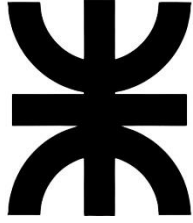


# Proyecto final de **INGENIERÍA CIVIL**

## Reestructuración del Parque Quirós



**Bourband, Ana Micaela**  
**Martínez, Carla Denise**



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniería Civil

Reestructuración del Parque Quirós

Bourband, Ana Micaela  
Martínez, Carla Denise

Directores:  
Mg. Ing. Raffo, Fernando Carlos  
Ing. Penon, Luciano Daniel

Junio 2024



## Agradecimientos

El presente Proyecto Final de Carrera es el resultado de años de esfuerzo y dedicación, logrado gracias al apoyo incondicional de diversas personas.

En primer lugar, queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a nuestras familias, quienes han sido pilares fundamentales en este trayecto. Su constante aliento y respaldo fueron indispensables para alcanzar este logro.

Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a la cátedra de Proyecto Final, encabezada por los profesores Ing. Fernando Raffo e Ing. Luciano Penon, así como a todos los demás profesionales que nos brindaron su colaboración a lo largo de este proceso. Especialmente queremos agradecer a:

Ing. Alexandra Sosa Zitto

Ing. Eduardo Torran

Arq. Raúl Acuña

Arq. Gabriela Morello

Ing. Andrés Bonato

También deseamos expresar nuestra gratitud a las autoridades de la ciudad de Colón por su buena disposición y por facilitarnos información relevante para nuestro proyecto.

A nuestra querida Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay, que nos formó como profesionales y personas, y de la cual nos enorgullece formar parte. Hemos compartido momentos inolvidables y recibido enseñanzas valiosas que llevaremos siempre en nuestros corazones.

Por último, agradecemos a nuestros amigos y compañeros, quienes han sido un apoyo incondicional en este camino. Con sus palabras de ánimo y compañerismo han sido el motor que nos impulsó a seguir adelante cuando se presentaban dificultades.

Gracias por compartir este trayecto académico con nosotras.



## Índice

Agradecimientos.....	2
Resumen .....	10
Abstract.....	11
Capítulos.....	12
Capítulo 1: Relevamiento General del Departamento Colón .....	12
Población.....	12
Capítulo 2: Municipio de Colón .....	14
Reseña histórica.....	14
Clima y precipitaciones .....	15
Relieve y suelo .....	17
Economía.....	18
Los ciclos en la economía local.....	18
Servicios .....	20
Red de agua potable .....	20
Recolección de residuos sólidos urbanos .....	20
Arbolado público.....	21
Alumbrado público.....	21
Red de gas .....	21
Red vial urbana.....	21
Red cloacal .....	22
Red pluvial .....	22
Salud.....	23
Capítulo 3: Diagnóstico .....	24
Capítulo 4: Objetivos .....	25
Objetivos Generales .....	25
Objetivos Particulares .....	25
Capítulo 5: Relevamiento particular .....	26
Ubicación y terreno .....	26
Historia del Parque Quirós .....	26
Rutas cercanas .....	34
Instituciones deportivas.....	35
Club Social y Deportivo Ñapindá .....	35
Club Atlético Sauce.....	36



Club Defensores de Colón.....	36
Club Atlético Campito .....	36
Club La Unión de Colón .....	36
Club La Armonía de Colón .....	37
Colón Rugby Club.....	37
Golf Club Colón.....	37
Jockey Club Colón .....	37
Instituciones educativas.....	38
Complejo Educativo “Lazarina Lambert de Sardou”.....	38
Escuela N°56 Hipólito Yrigoyen.....	38
Escuela N° 60 “Capital Federal” .....	38
Escuela Normal “República Oriental del Uruguay” .....	39
Escuela de Educación Técnica N° 1 “Dr. Herminio J. Quirós” y N°2 “Canónigo Narciso Goiburú” .....	39
Escuela Juan José Paso.....	39
Escuela N°85 “Prefectura Naval Argentina” y Escuela N°13 “René Favalaro” .....	40
Colegio San José - Instituto Madre Isabel Fernández .....	40
Escuela de enseñanza Agrotécnica “J. J. Urquiza” .....	40
Capítulo 6: Antecedentes .....	41
Antecedentes locales .....	41
Antecedentes en el país .....	43
Antecedentes en el mundo.....	46
Capítulo 7: Programa de necesidades .....	51
Capítulo 8: Alternativas .....	52
Alternativa I.....	52
Alternativa II .....	57
Descripción general.....	57
Comparación de alternativas .....	60
Capítulo 9: Anteproyecto .....	65
Introducción .....	65
Situación actual .....	65
Cubierta de estructura de madera .....	66
Materialidad .....	67
Pista de atletismo.....	69
Materialidad .....	74



Paseo.....	75
Presupuesto por analogía.....	75
Capítulo 10: Proyecto Ejecutivo .....	78
Introducción .....	78
Memoria de cálculo.....	78
Utilización de las torres.....	101
Pista de atletismo: pliego de especificación técnicas particulares .....	104
Espacio recreativo .....	126
Cómputo y presupuesto.....	133
Capítulo 11: Estudio de impacto ambiental .....	134
Marco legal.....	134
Procedimiento de análisis.....	134
Matriz de impacto ambiental.....	136
Medidas de mitigación .....	137
Conclusión.....	138
Bibliografía.....	139
Anexos.....	141

## Índice de imágenes

Imagen 1: Ubicación geográfica del Departamento Colón .....	12
Imagen 2, 3, 4: Ubicación geográfica de la ciudad de Colón.....	14
Imagen 5: Villa Colón. Año 1863 .....	15
Imagen 6: Promedio de temperaturas máximas y mínimas.....	16
Imagen 7: Promedio mensual de Precipitaciones .....	16
Imagen 8: Ubicación del parque Quirós .....	26
Imagen 9 y 10: Barrancas al oeste del Parque.....	26
Imagen 11: Fuente con la escultura de la Venus de Milo .....	27
Imagen 12: Estudiantes utilizando la pista actual durante los Juegos Evita.....	28
Imagen 13: Cancha de básquet .....	28
Imagen 14: Pista de atletismo en la actualidad.....	29



Imagen 15: Cancha de tenis.....	29
Imagen 16: Cancha básquet y edificio “La lindera”.....	30
Imagen 17: Cancha de tejo en el “Rincón de los nonos”.....	30
Imagen 18: Tribunas.....	31
Imagen 19: Portón de ingreso principal.....	32
Imagen 20 y 21: “Rincón de los nonos”.....	33
Imagen 22: Calles de accesos al Parque.....	33
Imagen 23: Calle interna hacia calle Andrade.....	34
Imagen 24: Recorrido desde Ruta Nacional 14.....	34
Imagen 25: Recorrido desde Ciudad de San José.....	35
Imagen 26: Imagen satelital del CEF N° 3 – abril 2003.....	41
Imagen 27: Imagen satelital del CEF N° 3 – mayo 2013.....	41
Imagen 28: Imagen satelital del CEF N° 3 – marzo 2016.....	42
Imagen 29: Imagen satelital del CEF N° 3 – marzo 2017.....	42
Imagen 30: Imagen satelital del CEF N° 3 – marzo 2023.....	43
Imagen 31: Estudiantes en la pista de atletismo en el C.E.F n° 4.....	44
Imagen 32: Plano de planta general de la pista.....	45
Imagen 33: Plano de planta del gimnasio.....	46
Imagen 34: Nueva pista de atletismo en Plaza de deportes.....	47
Imagen 35: Cancha para la práctica de básquet, handball y futbol.....	47
Imagen 36: Pista de entrenamiento La Solana - España.....	48
Imagen 37: Pista de Atletismo José Luis Torres – Madrid, España.....	49
Imagen 38: Detalle de Pista de Atletismo José Luis Torres – Madrid, España.....	49
Imagen 39: Propuesta de pista para Alternativa 1.....	52
Imagen 40: Propuesta de pista para Alternativa 2.....	57
Imagen 41: Ubicación del “Rincón de los poetas”.....	65
Imagen 42: Ubicación del “Rincón de los nonos”.....	66



