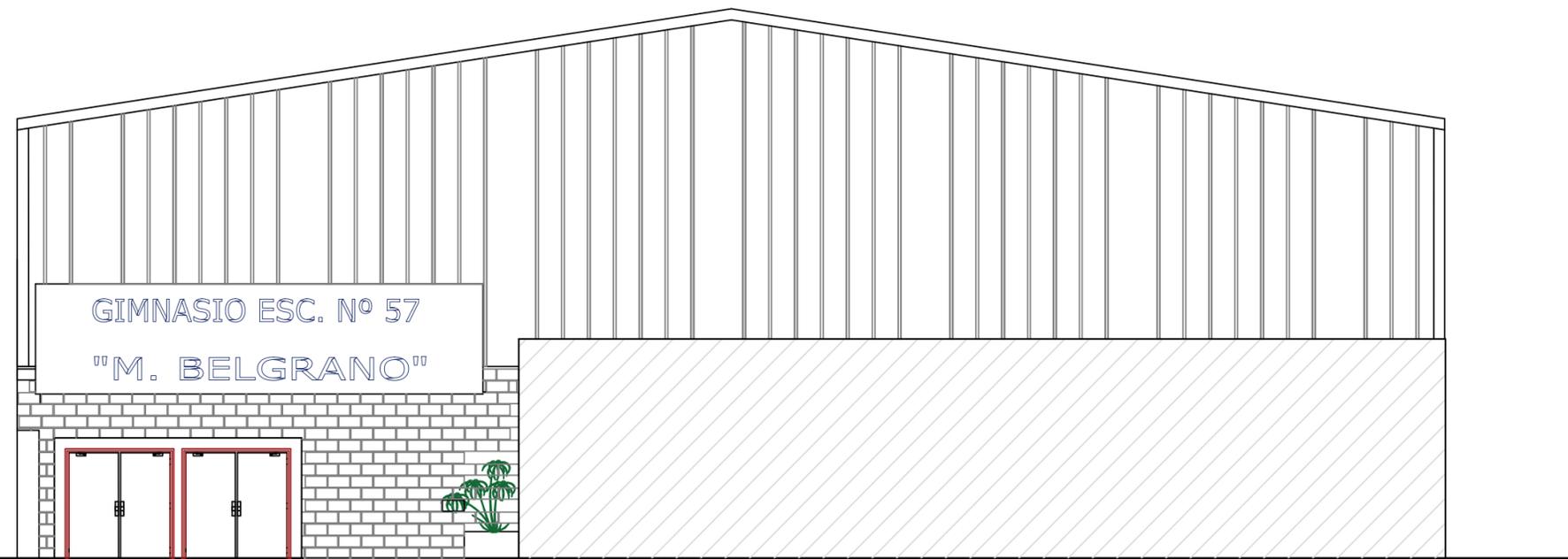
Industrias saladillo S.A. Materiales y especificaciones técnicas para instalaciones sanitarias.
<https://www.industriassaladillo.com.ar/>

Rheem. Termotanques y especificaciones técnicas. <https://www.rheem.com.ar/>

Anexo



FACHADA CALLE LA RIOJA



FACHADA CALLE N. GARAT

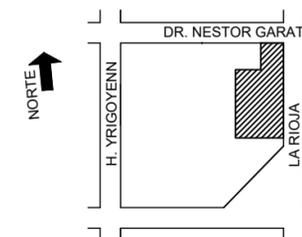
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
------------	----------------	---------------	-----------

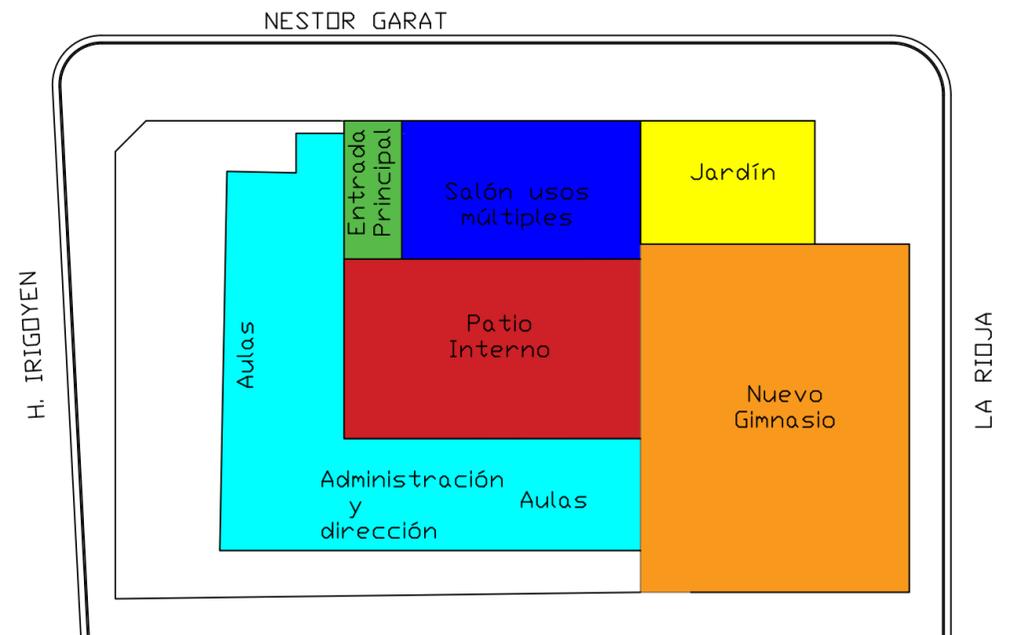
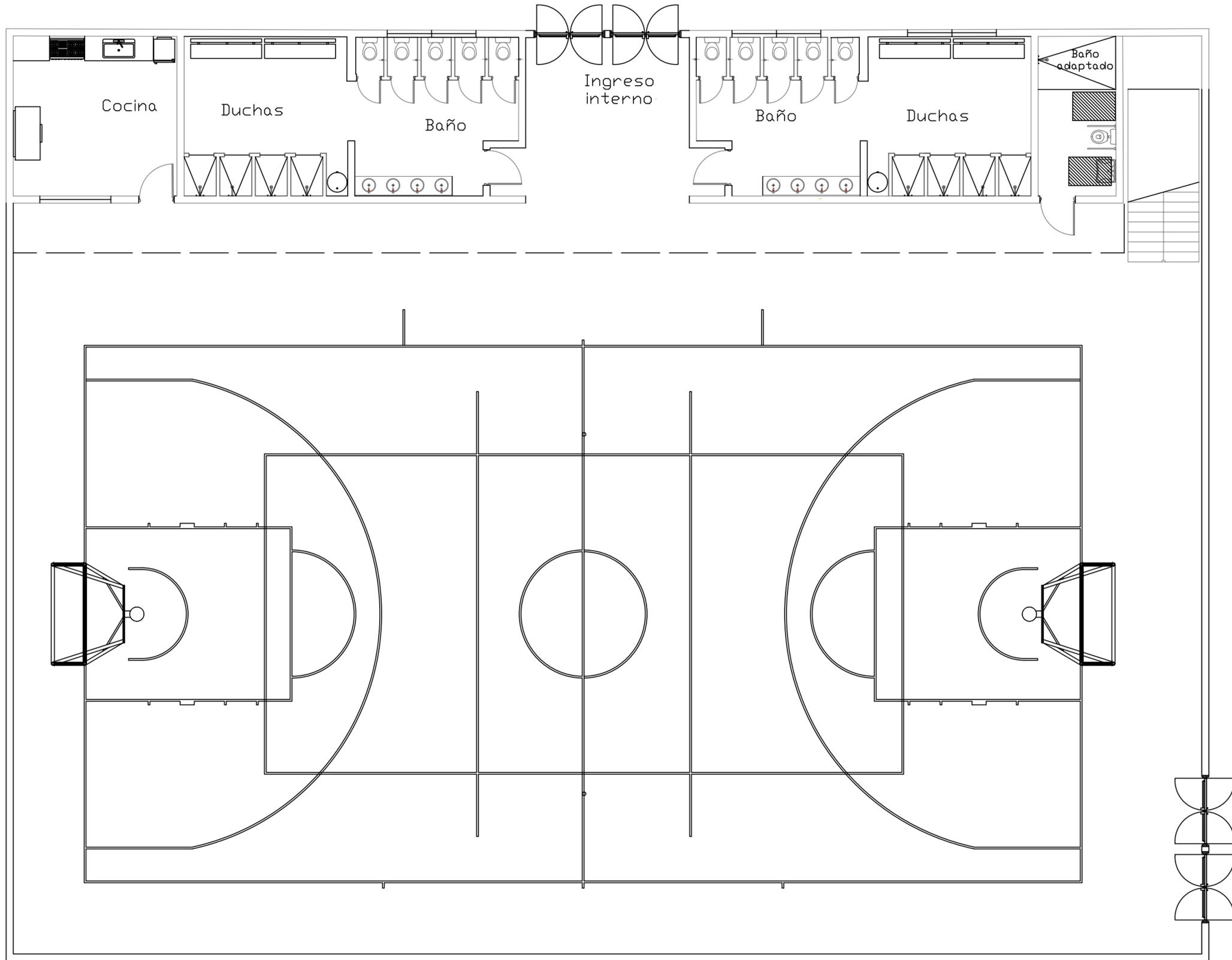
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO

UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT
 PLANO : FACHADAS PRINCIPALES

ESC : 1:100
 FECHA : AGOSTO 2023

SUP. DEL TERRENO	997 m2
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m2
SUP. LIBRE	110 m2





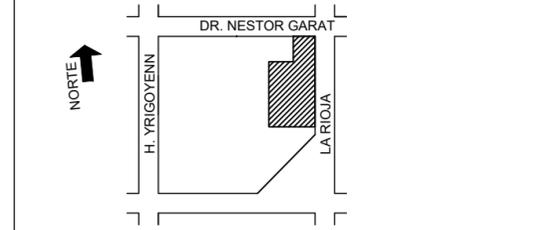
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
------------	----------------	---------------	-----------

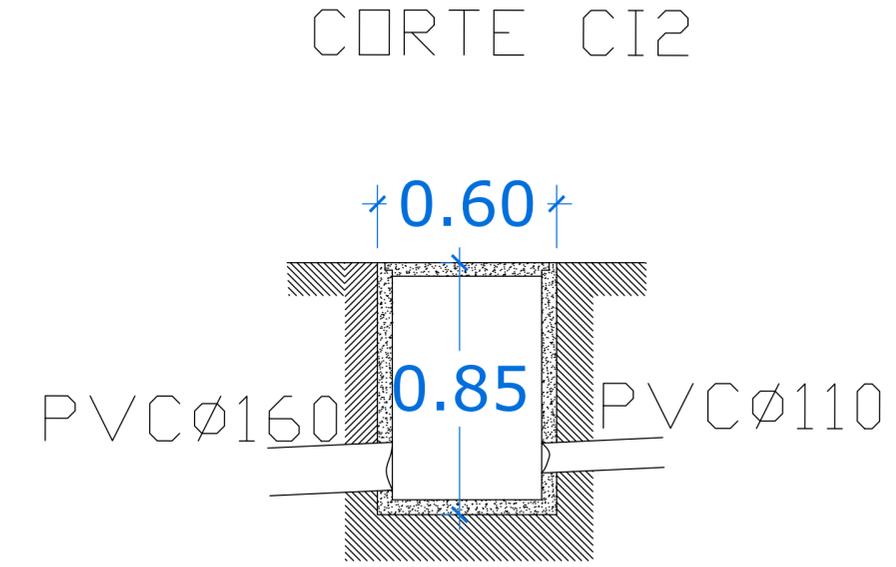
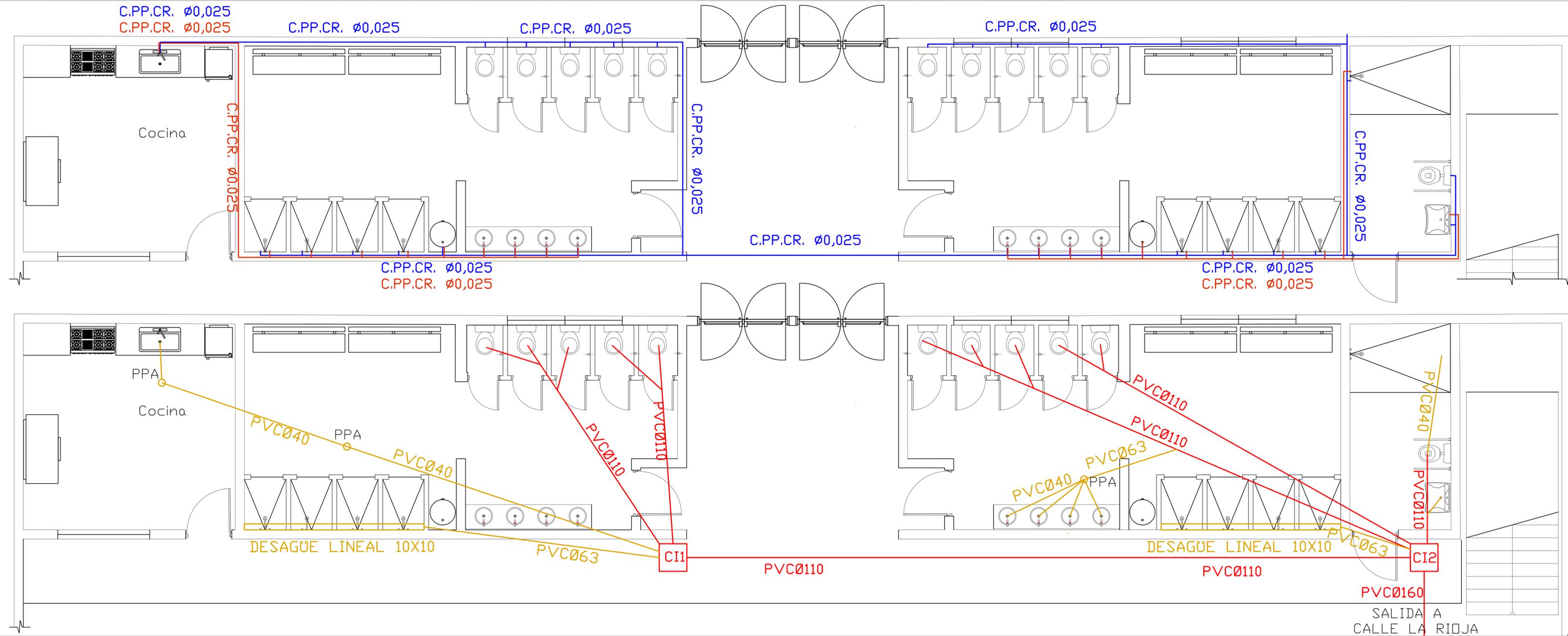
GIMNASIO ESC. N° 57 Gral. M. BELGRANO

UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT
 PLANO : PLANO DE PLANTA BAJA

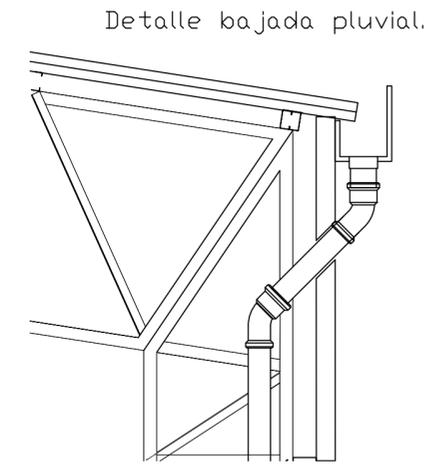
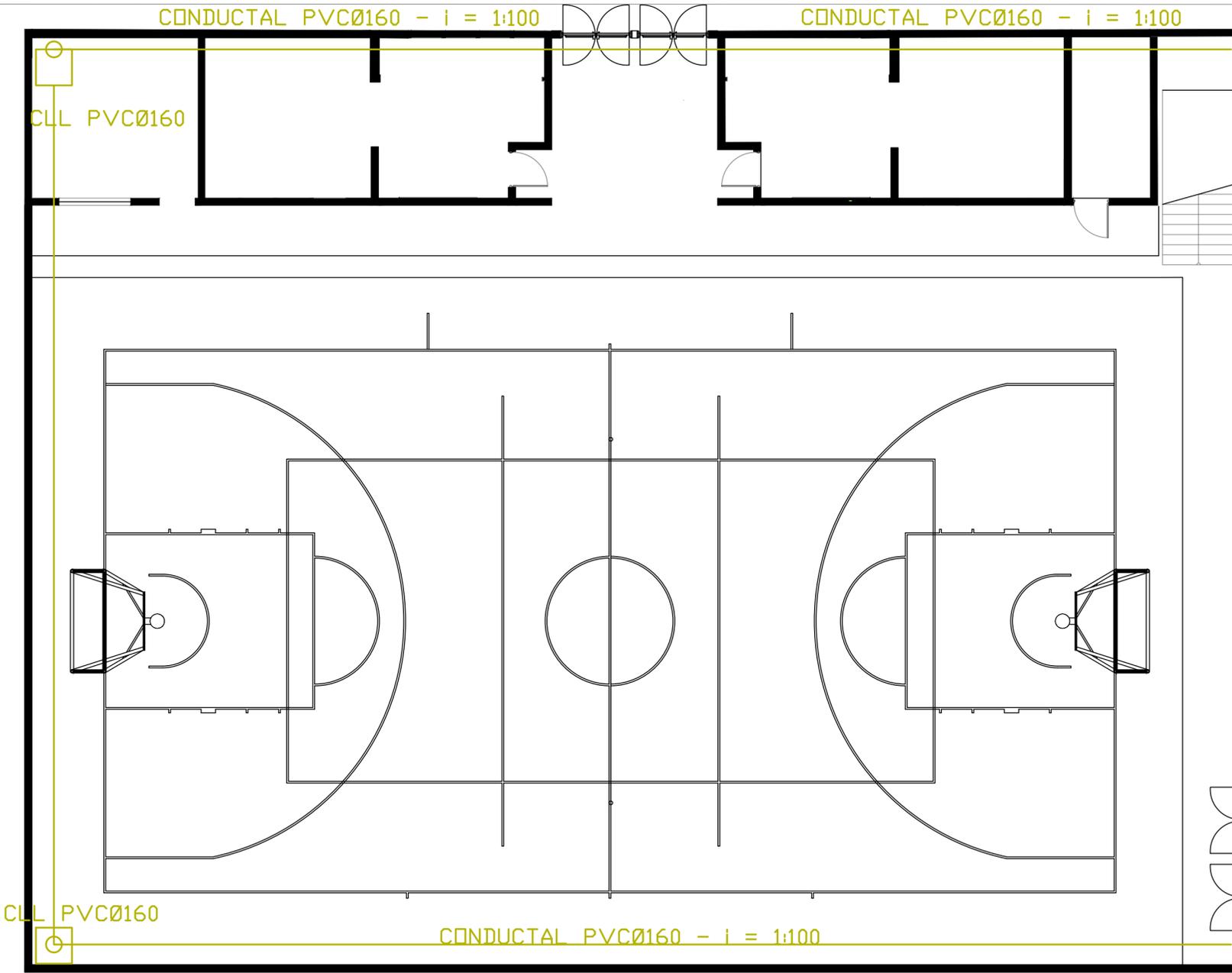
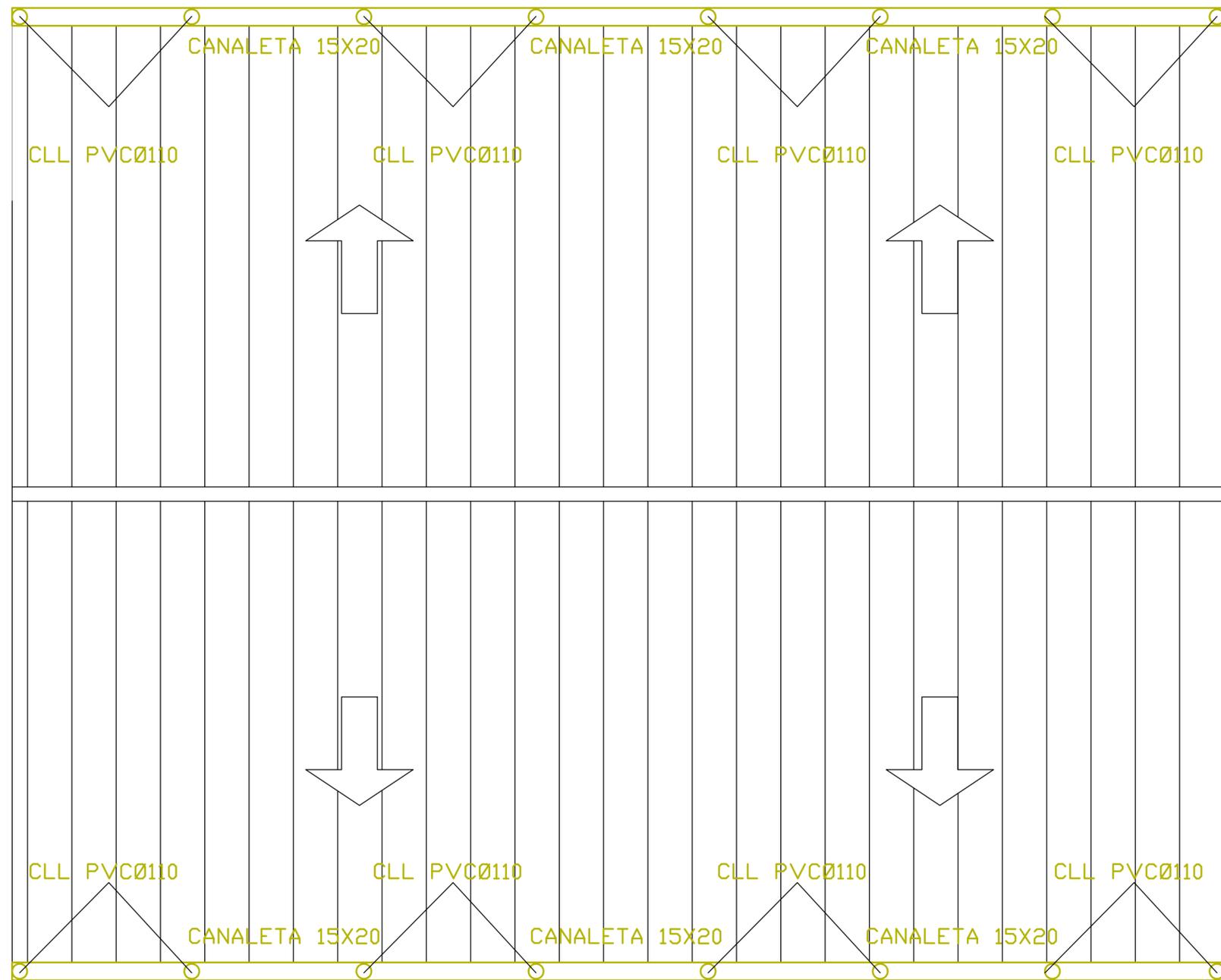
ESC : 1:100
 FECHA : AGOSTO 2023

SUP. DEL TERRENO	997 m2
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m2
SUP. LIBRE	110 m2

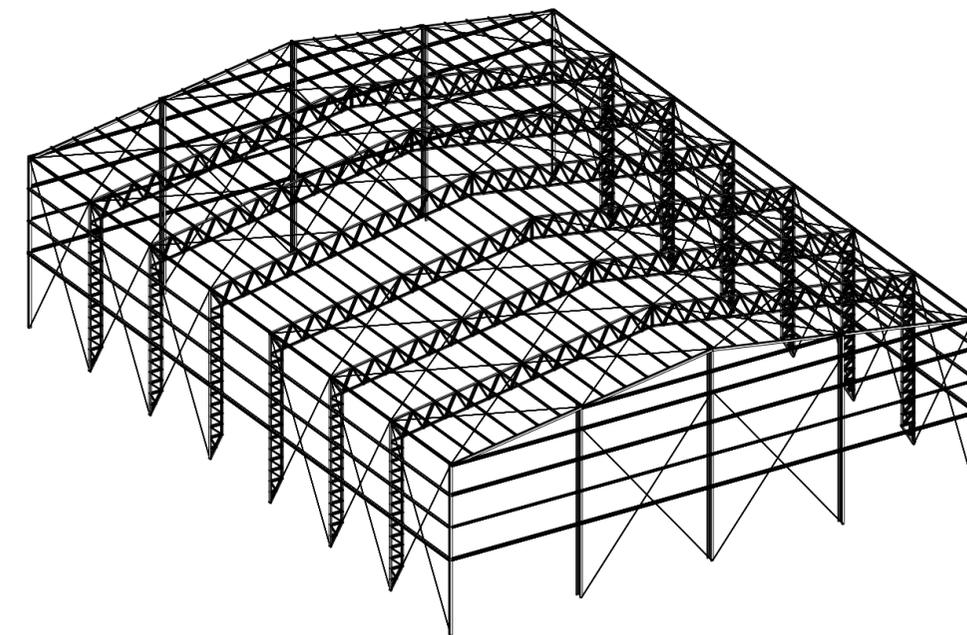
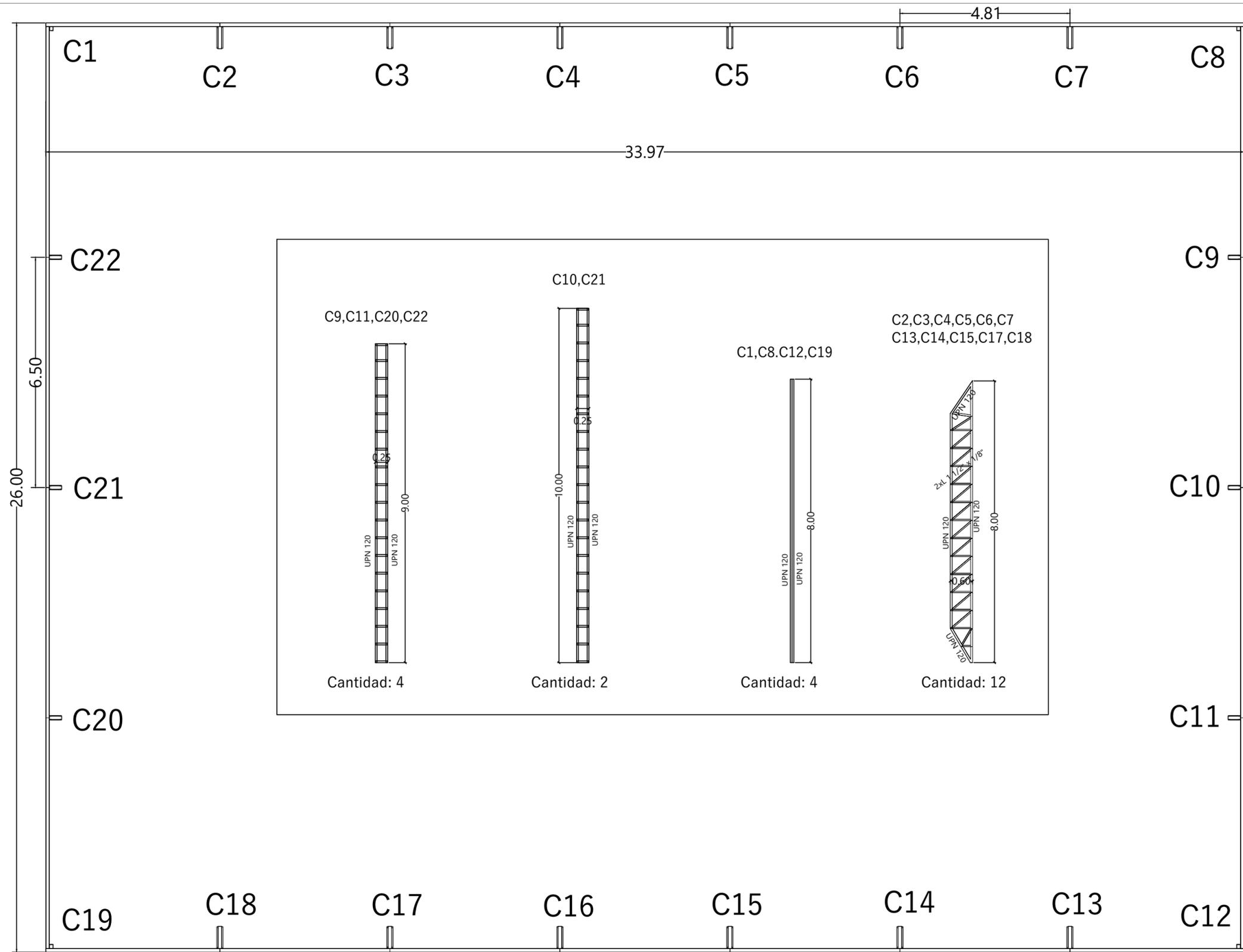




DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. N° 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			ESC : 1:50
PLANO : INSTALACIONES DE AGUA Y CLOACA			FECHA : AGOSTO 2023
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CCONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		

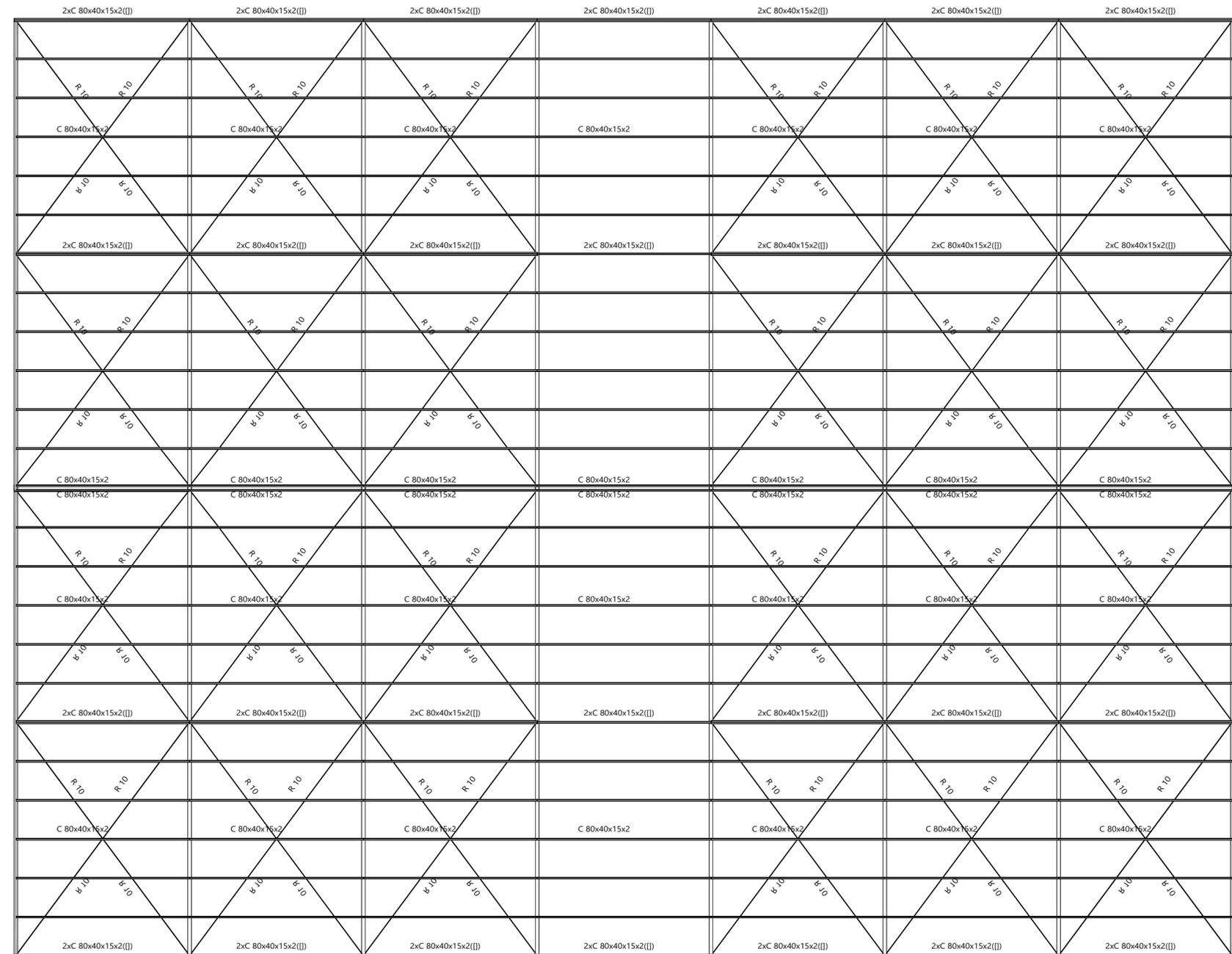


DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			
PLANO : PLANTA DE TECHO Y DESAGÜES PLUVIALES			ESC : 1:100 FECHA : AGOSTO 2023
SUP. DEL TERRENO	997 m2		
SUP. CUB. A CCONSTRUIR	887 m2		
SUP. LIBRE	110 m2		

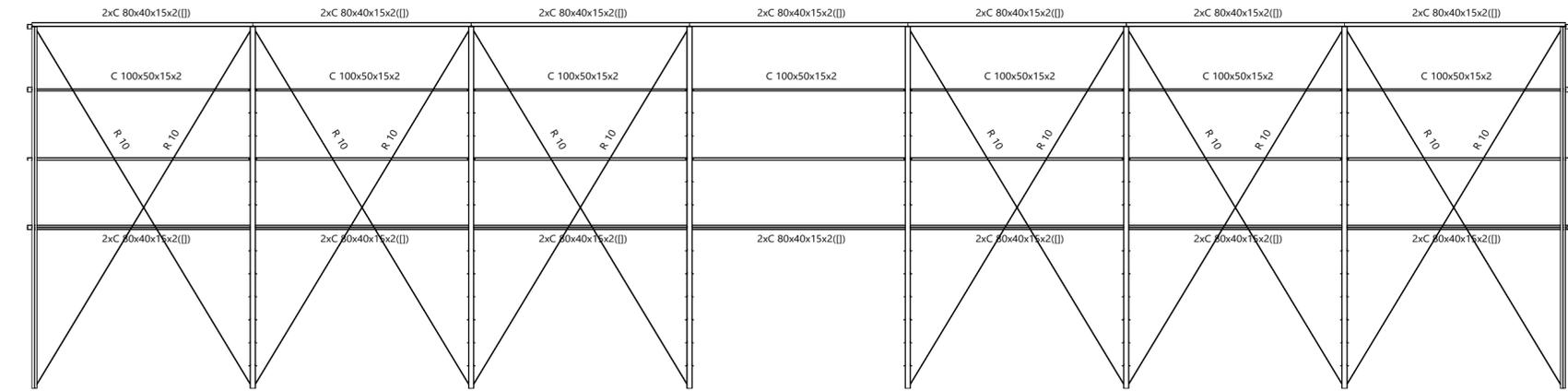


VISTA 3D ESTRUCTURA

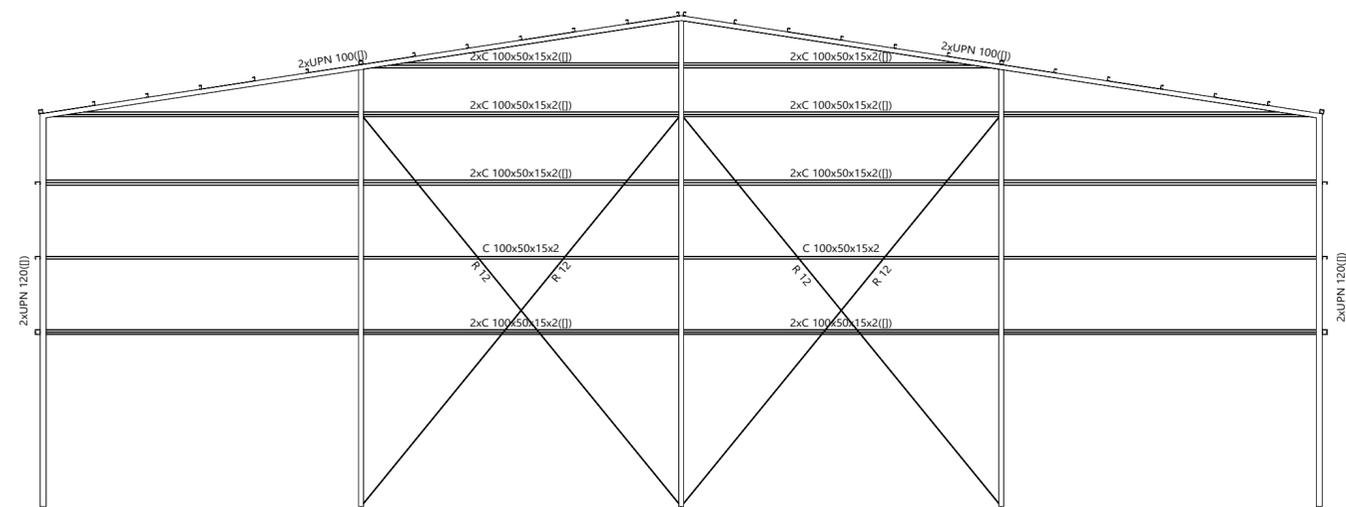
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			ESC : 1:100
PLANO : REPLANTEO Y TIPOLOGÍA DE COLUMNAS			FECHA : AGOSTO 2023
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		



PLANTA DE
TECHOS



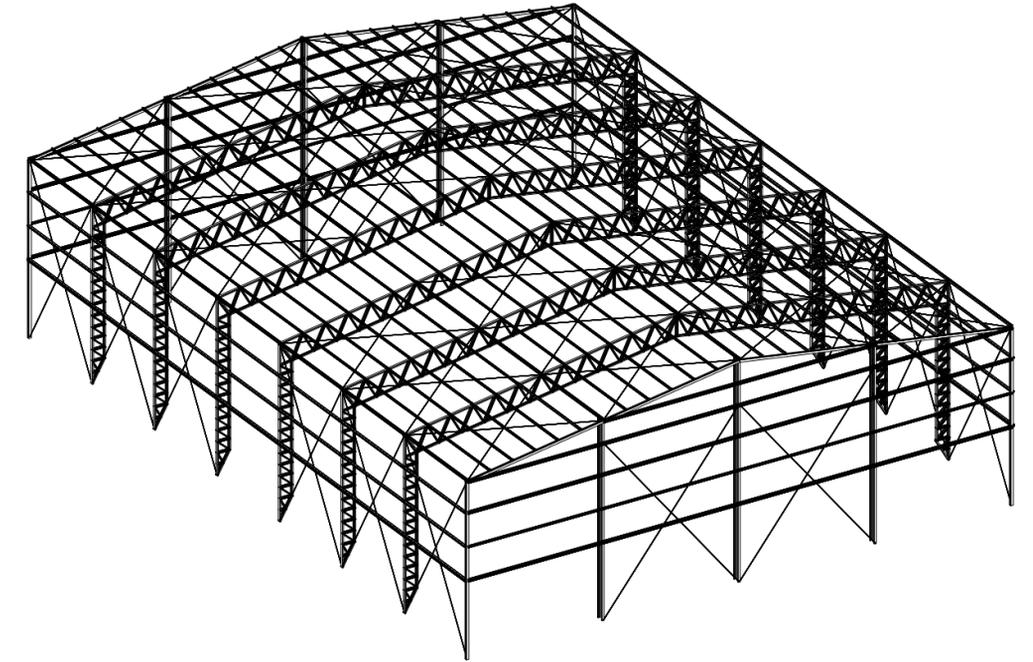
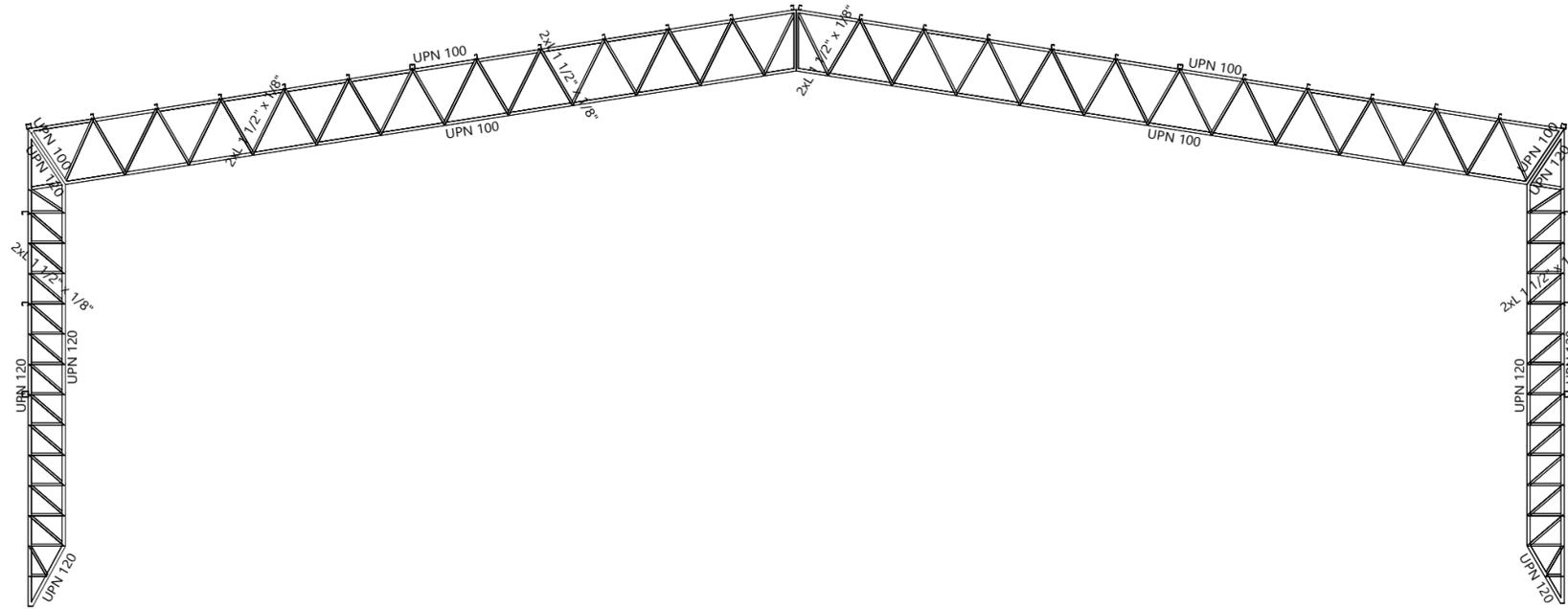
VISTA LATERAL