Imagen 43: Dimensiones de madera laminada encolada.....	68
Imagen 44: Chapa de polipropileno color blanco.....	69
Imagen 45: Chapa de polipropileno sobre estructura .....	69
Imagen 46: Foso de agua .....	70
Imagen 47: Salto en largo .....	70
Imagen 48: Salto en alto .....	71
Imagen 49: Instalaciones para salto con garrocha .....	71
Imagen 50: Lanzamiento de jabalina.....	72
Imagen 51: Germán Lauro – atleta argentino especialista en pruebas de lanzamiento ..	72
Imagen 52: Lanzamiento de disco .....	73
Imagen 53: Lanzamiento de martillo.....	73
Imagen 54: Jaula de protección .....	74
Imagen 55: Composición del tartán.....	75
Imagen 56: Paseo para ciclistas .....	75
Imagen 57: Tabla de costos.....	77
Imagen 58: Sobrecarga de uso del cerramiento.....	81
Imagen 59: Viento en generador de pórticos .....	81
Imagen 60: Mapa eólico de Argentina.....	82
Imagen 61: Categoría del terreno .....	82
Imagen 62: Categoría del terreno .....	83
Imagen 63: Tipo de madera a utilizar en el software.....	83
Imagen 64: Estructura.....	87
Imagen 65: Comprobación final de todos los elementos.....	87
Imagen 66: Cargas actuantes: peso propio, sobrecarga de mantenimiento y sobrecargas de viento .....	88
Imagen 67: Envolvente de axiles en la estructura .....	88
Imagen 68: Envolvente de corte en la estructura.....	89





Imagen 69: Envolvente de momentos en la estructura .....	89
Imagen 70: Módulos de rotura.....	91
Imagen 71: Angulares para uniones .....	93
Imagen 72: Características de tornillos LBS .....	93
Imagen 73: Solicitación a corte .....	94
Imagen 74: Geometría y características mecánicas - tornillo LBS .....	94
Imagen 75: Valores estáticos - tornillo LBS.....	95
Imagen 76: dimensiones de unión WBR .....	97
Imagen 77: valores estáticos para unión WBR.....	98
Imagen 78: anclaje atornillable para hormigón SKR .....	98
Imagen 79: dimensiones SKR .....	99
Imagen 80: valores estáticos SKR.....	99
Imagen 81: Valores de canaleta .....	100
Imagen 82: Valores de caño de lluvia.....	101
Imagen 83: Estructura de madera y cubierta en tribuna existente.....	102
Imagen 84: Uniones en estructura de madera de la cubierta .....	102
Imagen 85: Estructura de cubierta y torre .....	103
Imagen 86: Cielorraso de la cubierta.....	103
Imagen 87: Colchonetas para salto en alto de la pista de atletismo .....	123
Imagen 88: Correderas de la pista de atletismo.....	124
Imagen 89: Pista de atletismo.....	124
Imagen 90: Reflector en pista de atletismo .....	125
Imagen 91: Jaulas de protección en pista de atletismo.....	125
Imagen 92: Paseo.....	126
Imagen 93: Paseo y pista de skate .....	127
Imagen 94: Paseo.....	127
Imagen 95: Vista del parque desde calle Río Iguazú.....	128



Imagen 96: Espacio recreativo .....	128
Imagen 97: Espacio recreativo .....	129
Imagen 98: Rincón de los Nonos.....	130
Imagen 99: Quincho del Rincón de los Nonos .....	130
Imagen 100: Rincón de los Nonos.....	131
Imagen 101: Canchas de tejo.....	131
Imagen 102: Canchas de tejo.....	132
Imagen 103: Canchas de tejo.....	132

## **Índice de tablas**

Tabla 1: Programa de necesidades .....	51
Tabla 2: Factores de ponderación para matriz FODA .....	60
Tabla 3: Matriz de comparación .....	61
Tabla 4: Análisis de la alternativa elegida Fuente: Elaboración propia.....	61
Tabla 5: Cargas permanentes para cálculo de tirantes de madera .....	80
Tabla 6: Cálculo de sobrecargas de mantenimiento y montaje de techo .....	81
Tabla 7: Tabla con valores de diseño de referencia para madera laminada encolada.....	83
Tabla 8: valores de modos de rotura para unión madera-madera .....	92
Tabla 9: Tabla con valores estadísticos de resistencia a corte de conexión TX20.....	95
Tabla 10: datos para cálculo de rotura para unión madera-hormigón .....	96
Tabla 11: valores de modos de rotura para unión madera-hormigón .....	96
Tabla 12: atributos para matriz de Bejerman.....	135



## Resumen

En la ciudad de Colón, a través de un banco de proyectos propuesto por el municipio en conjunto con la cátedra de "Proyecto Final" de la Facultad Regional Concepción del Uruguay se propone la reestructuración del Parque Quirós.

Antes de comenzar el desarrollo del proyecto, se llevaron a cabo entrevistas y visitas al lugar de trabajo, en las cuales el secretario de deporte del municipio y los profesores de educación física de la escuela de atletismo manifestaron su deseo de contar con una pista adecuada para la preparación de atletas locales.

Tras caracterizar la zona y estudiar sus potencialidades, se procedió al análisis de antecedentes de infraestructuras similares tanto a nivel regional como internacional. Se observó la necesidad e importancia de contar con instalaciones deportivas de calidad en la ciudad, evitando así que los atletas deban trasladarse a otras localidades para entrenar en las diversas disciplinas debido a la falta de instalaciones adecuadas.

Inicialmente se plantearon dos alternativas: mantener el tamaño de la pista, pero mejorar su material o construir una pista de clase 2 con todas las instalaciones necesarias para cada disciplina. Tras evaluar las ventajas y desventajas de ambas opciones y llevar a cabo un análisis FODA, se determinó que ampliar la pista y revestirla con material sintético sería lo más conveniente para la ciudad y su compromiso con el deporte.

Además del proyecto de la pista, se propuso mejorar la tribuna existente para los espectadores mediante la construcción de una cubierta con estructura de madera laminada encolada, un material disponible en la zona.

Todo este proyecto fue pensado con el objetivo de mantener al Parque Quirós como un espacio deportivo, sin perder su carácter recreativo e histórico para los ciudadanos.

Finalmente, se llevó a cabo un estudio de impacto ambiental para definir medidas de mitigación frente a las posibles repercusiones ambientales de modificar una parte del parque.

Palabras clave: Colón, Parque Quirós, Pista de atletismo, Polideportivo, Cubierta-tribuna



## **Abstract**

In the city of Colón, through a project data bank proposed by the municipality and the “Proyecto Final” chair from the Regional Faculty of Concepción del Uruguay it is proposed the modernization of Quirós Park.

Before beginning with the project development, interviews were carried out and visits were paid, in which the Secretary of Sports Municipality and P.E. teachers from the athletic school put forward their desire to have an athletic track so local athletes can train properly.

After having characterized and studying its potentialities, we continued with the analysis of similar infrastructural background at a regional and international level. It was noticed that it was not only important but also necessary to have high quality sports facilities in the city in order to prevent athletes from commuting to other towns to train and practise different disciplines.

Initially, two alternatives were put forward: keeping the size of the track but improving its material or building a class 2 track with all the facilities needed for each discipline. After evaluating the advantages and disadvantages of both options and carrying out a SWOT analysis, it was agreed that expanding the track and sheathing it with synthetic material was the most convenient option for the city and its compromise with sports.

Apart from the track project, it was proposed to improve the existent stands trough the construction of a cover of laminated timber wood structure, a type of material available nearby.

The whole Project was designed based on the aim of keeping Quirós Park as a sports venue, without loosing it recreational and historical value for all citizens. Finally, a study on environmental impact was carried out in order to establish mitigation measures facing possible environmental repercussions after altering a part of the park.

Key words: Athletics track, Sports center, Roof-stand



## Capítulos

### Capítulo 1: Relevamiento General del Departamento Colón

Colón es un departamento ubicado al este de la provincia de Entre Ríos, que toma el nombre de su ciudad cabecera, Colón. Es el cuarto más pequeño de la provincia con 2890 km<sup>2</sup> y el sexto más poblado.

Limita al oeste con los departamentos San Salvador y Villaguay, al norte con el departamento Concordia, al sur con el departamento Uruguay y al este con la República Oriental del Uruguay.