VISTA DE FRENTE

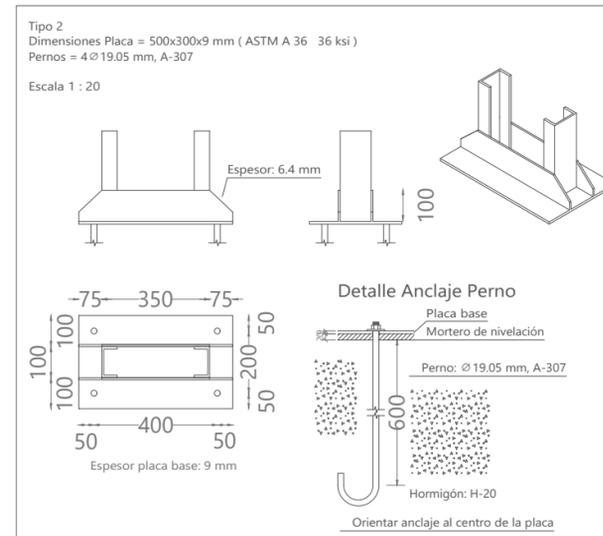
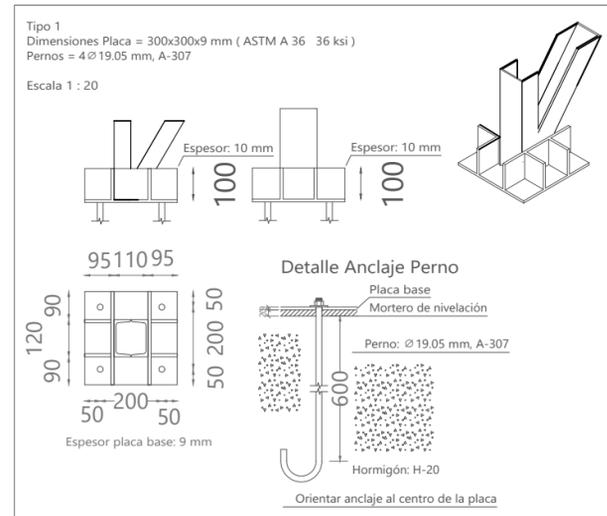
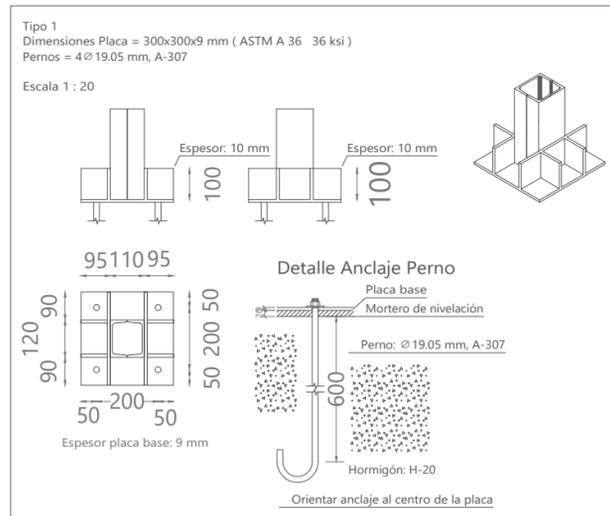
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. N° 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			
ESC : 1:100 FECHA : AGOSTO 2023			
PLANO : PLATA Y VISTAS ESTRUCTURA METÁLICA			
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		

PÓRTICO TIPO



VISTA 3D ESTRUCTURA

DETALLES UNIONES Y ANCLAJES



DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT		ESC : 1:100 FECHA : AGOSTO 2023	
PLANO : DETALLES ESTRUCTURA METÁLICA			
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		

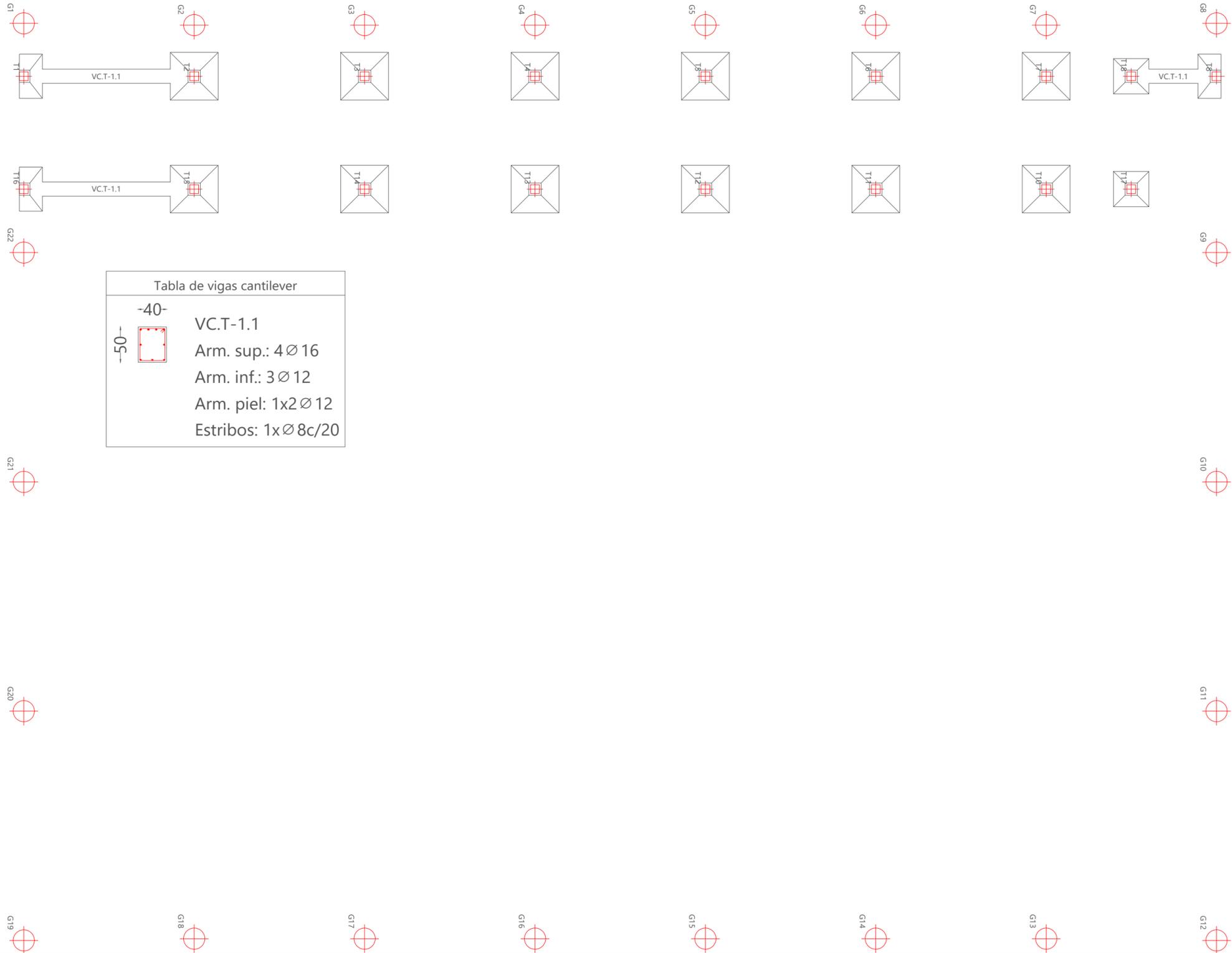
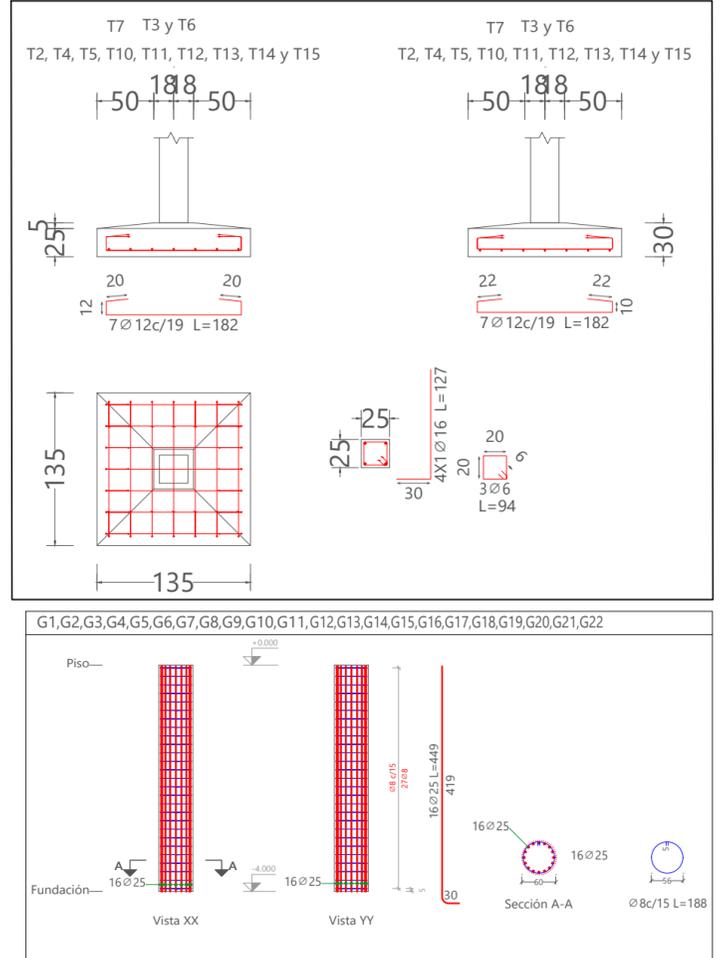
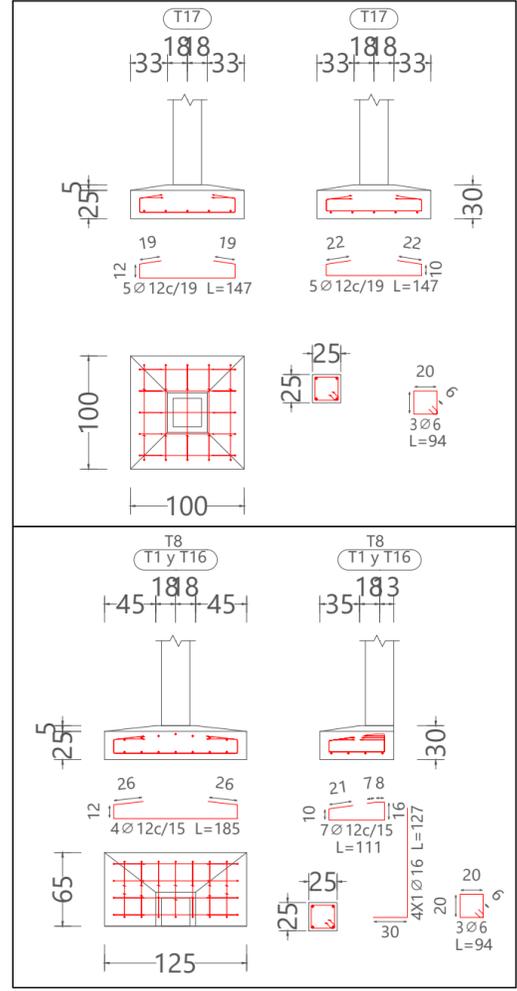


Tabla de vigas cantilever

-40-	VC.T-1.1
-50-	Arm. sup.: 4Ø 16
	Arm. inf.: 3Ø 12
	Arm. piel: 1x2Ø 12
	Estribos: 1xØ 8c/20

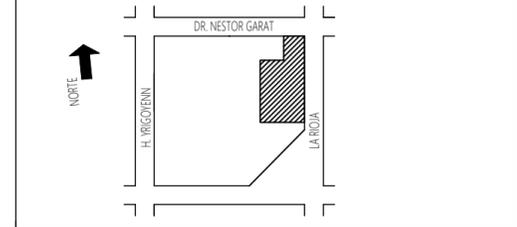


DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
------------	----------------	---------------	-----------

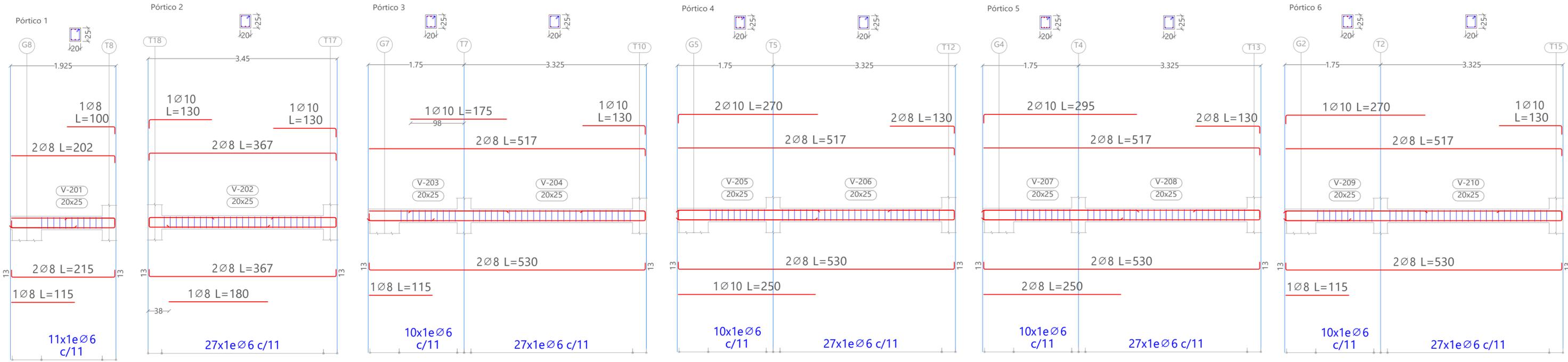
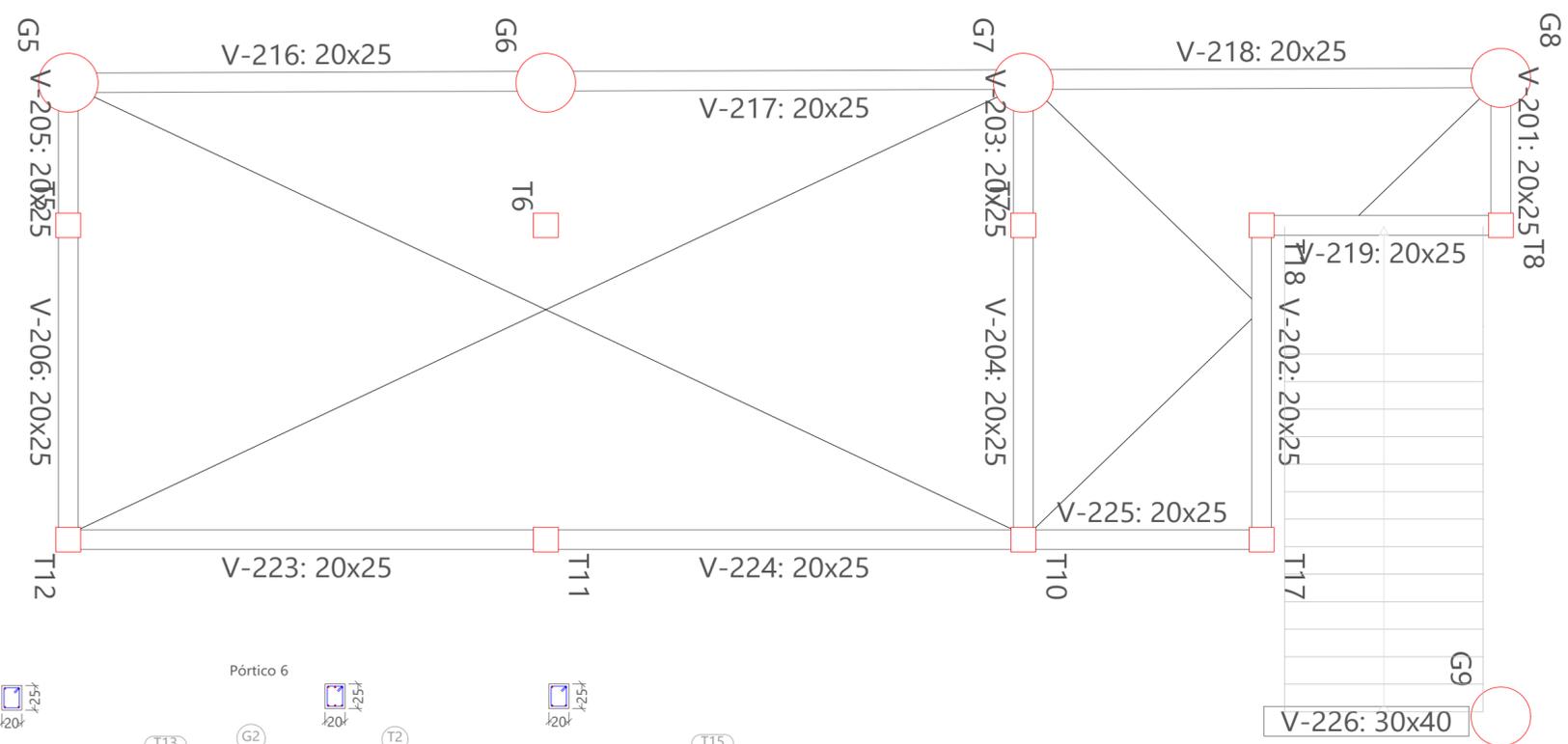
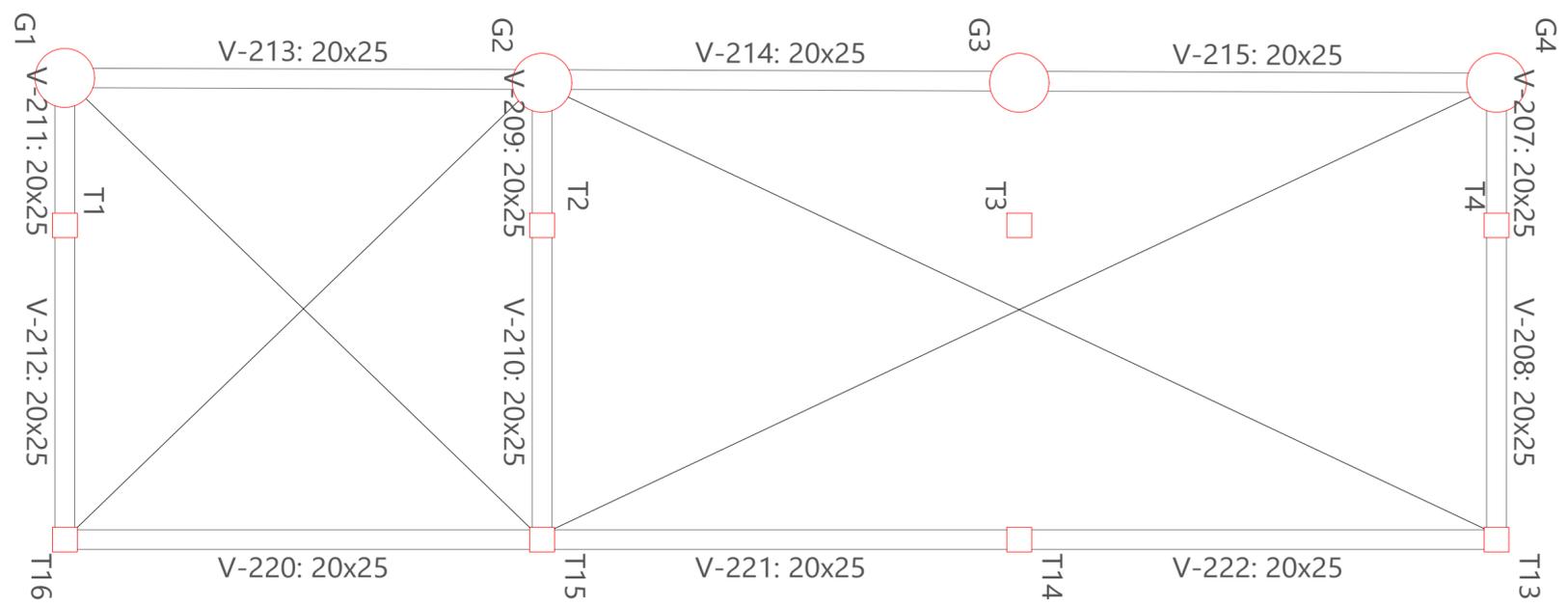
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO

UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT
 PLANO : PLANTA Y DETALLES DE FUNDACIÓN

SUP. DEL TERRENO	997 m2
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m2
SUP. LIBRE	110 m2