Imagen 1: Ubicación geográfica del Departamento Colón

Fuente: Elaboración propia

### Población

A partir del análisis realizado por José Antonio Artusi, Arquitecto Especialista en Planificación Urbano Territorial y miembro de la Cátedra de Planificación Urbanística de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCU, se observa que la población de Entre Ríos experimentó un crecimiento del 15,41% entre los años 2010 y 2022.

Este aumento se sitúa ligeramente por encima de la tasa de crecimiento a nivel nacional, que fue del 14,8%, y representa un marcado incremento con respecto al período intercensal anterior, que abarcó desde 2001 hasta 2010 y tuvo una tasa de crecimiento del 6,72%.

Es relevante destacar que la región de la costa del Uruguay fue la que experimentó el mayor incremento poblacional, alcanzando un 16,98%. Todos los departamentos de esta región superaron el porcentaje de crecimiento provincial.

Si extendemos el análisis a un período más amplio, comprendido entre 1991 y 2022, se evidencia un crecimiento total del 39,81% en la población de Entre Ríos. Entre los departamentos que lideran este crecimiento se encuentran Colón, con un aumento del 67,10% y una población de 75.091 habitantes según el censo de 2022, y Federación, con un crecimiento del 63,10%. Por otro lado, los departamentos de menor crecimiento son Nogoyá (13,81%), La Paz (20,96%) y Tala (27,35%). Es notable el contraste entre Colón



y Nogoyá, ya que en 1991 tenían 44,937 y 37,230 habitantes respectivamente. En 31 años, Colón sumó 30,154 habitantes, lo que equivale a casi mil por año en promedio, mientras que Nogoyá solo experimentó un incremento de 5,141 habitantes, aproximadamente 165 por año en promedio.

Estos datos obtenidos del análisis publicado en la noticia del 02/04/2023 del diario digital “El Entre Ríos” respaldan la consolidación de una tendencia hacia la concentración de la población en las zonas costeras, con mayor dinamismo en Uruguay y alrededor de la capital provincial, a expensas de los departamentos del centro de la provincia. Si observamos con mayor detalle, la subregión Norte de la Costa del Uruguay, que incluye a los departamentos de Federación, Concordia, San Salvador y Colón, presenta un crecimiento superior al de la subregión Sur, que comprende Uruguay y Gualeguaychú.



## Capítulo 2: Municipio de Colón

Colón es un municipio, ubicado sobre la margen derecha del Río Uruguay, 258 km al este de la capital provincial y 28 km al norte de Concepción del Uruguay.

Abarca 13.400 ha y su planta urbana 387 ha, aproximadamente.

Sus principales vías de acceso son: la Ruta Nacional 14 (oeste de la planta urbana), la Ruta Nacional 135 y Ruta Nacional 130.

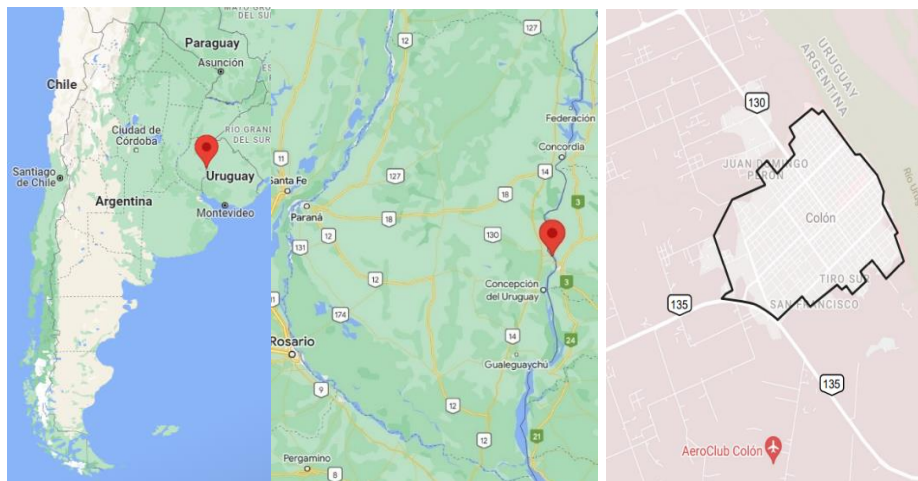


Imagen 2, 3, 4: Ubicación geográfica de la ciudad de Colón  
Fuente: Google Maps

### Reseña histórica

La ciudad de Colón, Entre Ríos, fue fundada el 12 de abril de 1863, por el General Justo José de Urquiza.

Su condición de puerto natural a orillas del Río Uruguay favoreció el comercio fluvial de los productos regionales, principalmente provenientes de la vecina Colonia San José, núcleo poblacional formado años antes por el mismo Urquiza con inmigrantes suizos, italianos y franceses, a donde arribaron tras desembarcar el 1 de julio de 1857 en la Calera de Spiro, actual emplazamiento portuario de Colón. Eran colonos que provenían del Cantón del Valais (Suiza), de Saboya (Francia) o del Piamonte (Italia). Dedicados a la actividad agrícola ganadera, fueron acercándose a la zona aledaña al puerto, para agilizar la comercialización de los productos que obtenían en sus establecimientos rurales.

Al incrementarse cada vez más el número de habitantes en ese sector, en 1860 el General Urquiza consideró necesario la fundación de un nuevo poblado. En 1861, fue al agrimensor Carlos Souriges a quien Urquiza le encomendó la misión de delinear la nueva Villa, el mismo realizó la delimitación con mojones de ñandubay.

El 9 de mayo de 1962, la legislatura de la provincia de Entre Ríos, por ley faculta al Poder Ejecutivo Provincial, la fundación de una villa contigua a la Colonia San José, a la que denominará Villa Colón, sin embargo, los conflictos políticos del momento, entre la Confederación y la provincia de Buenos Aires, demoraron el nacimiento de la Villa Colón.



De esta manera se toma como fecha de fundación el 12 de abril de 1963, en coincidencia con la colocación de la piedra fundacional de la primera escuela, colocada en una propiedad del Sr. Justo Conte-Grand, manzana delimitada por las actuales calles 12 de abril, Perón, Alvear y San Martín.

Se deduce el origen del nombre “Colón”, en honor al Almirante Cristóbal Colón, ya que, en palabras pronunciadas por el general Urquiza en el acto de colocación de la piedra fundacional, el mismo dijo: “digno del nombre del inmortal descubridor de un mundo”.

Con el propósito de mejorar la administración provincial, por Ley del 28 de mayo de 1869, se crea el Departamento Colón, siendo en esos momentos gobernador, Justo José de Urquiza y la “villa” fue declarada ciudad cabecera del mismo.

Colón no tuvo gobierno municipal propio desde sus comienzos, sino que la administración estaba a cargo de la Comisión Municipal de la Colonia San José. Es recién el 2 de marzo de 1873 que se realizaron las elecciones municipales, donde son electos 11 titulares y 11 suplentes, siendo el primer presidente municipal Alejo Peyret. La primera sesión municipal se realizó el 23 de marzo de 1873.



Imagen 5: Villa Colón. Año 1863

Fuente: <https://www.regionlitoral.net/2013/03/la-fundacion-de-colon-entre-rios.html>

### **Clima y precipitaciones**

El clima en Colón es templado húmedo de llanura, sin situaciones extremas, con una media anual de precipitaciones de 1200 milímetros y variabilidad interanual.

Los veranos son cálidos, húmedos, con precipitaciones y mayormente despejados, los inviernos son frescos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 8 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 36 °C.