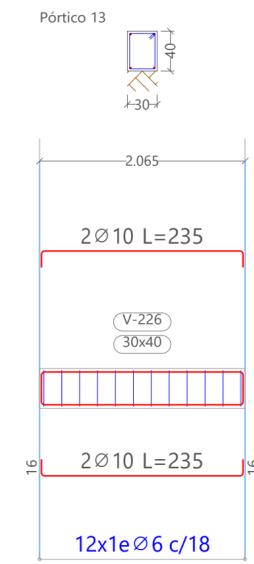
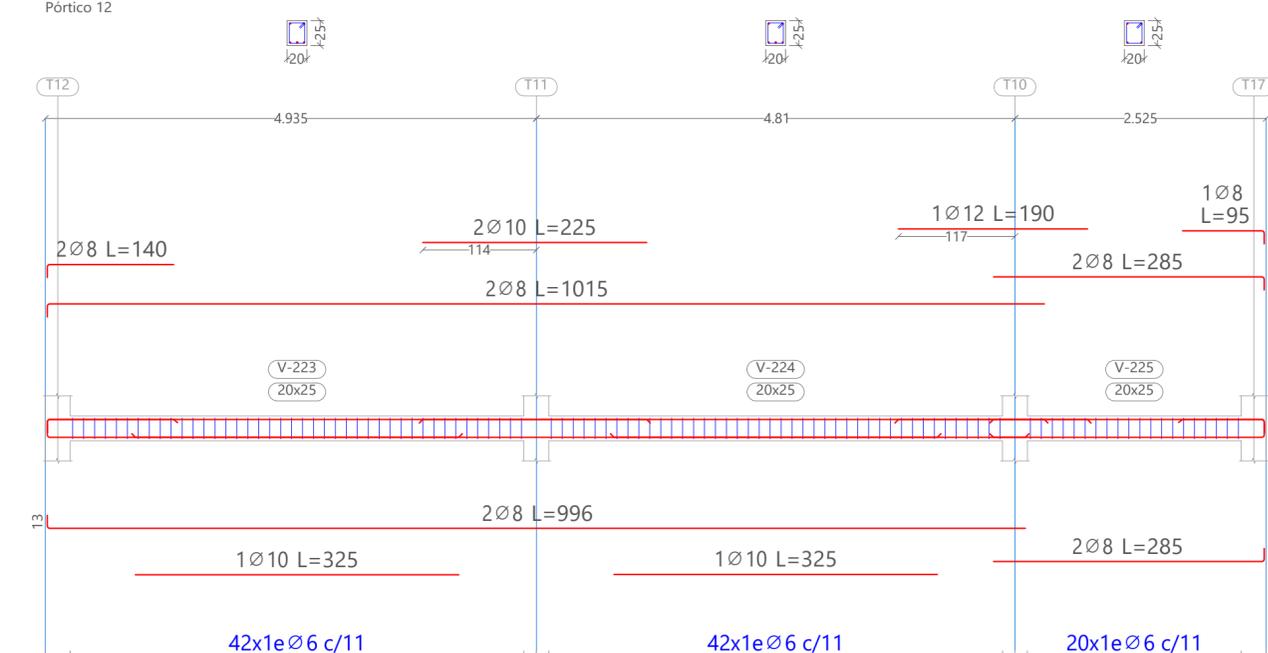
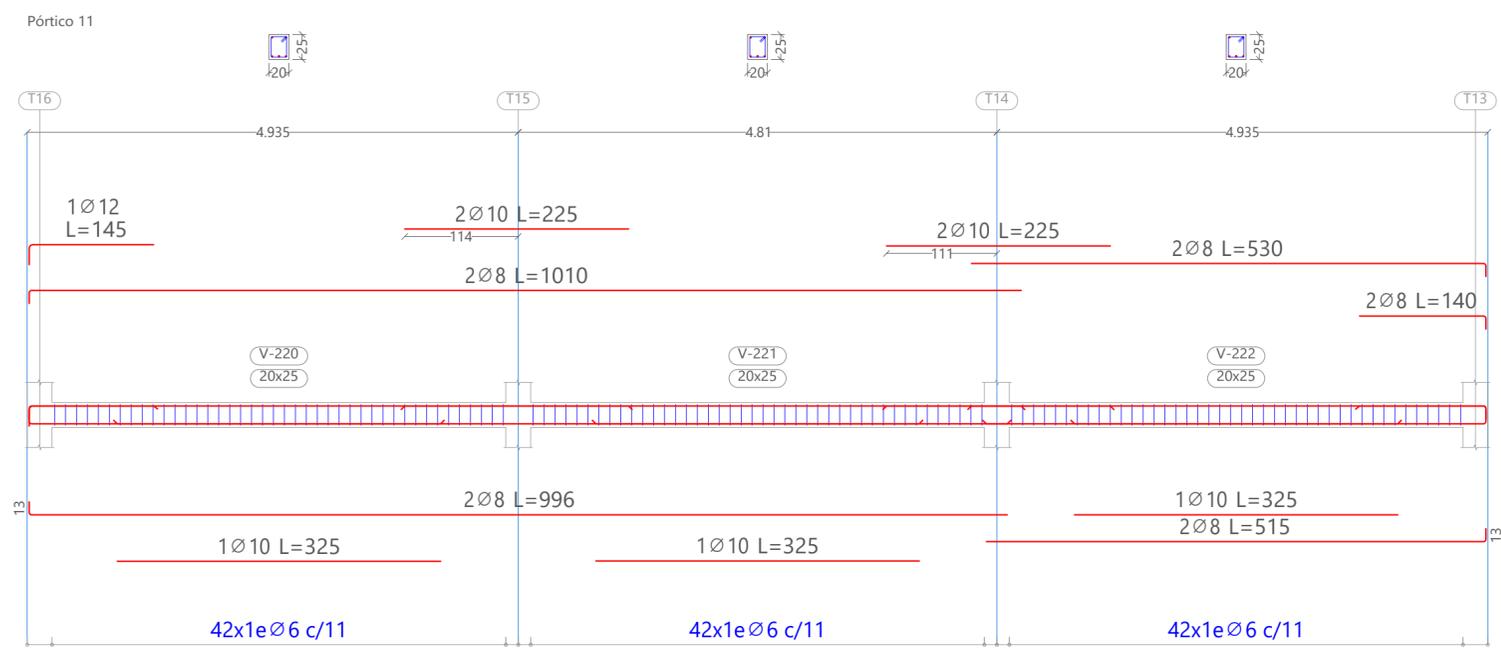
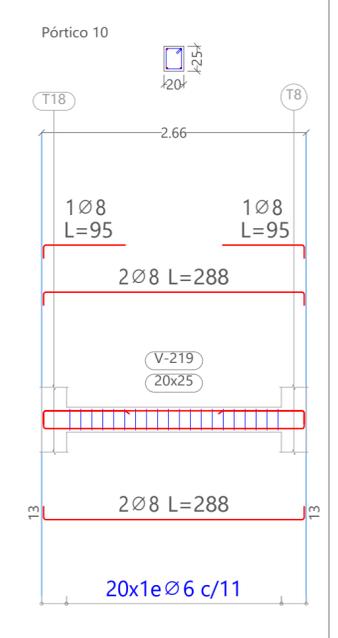
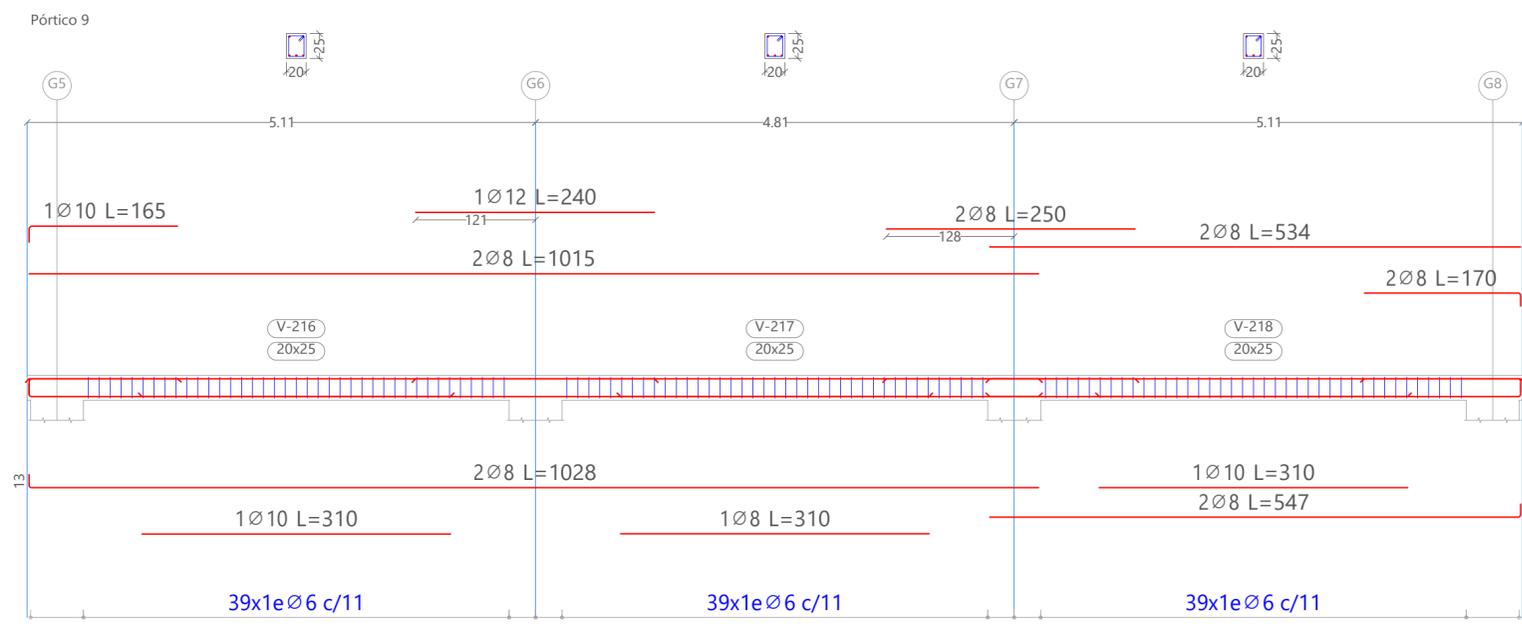
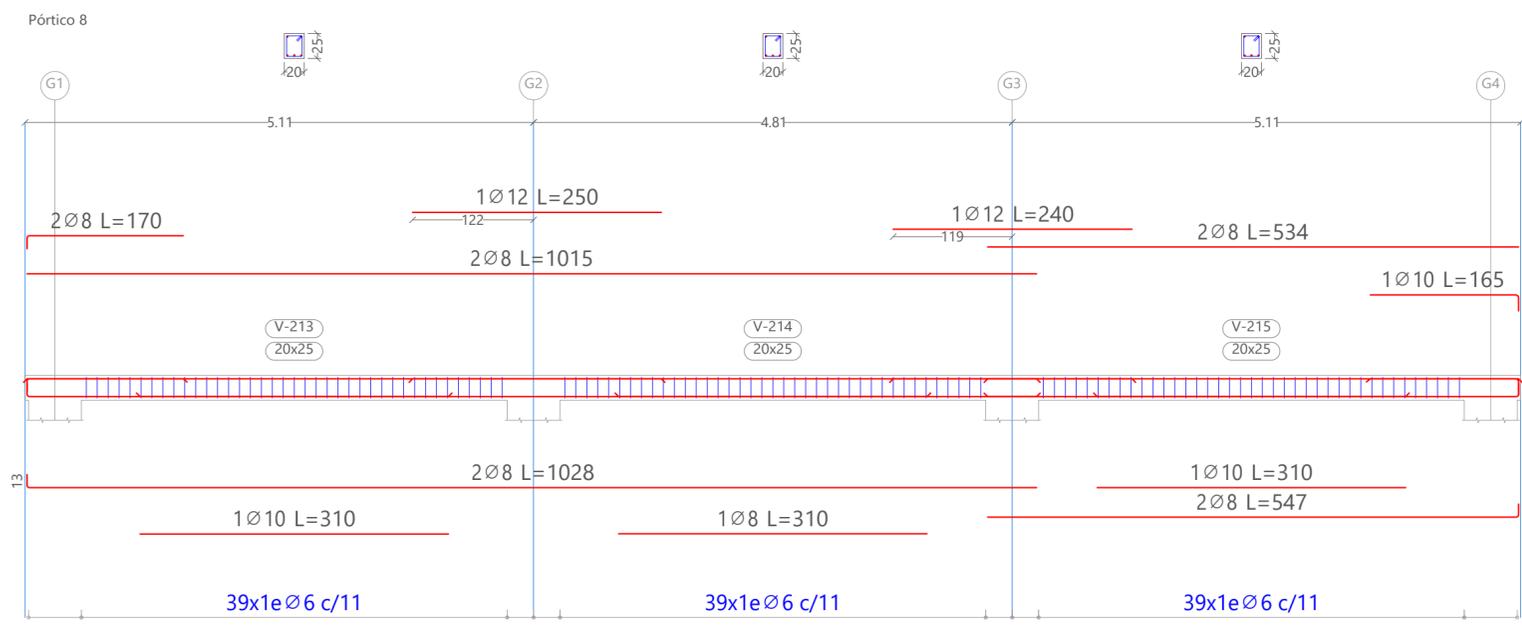
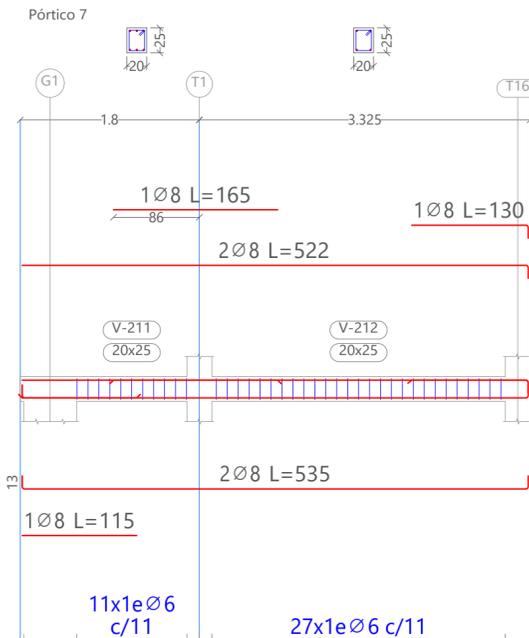