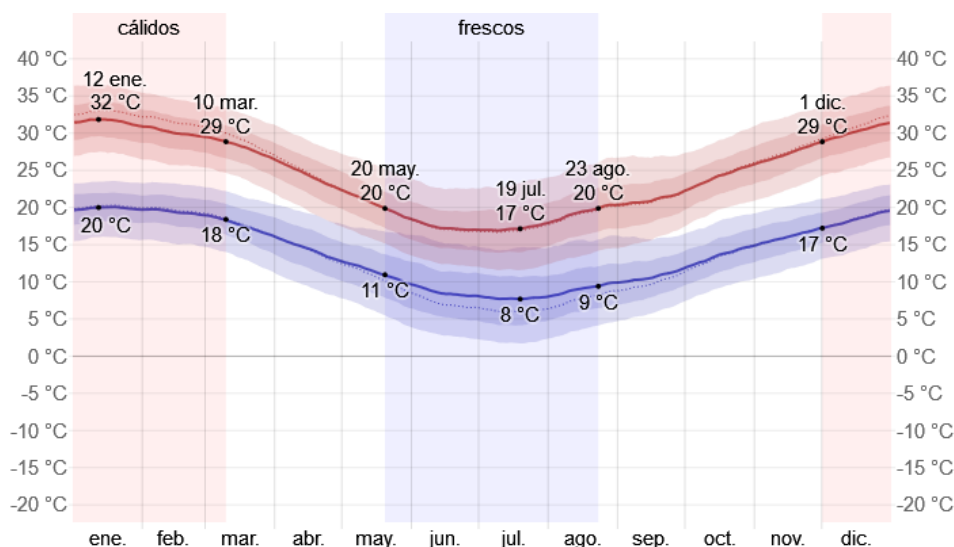


Imagen 6: Promedio de temperaturas máximas y mínimas

Fuente: <http://es.weatherspark.com>

En cuanto a las precipitaciones, la temporada más lluviosa dura 6 meses (7 de octubre a 25 de abril) con una probabilidad de más del 27 % de que cierto día será un día lluvioso. El mes con más días de lluvia es febrero, con un promedio de 9,6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación con un promedio mensual de 137 mm.

La temporada más seca dura 5 meses (del 25 de abril al 7 de octubre). El mes con menos días de lluvia es julio, con un promedio de 5,6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación, con un promedio mensual de 51 mm.

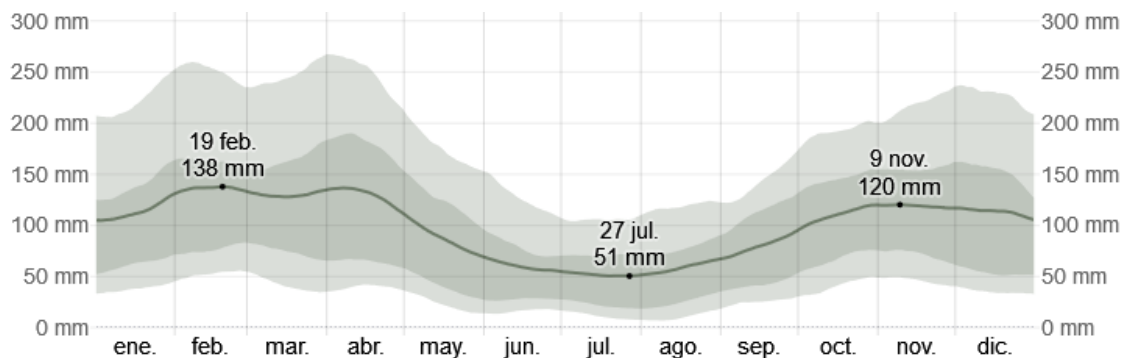


Imagen 7: Promedio mensual de Precipitaciones

Fuente: <http://es.weatherspark.com>

En lo que respecta al viento, la velocidad promedio del viento tiene variaciones estacionales leves.

La parte más ventosa del año dura 5 meses (del 14 de julio al 12 de diciembre) con velocidades promedio de 14,48 km/h. El mes más ventoso es septiembre con velocidades promedio de 16,9 km/h.

En lo que respecta a los meses más calmos, que van desde el 12 de diciembre al 14 de julio aproximadamente, el mes más tranquilo de Colón es mayo con un promedio de 13,2 km/h.



## **Relieve y suelo**

El relieve muestra frecuentes depresiones locales y se eleva hacia el oeste, lo que determina pendientes generales al este, evidenciadas por algunos de los cursos de agua con relevancia ambiental. Entre ellos, cabe destacar: A° Artalaz y A° de la Leche, que bordean la planta urbana al norte y al sur, respectivamente, delimitando además la zona de playas de Colón, que se extiende por todo el frente urbano oriental sobre el Río Uruguay.

Los suelos de la región pertenecen mayoritariamente al orden vertisol, ricos en arenas y aptos para cultivos labrados y pastoreo. Seguidos en cuanto a superficie ocupada por molisoles y entisoles, ocupando el 45%, 36% y 8% de la superficie respectivamente.

Se distinguen dos tipos o casos:

- suelos arenosos rojizos profundos: aptos para forestación y plantaciones de citrus. Sus limitaciones principales son la baja fertilidad y capacidad de retención de agua, lo que los hace prácticamente ineptos para uso agrícola.
- suelos arenosos pardos: son arenosos, con material arcilloso de profundidad variable. Su aptitud para uso agrícola es mayor que los anteriores porque tanto su fertilidad como su capacidad de retención de agua, también son mayores.



## **Economía**

### **Los ciclos en la economía local**

El primer gran ciclo económico comienza a partir de la necesidad de un emplazamiento urbano con puerto habilitado para la comercialización de la ciudad, íntimamente relacionado con la actividad agropecuaria y el comercio. Este primer ciclo agropecuario se extiende hasta las primeras décadas del siglo XX incluyendo el origen y desarrollo de varias colonias agrícolas en los alrededores de la ciudad. El puerto de Colón fue donde se reflejó esa intensa actividad económica con la llegada y salida de productos.

Ya en el siglo XX se vislumbra un segundo gran ciclo económico vinculado a la actividad industrial. La instalación de la gigantesca fábrica de conservas de carne en Pueblo Liebig dio un fuerte impulso a la actividad económica regional. Del mismo modo se desplegó la actividad minera con la explotación de la arena y el canto rodado reuniendo a varias empresas del sector.

Por otra parte, uno de los legados agropecuarios de los primeros colonos se fue plasmando en el adelanto de la avicultura. El sector pasó de los humildes orígenes con pequeñas granjas de gallinas para la venta de huevos a convertirse en las actuales grandes empresas que lideran el mercado nacional de carne avícola. Superando los vaivenes de la actividad, la avicultura sobrevivió y se impuso al punto de ser uno de los principales soportes de la economía regional.

Sin embargo, la actividad minera y la industria de la conserva de carne no corrieron la misma suerte y comenzaron a decaer alrededor de la misma época, en la década de 1970. La gran fábrica de conservas de carnes Liebig cerró sus puertas. Por su lado, la actividad minera fue desapareciendo ante los cambios de la construcción que comenzó a preferir yacimientos de la provincia de Buenos Aires.

La caída de dos de los tres pilares de la economía regional generó un severo golpe negativo en la sociedad. La reacción fue apostar al turismo. Esta actividad se estaba impulsando incipientemente desde décadas anteriores y se convirtió en la salida económica de muchas familias.

El tercer gran ciclo económico de la ciudad es el actual, donde el turismo se visualiza desde el Estado y desde la actividad privada como la principal actividad local. Esta nueva realidad no es arbitraria ni casual, sino que es la consecuencia de una evolución histórica del turismo en Colón.

### ***Economía actual***

El turismo es la actividad más desarrollada en esta ciudad, principalmente por la aparición de las aguas termales que han convertido a Colón en una atracción para los visitantes de todo el país. La ciudad entera funciona en torno a la demanda turística en temporada alta. Por esto, se ubica como la ciudad de mayor índice en construcción.

Entre los cultivos tradicionales tiene gran predominio el arroz y en menor medida el maíz. En la orilla del Río Uruguay se desarrolla la horticultura bajo cubierta, favorecida por el agua a poca profundidad y los suelos arenosos.

Dentro de los productos industrializados predominan los aserrados y entre los productos agropecuarios y forestales son el trigo y la naranja.



### ***Puerto***

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

### ***Turismo***

- Etapas de la evolución del turismo en Colón

#### **1ra etapa**

Se identifica como el período que transcurre desde la fundación de la ciudad hasta la década del 30. Colón era entonces un importante puerto sobre el río Uruguay y recibía habitualmente visitantes. La mayoría llegaba por cuestiones de trabajo o en tránsito hacia otras zonas, como también estaban los que visitaban amigos o familiares. Ya se contaba con servicios de alojamiento y se implementaron los primeros servicios regulares de transporte interurbano. Esta etapa que abarca las primeras décadas del siglo XX también corresponde a las grandes obras que embellecieron la ciudad y su zona rural, como el molino Forclaz, el Parque Quirós, la avenida costanera y el puerto con el edificio del Resguardo de Aduana que luego sería utilizado como Centro Municipal de Turismo, obras que hoy son parte de los atractivos turísticos.

#### **2da etapa**

Esta etapa se corresponde a las décadas del 40 y 50, cuando aparecen las primeras promociones concretas del turismo en medios nacionales y surgen las primeras comisiones, llegando a organizarse la Semana del Turismo en 1954. Se trata de tímidos intentos de desarrollo turístico que van de la mano con el impulso a la actividad que se da a nivel nacional.

#### **3ra etapa**

Coincide con el fin del segundo gran ciclo económico, es decir, con la caída de la actividad minera y fabril. Comienza en 1960 cuando se crea una nueva Comisión Municipal de Turismo (en este caso por ordenanza). Sus integrantes se propusieron impulsar los atractivos y la construcción de infraestructura necesaria para convertir a la ciudad en un importante centro turístico. En este periodo se fueron concretando grandes proyectos como el servicio de autobalsa, el Parque Nacional el Palmar, los bungalows municipales y el puente internacional Paysandú-Colón.

Es durante esta etapa cuando Entre Ríos comienza a romper su aislamiento al concretarse los grandes enlaces viales. Hacia el oeste ya se contaba con el túnel subfluvial Paraná-Santa Fe. Hacia el sur se concretan las mejoras de la Ruta Nacional 14 y se inaugura del complejo Zárate-Brazo Largo uniendo nuestra provincia con Buenos Aires. Con el Parque Nacional El Palmar, atractivo icónico de la región y con las mejores vías de comunicación, la economía local comienza a redireccionarse fuertemente hacia el turismo.



#### 4ta etapa

Abarca las décadas del 80 y 90. El turismo ya es la principal actividad económica local y se encaran proyectos para tratar de atraer turistas todo el año. En busca de mayores mercados y tratando de romper la estacionalidad se concretan el Hotel Internacional Quirinale, el primer casino provincial, y los complejos termales de la zona. Además, la Fiesta de la Artesanía, pensada como un gran evento turístico, recibe un mayor impulso y adquiere el rango de Fiesta Nacional.

#### 5ta etapa

Comienza con el inicio del Siglo XXI. Luego de crisis de 2001, muchos empresarios y profesionales de diferentes sectores que habían conocido la zona como turistas apostaron a realizar fuertes inversiones. Estos nuevos empresarios turísticos se inclinaron principalmente por la construcción de alojamientos turísticos y se observó un boom inmobiliario. Es la etapa de la consolidación de la industria turística surgieron nuevos desafíos como la necesidad de un Plan Estratégico de Turismo Sustentable que marcara el rumbo hasta los nuevos horizontes del desarrollo de Colón.

### Servicios

#### Red de agua potable

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

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

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

La cobertura de este servicio alcanza al 95% (11.234 conexiones) de la población estable de la ciudad, en épocas veraniegas se duplica la población servida.

#### Recolección de residuos sólidos urbanos

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

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

Los 30.000 kg aproximados de residuos sólidos urbanos son dispuestos, según su procedencia, en planta de reciclaje ubicada en el ejido urbano o en el relleno ubicado en el extremo de calle Mir.



### **Arbolado público**

Se encuentran distintas variedades como ser fresnos, paraísos, ligueros, espumillas, olmos y tipas, entre otros; existiendo un buen porcentaje de cobertura general, la Dirección de Ambiente del Municipio tiene a cargo este servicio.

### **Alumbrado público**

Las luminarias existentes en la planta urbana son por lo general lámparas de sodio de 150/250 W y actualmente lámparas LED. El servicio es prestado por el Municipio, y la mano de obra para el mantenimiento fue licitada, por lo que el servicio se encuentra tercerizado.

### **Red de gas**

La ciudad de Colón cuenta con red de gas natural en el 60% de la planta urbana, el servicio está a cargo de la empresa privada GAS NEA MESOPOTÁMICA.

### **Red vial urbana**

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

- Pavimento Rígido: 3%
- Pavimento Asfáltico: 17%
- Adoquinado: 8%
- Ripio con cordón cuneta: 70%
- Tierra: 2%

#### **Pavimento rígido**

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

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

#### **Pavimento asfáltico**

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



En el año 2022 se realizó una obra de pavimento asfáltico en caliente sobre Bv. Ferrari entre calles Mitre y José Hernández. Y en 2023 se sumó la 2da etapa de la obra, que es la continuación del pavimento de Bv. Ferrari entre Hernández y Gonzales.

#### Adoquinado

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

#### Ripio con cordón cuneta

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

#### Tierra

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

### **Red cloacal**

La ciudad cuenta con un sistema de red cloacal que sirve a aproximadamente un 89% de la población. Las características de la ciudad, con fuertes pendientes que generan depresiones, impiden el trabajo por gravedad del sistema haciendo necesaria la utilización de estaciones de bombeo en los puntos bajos de las cuencas como solución al problema.

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

Dichas estaciones bombean a lagunas de tratamiento ubicadas en calle Río Iguazú y Cantón de Valais, las que se utilizan para disposición y tratamiento final de los efluentes y consisten en cuatro lagunas (dos anaeróbicas y dos facultativas). Se observa que se ubican, junto con un basural, dentro de una zona residencial.

El servicio de mantenimiento y reparaciones está a cargo de la Dirección de Obras y Servicios Públicos de Obras Sanitarias Municipales.

### **Red pluvial**

La red pluvial consiste, en la mayoría de los casos, en canales a cielo abierto, con paredes revestidas y sin revestir. Los desagües subterráneos corresponden a cruces de calles (alcantarillas) y a entubamientos en ciertas zonas urbanas. Hace poco se realizó el entubamiento, por el cantero central del Bv Gaillard, desde la calle 9 de Julio hasta Alejo Peyret, para desembocar en el margen del río Uruguay. Actualmente se están tapando los canales abiertos de calle Bolívar.

La ciudad se encuentra ubicada sobre 21 cuencas, y se caracteriza por estar rodeada de efluentes naturales como son el arroyo de La Leche, el arroyo Artalaz y el río Uruguay.

Los desniveles del terreno originan serios inconvenientes para la infraestructura a la hora de conducir las aguas de lluvia, por lo que resulta cotidiano ver casos de calles de ripio deterioradas, viviendas inundadas, desmoronamiento de canales, lavado de material bajo obras de arte y pavimentos.



## Salud

Según el Ministerio de Salud del Gobierno de Entre Ríos, el 53.8% de la población de Colón posee cobertura de obra social. Colón cuenta con 13 establecimientos sin internación y 4 con internación.

En un total de 105 camas, 19 son pediátricas, 15 por maternidad y 20 para cuidados especiales. El principal punto de atención público a la salud de la ciudad es el Hospital San Benjamín, el cual funciona como hospital intermedio, recibiendo pacientes derivados de los hospitales de San José, Villa Elisa y de Arroyo Barú, así como de todos los Centros de Salud del Departamento. El establecimiento deriva casos de máxima complejidad al Hospital General Clínico Quirúrgico Justo José de Urquiza de Concepción del Uruguay, el hospital regional más cercano.

También están los centros de salud definidos en el listado y un Centro Integrador Comunitario C.I.C. en los distintos barrios de la ciudad.

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

- Stella Maris (Bv. Gaillard 378)
- San Gabriel (Bv. Sanguinetti y Tratado de Pilar)
- Evita (Bv. Ferrari y Pasaje Cayetano)
- Tiro Sur (Castelli y Río Iguazú)
- San Francisco (Río Iguazú y Durand)
- CIC (Arrayan)

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

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

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





### Capítulo 3: Diagnóstico

A través del arquitecto Raúl Acuña, coordinador del Área de Planeamiento de la ciudad de Colón, se propuso incorporar en el Banco de proyectos de la cátedra Proyecto Final, de la carrera Ingeniería Civil los siguientes temas relacionados a problemáticas y situaciones particulares en dicha ciudad: puesta en valor del Parque Quirós, tratamiento de efluentes líquidos, actividad náutica, predio multievento, tránsito, reserva norte.