ESC : 1:100
 FECHA : AGOSTO 2023

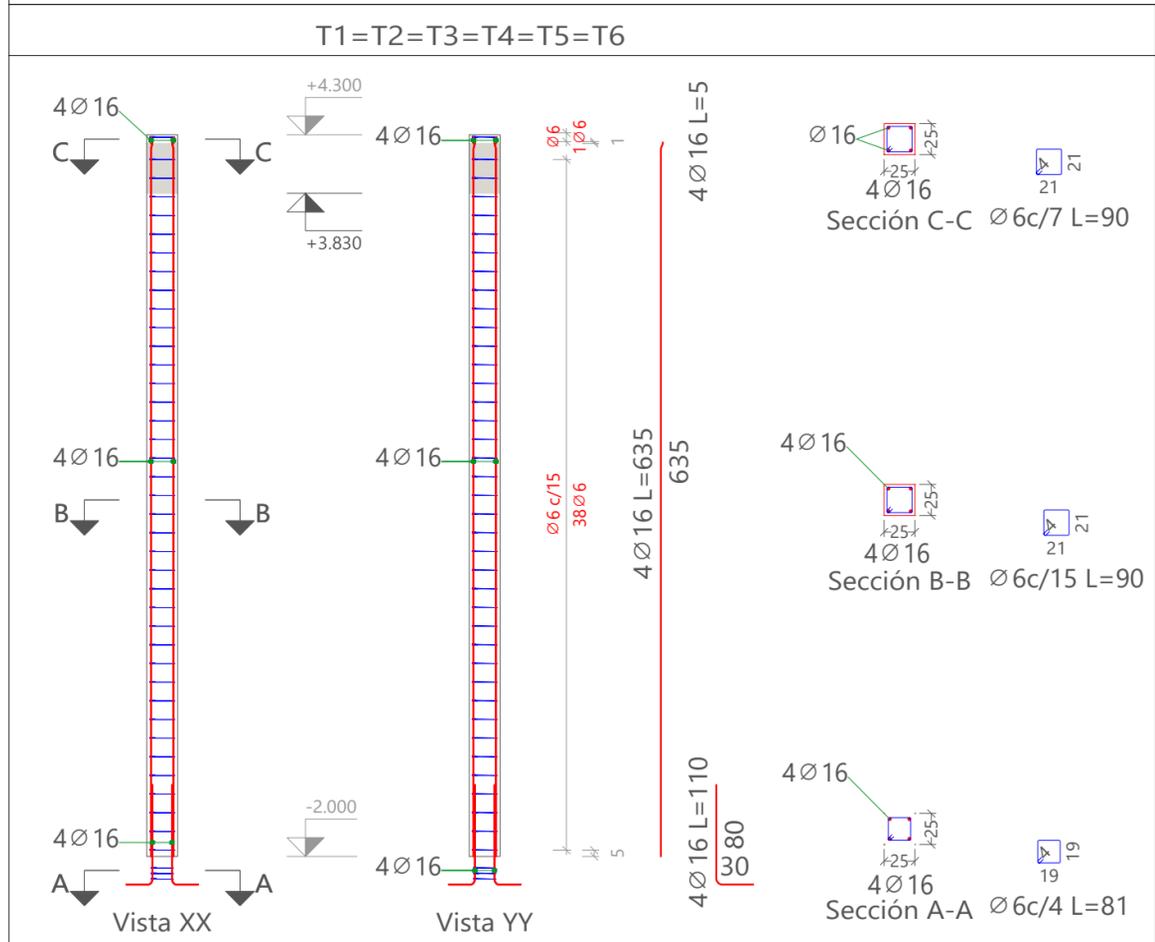
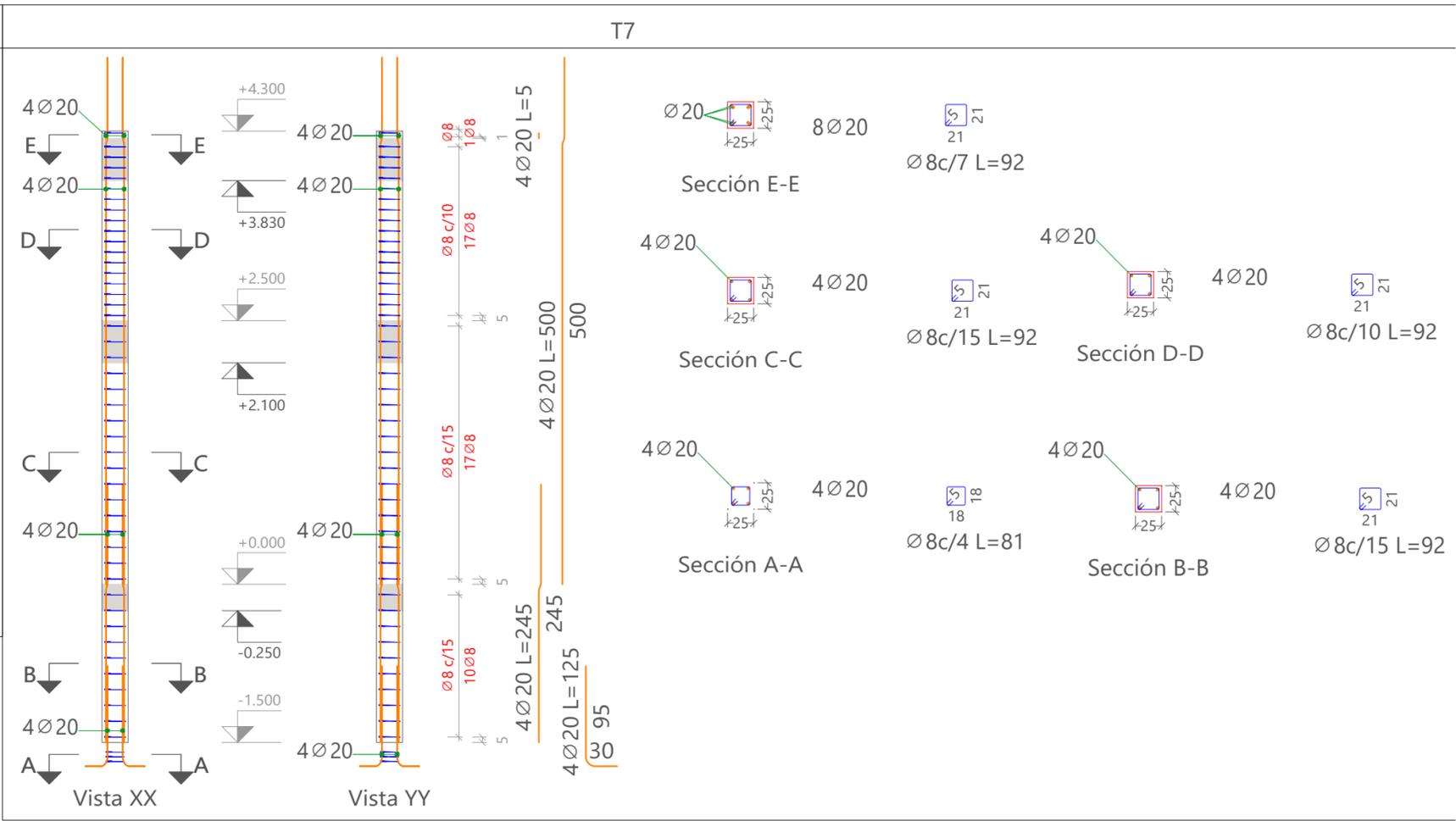
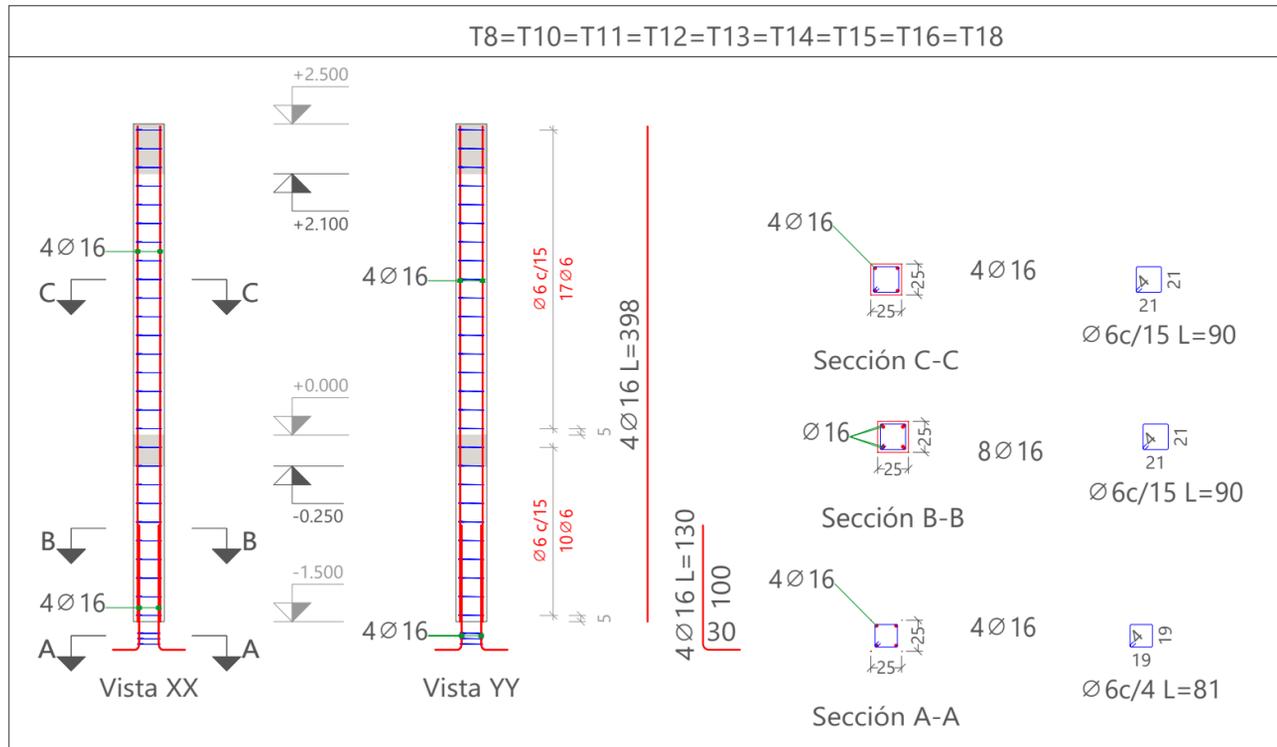


DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GINNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			
PLANO : PLANTA Y DETALLE VIGAS DE FUNDACIÓN			
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		

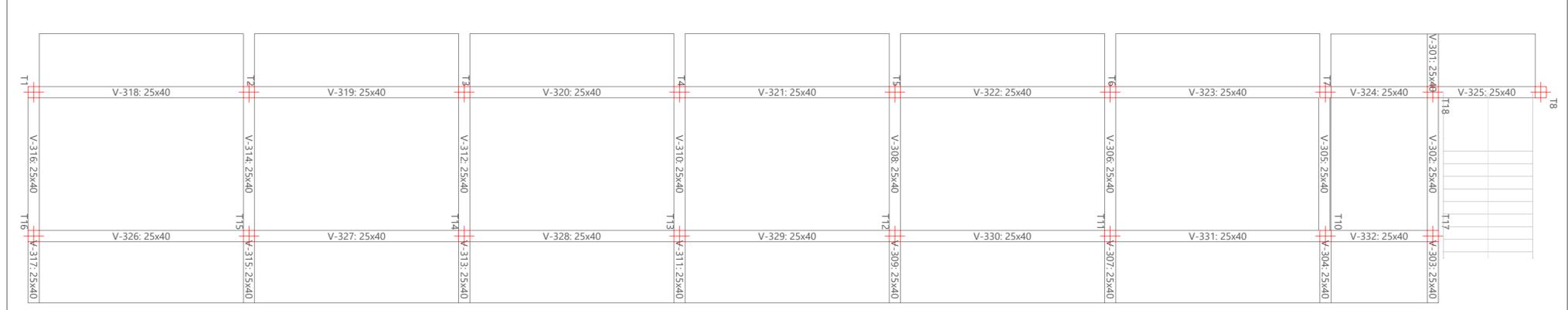
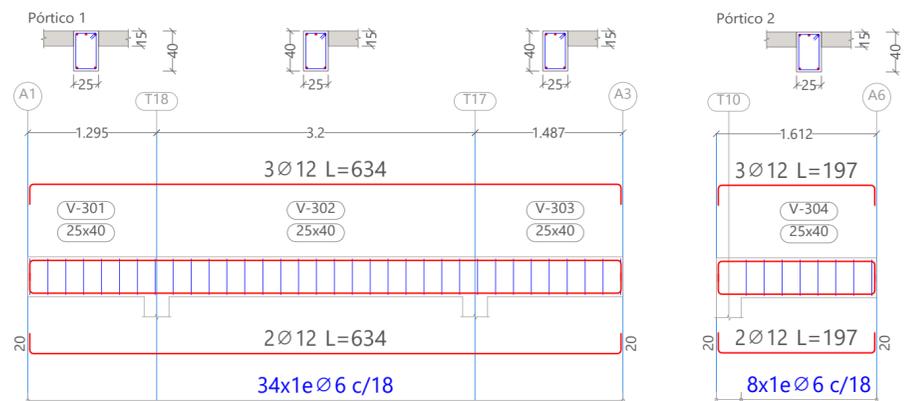
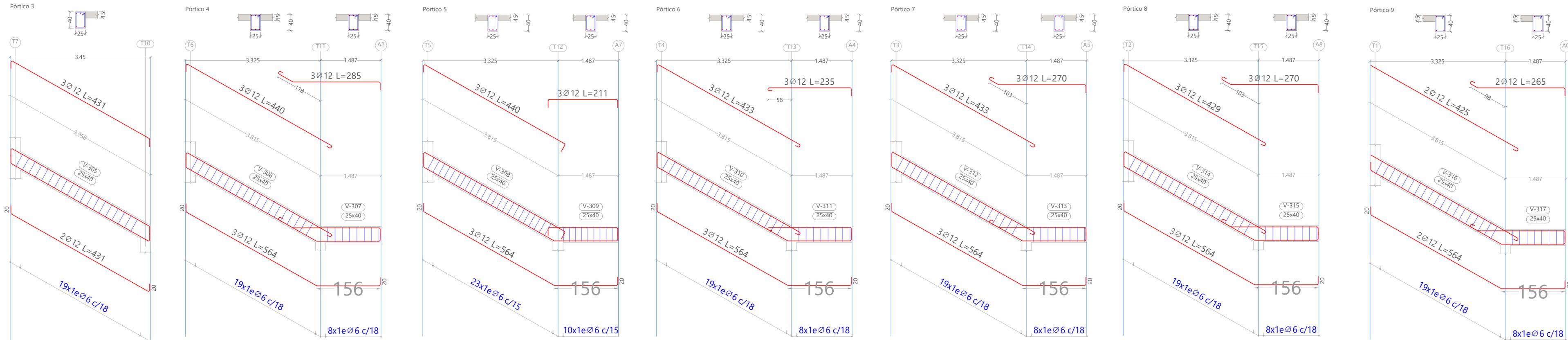
ESC : 1:100
FECHA : AGOSTO 2023