Junto a la comunicación con este interlocutor de la municipalidad y, a partir de la información recopilada del relevamiento realizado de la ciudad de Colón, se decidió en este proyecto final abordar el tema de interés:

#### Puesta en valor del Parque Quirós

- Consideraciones: Necesidad de generar un proyecto integral para la revalorización de este espacio histórico y significativo. Ya cuenta con más de 100 años y originalmente fue pensado y desarrollado como un parque escolar recreativo y deportivo. En las últimas décadas se le sumaron otras actividades a su utilización, entre otras la de área de espectáculos para la Fiesta Nacional de la Artesanía, lo que fue generando la pérdida de su interés inicial y un paulatino deterioro con el paso de los años. Actualmente es necesario disponer nuevamente al parque como un lugar donde se priorice las actividades recreativas y deportivas con equipamiento contemporáneo y revalorización de sus instalaciones originales. En el contexto urbano actualmente están planificadas existen condiciones para realizar un predio o espacio multievento en otro lugar de la ciudad evitando de este modo la recurrencia permanente de desarrollar actividades no contempladas para las instalaciones del lugar.

- Necesidades: Proyectos de infraestructura para la práctica de deportes previstos y nuevos, puesta en valor de lugares recreativos y ornamentales, rediseño de instalaciones y estudio de factibilidad de incorporar en este contexto nuevos proyectos acordes al lugar y su carácter.

- Áreas involucradas: Secretarías de Obras Públicas, Parques y Paseos, Deportes, Turismo y área de Planificación.



## **Capítulo 4: Objetivos**

En base al relevamiento general y análisis previo, considerando las necesidades estudiadas, el alcance del proyecto y factibilidad, se establecieron objetivos distintos, tanto generales como particulares.

### **Objetivos Generales**

Los objetivos generales tienen como finalidad abordar los problemas identificados en el diagnóstico anterior. Se propone llevar a cabo la refuncionalización del Parque Quirós, ubicado en la ciudad de Colón, provincia de Entre Ríos.

### **Objetivos Particulares**

Para lograr cumplir con los objetivos generales mencionados anteriormente, se plantean los siguientes objetivos particulares:

Intervenir en el área destinada a la práctica de atletismo mediante la implementación de infraestructura que satisfaga las necesidades de los deportistas, mejorando así las condiciones para el desarrollo de esta disciplina. Esto contempla la construcción de una pista de atletismo profesional, de material sintético y el diseño de una cubierta para la tribuna existente.

Realizar obras complementarias que contribuyan a mejorar y fomentar la actividad física en el parque. Estas obras podrían incluir la construcción de áreas de descanso, senderos peatonales, instalaciones para ejercicios al aire libre u otras infraestructuras que promuevan la actividad física y el bienestar de los usuarios del parque.



## Capítulo 5: Relevamiento particular

### Ubicación y terreno

Se ubica al sureste de la ciudad de Colón, y se encuentra en una de las partes más elevadas de la ciudad, constituyéndose como un mirador hacia el río Uruguay.



Imagen 8: Ubicación del parque Quirós

Fuente: Elaboración propia

### Historia del Parque Quirós

Fue fundado por el Dr. Herminio J. Quirós, en el año 1927 con fondos de la Nación, con la finalidad de ser un parque escolar.

Constituye uno de los mayores atractivos de la ciudad de Colón, y cuenta con barrancas con sendas peatonales que recorren el lugar.

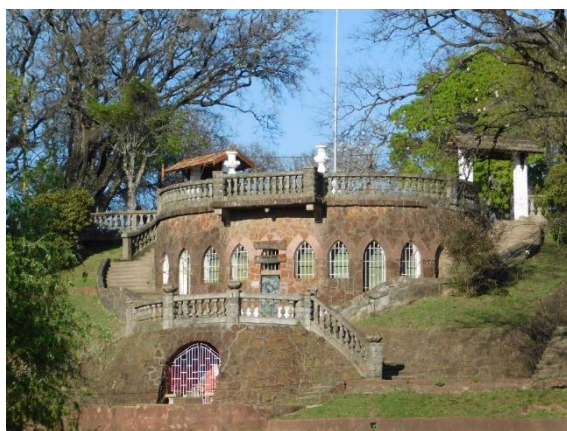


Imagen 9 y 10: Barrancas al oeste del Parque

Fuente: [https://www.tripadvisor.com.ar/LocationPhotoDirectLink-g312797-d10006434-i177393199-Park\\_Dr\\_Herminio\\_J\\_Quiros-Colon\\_Province\\_of\\_Entre\\_Rios\\_Litoral.html](https://www.tripadvisor.com.ar/LocationPhotoDirectLink-g312797-d10006434-i177393199-Park_Dr_Herminio_J_Quiros-Colon_Province_of_Entre_Rios_Litoral.html)



En las calles internas del lugar, se pueden apreciar diversas estatuas que fueron trasladadas por el Dr. Quirós desde la ciudad de Buenos Aires. Entre estas esculturas se incluyen la de Cervantes, tallada en mármol, así como representaciones de Víctor Hugo, la Venus de Milo, los Leones Alados de la mitología griega, y Olegario Víctor Andrade, entre otras destacadas figuras.



Imagen 11: Fuente con la escultura de la Venus de Milo  
Fuente: Elaboración propia

El 10 de noviembre de 1970, por Ley 18.537, el Presidente de la Nación Argentina, emite un Decreto por el cual se cede a la Municipalidad de Colón, el Parque Quirós.

Este paseo público cuenta con los siguientes servicios: sanitarios completos, juegos infantiles, un campo deportivo con sus canchas para la práctica de: rugby, fútbol, básquet, vóley, tenis, etc. Cuenta también con sanitarios, con duchas con agua caliente y sus respectivos vestuarios.

Posee un edificio denominado "La Lindera", donde se realizan espectáculos folclóricos, culturales y deportivos.

Desde 1990, el Parque Quirós es el predio elegido para la realización de la Fiesta Nacional de la Artesanía.

En el mismo Parque se encuentra el "Rincón de los Poetas" donde se rinde homenaje a las figuras de las letras colonenses entre los que se cuentan: Gloria Morard de Maffei, Valentín Alarcón, Diego Fernández Espiro, entre otros.



## Actualidad

En la actualidad el parque es utilizado por los distintos colegios para practicar educación física, torneos locales, intercolegiales, Juegos Evita, entre otros. Es el único espacio que cuenta con capacidad y los espacios para poder realizar las distintas disciplinas.



Imagen 12: Estudiantes utilizando la pista actual durante los Juegos Evita  
Fuente: Elaboración propia

El parque cuenta con las siguientes instalaciones:

Pista de atletismo de tierra, cancha de vóley de tierra, dos canchas de básquet, tenis, fútbol y tejo, circuito de calistenia; también posee una tribuna con capacidad para 600 personas, gimnasio, un espacio para practicar ajedrez y pileta abandonada de 20 m x 45 m.



Imagen 13: Cancha de básquet  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 14: Pista de atletismo en la actualidad  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 15: Cancha de tenis  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 16: Cancha básquet y edificio “La lindera”  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 17: Cancha de tejo en el “Rincón de los nonos”  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 18: Tribunas  
Fuente: Elaboración propia

Podemos considerarlo como uno de los puntos centrales del deporte en la ciudad, ya que como se mencionó anteriormente, las distintas instituciones educativas hacen uso de él, pero también hay actividades para personas particulares y escuelas municipales que practican deportes.

La Municipalidad de Colón desarrolla numerosas actividades deportivas tanto en el Parque Quirós como en distintas sedes barriales donde también se desarrollan las escuelas deportivas.

Entre las realizadas en el parque tenemos:

#### Actividades deportivas

- Boxeo recreativo
- Atletismo para niños
- Básquet para adultos
- Actividades para adultos mayores (caminatas y gimnasia)

#### Escuelas municipales

- Escuela municipal de tenis
- Escuela municipal de vóley
- Escuela municipal de fútbol
- Escuela municipal de básquet
- Escuela municipal de atletismo
- Escuela municipal de deporte adaptado (Recreación, boccia, atletismo, fútbol)





### Gimnasio municipal

No posee espacios cubiertos, exceptuando el gimnasio, lo que lo hace poco práctico en días de lluvia y teniendo en cuenta el clima de la zona, lo que también significa, que los alumnos no tengan clases de educación física los días que llueven y los posteriores en el caso que el suelo se encuentre húmedo, como se mencionó en la sección de Instituciones Educativas, algunos colegios no tienen espacio para que los alumnos puedan recuperar esos módulos con clases teóricas.

Otro inconveniente que presenta es que además de ser un espacio turístico también es un espacio deportivo, presentando algunas problemáticas, por ejemplo, la realización de la Fiesta de la Artesanía, lo que hace que se tengan que suspender las distintas actividades.

### Accesibilidad

Es posible ingresar al parque desde cualquiera de sus lados, ya que el mismo es público y no tiene un cerramiento completo.

El acceso principal es sobre Boulevard Ferrari



Imagen 19: Portón de ingreso principal

Fuente: Elaboración propia



Otro de los ingresos es sobre calle Andrade, sobre este lado del parque se encuentran dos canchas de tejo conocido como “El rincón de los Nonos”



Imagen 20 y 21: “Rincón de los nonos”

Fuente: Elaboración propia

Y el ingreso sur es por calle Río Iguazú, lado del parque en la que hoy se rinde el examen práctico para obtener la licencia de conducir

Cuenta con calles internas, que de acuerdo con una ordenanza municipal, no se permite la circulación de automóviles ni motocicletas, excepto cuando es necesario el ingreso de alguno de ellos, como es el caso de ambulancias ante una emergencia.



Imagen 22: Calles de accesos al Parque

Fuente: Elaboración propia



Imagen 23: Calle interna hacia calle Andrade  
Fuente: Elaboración propia

### Rutas cercanas

La Ruta Nacional 14 se encuentra a 11,2 km del parque, por lo que es posible ingresar directamente desde la misma, tomando la Ruta Nacional 135 hasta la intersección con el Boulevard Ferrari, sobre el cual se encuentra el ingreso principal.

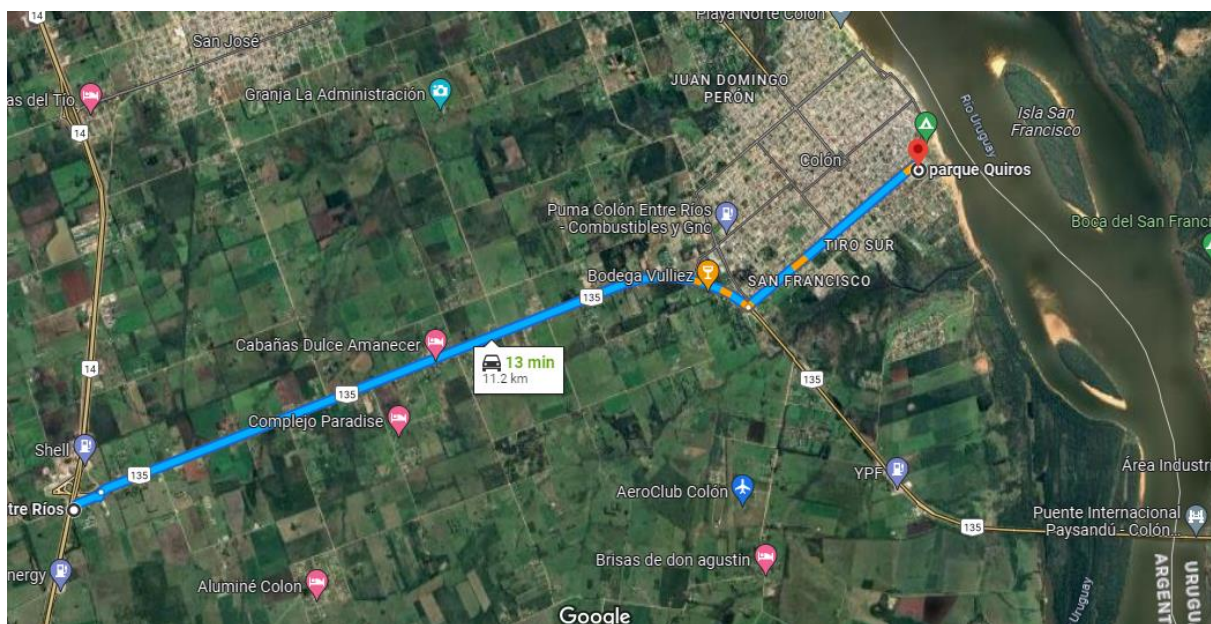


Imagen 24: Recorrido desde Ruta Nacional 14  
Fuente: Elaboración propia



Desde la Ciudad de San José, la distancia es de 11,1 km. Una de las rutas para acceder desde la misma es a través de la Ruta Nacional 130 (Av. Presidente Perón), calles Sourigues/José Artigas y Bv. Ferrari.

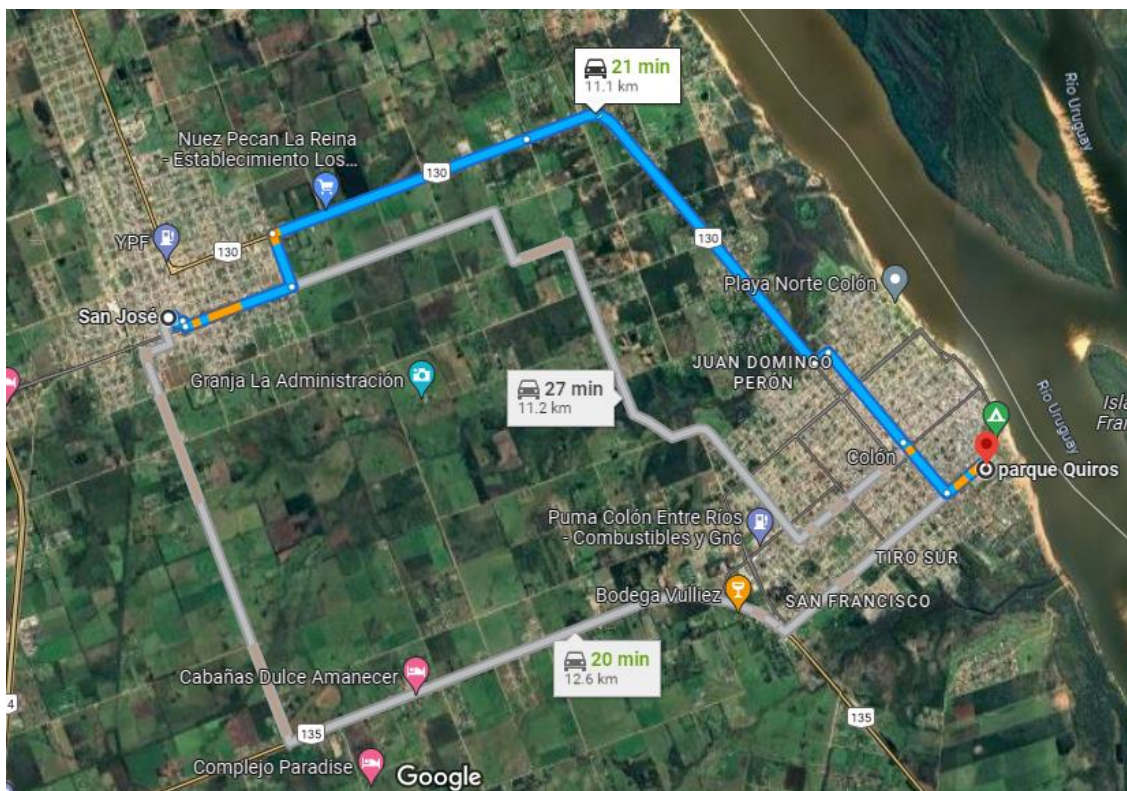


Imagen 25: Recorrido desde Ciudad de San José

Fuente: Elaboración propia

### **Instituciones deportivas**

A continuación, se procede a realizar una descripción de las distintas instituciones deportivas que se encuentran en la ciudad de Colón.