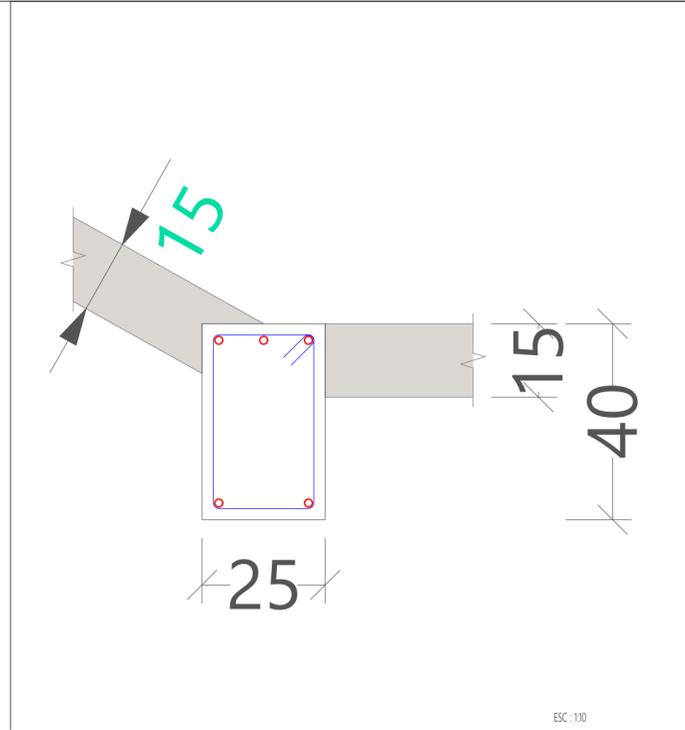
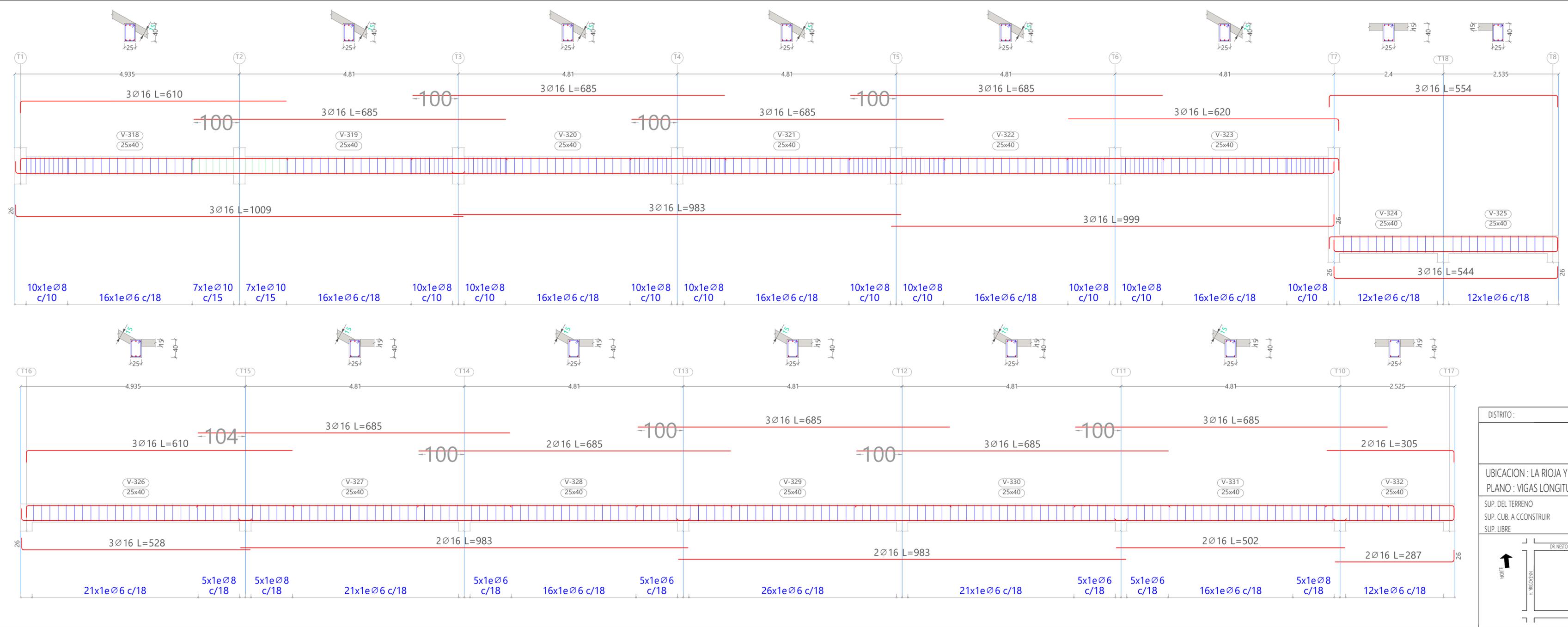
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT		ESC : 1:100	
PLANO : DETALLE VIGAS DE FUNDACION		FECHA : AGOSTO 2023	
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		



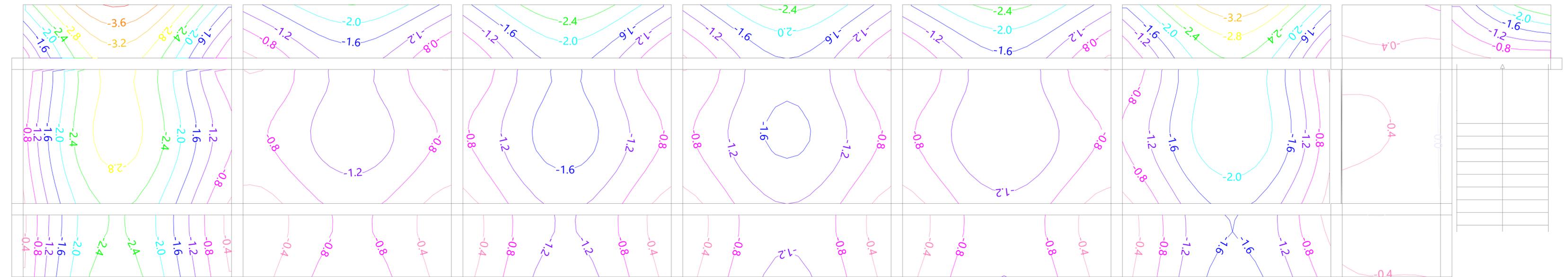
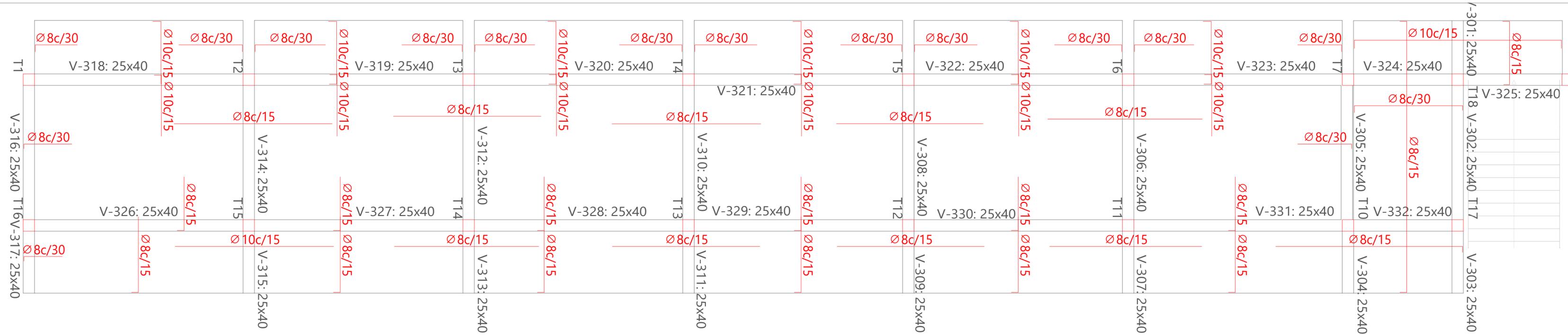
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT		ESC : 1:50	
PLANO : DETALLE DE COLUMNAS		FECHA : AGOSTO 2023	
SUP. DEL TERRENO	997 m2		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m2		
SUP. LIBRE	110 m2		



DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GINNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			
PLANO : DETALLE VIGAS TRANSVERSALES DE TRIBUNA			
ESC : 1:100 FECHA : AGOSTO 2023			
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		



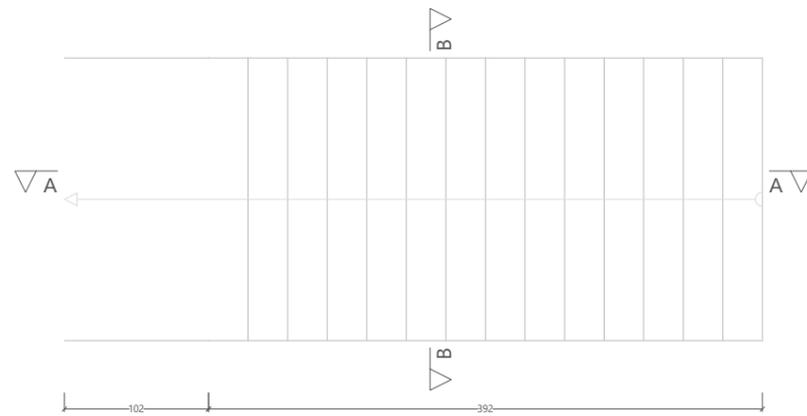
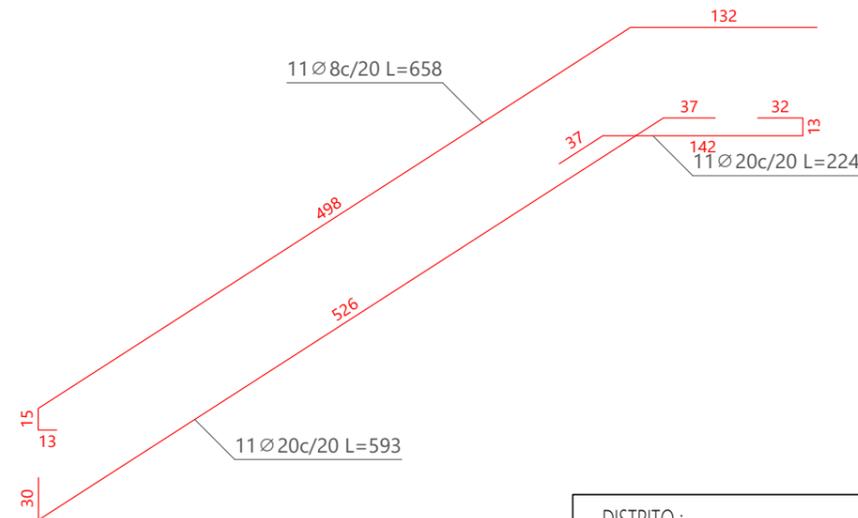
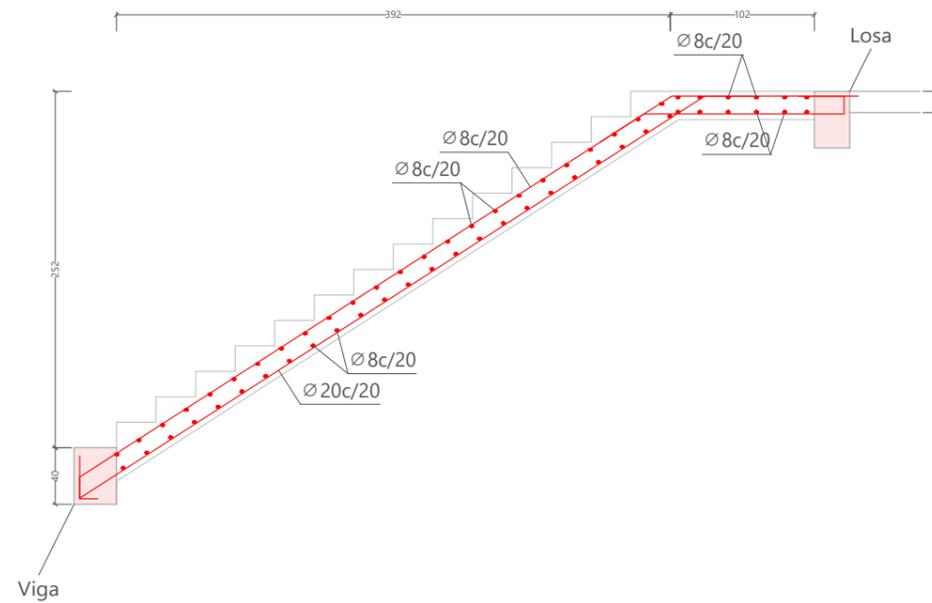
DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. N° 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			ESC : 1:100
PLANO : VIGAS LONGITUDINALES DE TRIBUNA			FECHA : AGOSTO 2023
SUP. DEL TERRENO	997 m ²		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²		
SUP. LIBRE	110 m ²		



DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO			
UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT			ESC : 1:100
PLANO : DETALLES DE LOSAS Y DEFORMACIONES			FECHA : AGOSTO 2023
SUP. DEL TERRENO	997 m2		
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m2		
SUP. LIBRE	110 m2		

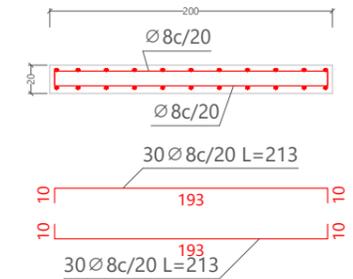
Tramo 1		
Geometría	Ancho	2.000 m
	Espesor	0.20 m
	Huella	0.280 m
	Contrahuella	0.180 m
	Desnivel que salva	2.52 m
	Nº de escalones	14
	Planta final	Tribuna 1
Cargas	Planta inicial	Piso
	Peso propio	0.500 t/m ²
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	0.189 t/m ²
	Solado	0.050 t/m ²
	Barandillas	0.050 t/m
Materiales	Sobrecarga de uso	0.750 t/m ²
	Hormigón	H-30
	Acero	ADN 420
	Rec. geométrico	3.0 cm

Sección A-A



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Escalera 1 -Tramo 1	1	Ø 8	11	658	7238	28.6
	2	Ø 20	11	593	6523	160.9
	3	Ø 20	11	224	2464	60.8
	4	Ø 8	60	213	12780	50.5
					Total+10%:	330.9
					Ø 8:	87.0
					Ø 20:	243.9
					Total:	330.9

Sección B-B



DISTRITO :	MANZANA : 1849	PARCELA : 4-2	SOLICITUD
------------	----------------	---------------	-----------

GIMNASIO ESC. Nº 57 Gral. M. BELGRANO

UBICACION : LA RIOJA Y N. GARAT
 PLANO : DETALLE DE ESCALERAS

ESC : 1:50
 FECHA : AGOSTO 2023

SUP. DEL TERRENO	997 m ²
SUP. CUB. A CONSTRUIR	887 m ²
SUP. LIBRE	110 m ²