#### **Club Social y Deportivo Ñapindá**

El 18 de agosto de 1951 marcó el nacimiento de un lugar emblemático que lleva por nombre el Ñapindá, en honor al arbusto autóctono que una vez pobló su entorno. El verde perenne de las hojas y el amarillo efervescente de sus flores estivales inspiraron la elección de sus colores característicos.

Este espacio, con una extensión de 16,500 metros cuadrados, se encuentra estratégicamente ubicado en la intersección de las calles Batalla de Cepeda y Lavalle. En sus instalaciones, una variada gama de comodidades espera a quienes lo visitan.

Entre sus atributos más destacados se encuentra una cancha de fútbol, un gimnasio, un acogedor buffet con comedor, una sala de reuniones diseñada para albergar a 30 personas y un amplio salón multieventos con capacidad para 400 invitados.

El Ñapindá es el lugar ideal para la práctica de diversos deportes, entre los que se incluyen el fútbol, el hockey y una escuelita de boxeo, ofreciendo así un espacio versátil que promueve el bienestar y la actividad física en su comunidad.



### **Club Atlético Sauce**

El Club Atlético Sauce se encuentra ubicado en la zona norte de la ciudad de Colón, en las intersecciones de las calles Maipú y Combatientes de Malvinas. Su origen se remonta al año 1948, y su denominación se vincula con el lugar donde se llevaron a cabo las primeras reuniones, situado en el patio trasero de un bar que destacaba por la sombra proporcionada por un frondoso sauce.

El club abarca una extensa área de 27,000 metros cuadrados, en la cual se destacan diversas instalaciones para el disfrute y la práctica de múltiples actividades. Entre las comodidades ofrecidas se encuentra un salón multieventos cubierto, que sirve como espacio para varias funciones y alberga disciplinas como básquet, newcom, patinaje y tela. Asimismo, el club dispone de un gimnasio, una cancha de fútbol, dos canchas de fútbol 5, un albergue deportivo con capacidad para 46 camas, y una cancha de bochas.

### **Club Defensores de Colón**

Situado en Urquiza 850 y con su fundación datada en 1930, este establecimiento abarca una extensión de 23,000 metros cuadrados. En sus instalaciones destacan una cancha de fútbol y un espacioso salón multiuso cubierto de 1,300 metros cuadrados, destinado a una variedad de actividades, incluyendo la práctica de boxeo. Este club se distingue como uno de los más emblemáticos y con mayor tradición en la ciudad de Colón.

Su estadio, conocido como "Pedro Perico Espinosa," se halla estratégicamente ubicado en la intersección de la Avenida Urquiza y Boulevard Lucilo González, una localización que reúne a diversos barrios y, en consecuencia, atrae una gran cantidad de seguidores, consolidándolo como uno de los clubes con la mayor base de simpatizantes en la ciudad.

Entre las actividades deportivas que se fomentan en sus instalaciones, sobresalen el fútbol y el boxeo, ofreciendo así a la comunidad un espacio para la práctica y el disfrute de estos deportes.

### **Club Atlético Campito**

Fundado el 9 de julio de 1945, este establecimiento se encuentra en la calle Andrade 550, marcando su presencia en la comunidad. Con una extensión de 28,600 metros cuadrados, este lugar se distingue por su dedicación al fútbol como deporte principal. Además, ofrece una amplia variedad de instalaciones para atender las necesidades deportivas y recreativas de sus socios y visitantes.

En sus terrenos se alza una nave industrial con 1,500 metros cuadrados, donde se promueve la práctica de la gimnasia artística y la musculación, brindando oportunidades para el desarrollo físico y el bienestar. Además, el club cuenta con una cancha de fútbol 5, un salón SUM y un quincho, que se utilizan para diversas actividades y eventos.

Los deportes que se fomentan en este club abarcan una amplia gama de disciplinas, incluyendo el fútbol, la gimnasia artística, la musculación y programas de entrenamiento, ofreciendo así a la comunidad un espacio versátil para la actividad física y el enriquecimiento personal.

### **Club La Unión de Colón**

Ubicado en la dirección 12 de Abril 187 y con su origen en el año 1909, este club es un punto de referencia en la comunidad. Abarcando una superficie de 1,300 metros



cuadrados, su enfoque principal se centra en el básquet, con un equipo profesional que compite en el torneo federal y una sólida base de alrededor de 180 jugadores.

Dentro de sus instalaciones, sobresale una cancha de básquet con un piso de parquet y capacidad para albergar a 1,300 espectadores en sus gradas. Además, el club dispone de un gimnasio que se encuentra a disposición tanto de los jugadores como de particulares interesados en mantenerse en forma. Asimismo, un quincho con una cocina bien equipada complementa las comodidades ofrecidas por este establecimiento, brindando un espacio versátil para la práctica del deporte y la celebración de eventos.

### **Club La Armonía de Colón**

Ubicado en la dirección Bolívar 498, este club se extiende en una superficie de 1,700 metros cuadrados. Sus instalaciones se caracterizan por contar con una nave industrial que alberga un piso deportivo donde se llevan a cabo diversas disciplinas, además de un Salón de Usos Múltiples (SUM), un albergue, una cantina y un buffet para el disfrute de sus miembros y visitantes.

El club congrega a una destacable comunidad de deportistas, con aproximadamente 520 personas dedicadas a distintas actividades. Se promueve una amplia variedad de deportes, incluyendo el básquetbol, el vóley, el kickboxing, el judo, el boxeo y el karate, lo que lo convierte en un espacio versátil y diverso para la actividad física y el desarrollo personal.

### **Colón Rugby Club**

Fundado el 7 de diciembre de 2007, este establecimiento ocupa una generosa extensión de 39,000 metros cuadrados, dedicados exclusivamente a la práctica de dos apasionantes deportes: el rugby y el hockey. Actualmente, el terreno en el que se encuentra operando es cedido temporalmente por la Municipalidad de Colón, lo que permite que la comunidad disfrute de estas disciplinas en un entorno apropiado.

El club cuenta con una membresía de más de 200 socios, de los cuales 150 participan activamente en la práctica de los deportes ofrecidos. Esta participación activa resalta el compromiso y la pasión que los miembros tienen por el rugby y el hockey, consolidando al club como un lugar de encuentro y desarrollo deportivo en la comunidad.

### **Golf Club Colón**

Situada en la dirección Sarmiento y Sabattier 3280, esta entidad deportiva se extiende en una superficie de 115,000 metros cuadrados. Sus instalaciones son el epicentro de la práctica de dos emocionantes deportes: el golf y el footgolf, atrayendo a entusiastas de estas disciplinas de la región.

Además de las áreas de juego, el club pone a disposición de sus socios y visitantes un versátil salón de usos múltiples, que sirve como espacio para eventos y actividades variadas. Esta combinación de deportes y comodidades hace de este lugar un destino destacado para aquellos que buscan disfrutar de su tiempo libre de manera activa y social.

### **Jockey Club Colón**

Fundado el 8 de junio de 1949, este club deportivo tiene su sede social en la dirección Urquiza 282. El predio del hipódromo local ocupa una extensión impresionante de 27 hectáreas y se encuentra ubicado en la Ruta Nacional N°135, kilómetro 4 del ejido.



Aunque no ostenta la condición de hipódromo oficial, este espacio ha dado cabida a actividades hípcas de gran relevancia.

Las competencias en este lugar se desarrollan en distancias que abarcan desde los 300 hasta los 1200 metros, y en ellas participan caballos pura sangre que también compiten en hipódromos tan renombrados como San Isidro, Palermo y La Plata. Además de su destacada pista híptica, la sede social ofrece servicios complementarios, tales como una cantina, un buffet y un comedor, que enriquecen la experiencia de quienes visitan este espacio.

## **Instituciones educativas**

### **Complejo Educativo “Lazarina Lambert de Sardou”**

La escuela, conocida en la ciudad como Escuela "El Ombú" debido a su ubicación en dicho barrio, se encuentra situada en la intersección de las calles Alberdi y H. Bacchini, habiendo sido inaugurada en el año 2017. En su conjunto, alberga un total de 150 alumnos en la etapa de primaria y 266 en secundaria y jardín de infantes, distribuidos en los turnos de la mañana y la tarde. Las instalaciones cuentan con un Salón de Usos Múltiples (SUM) y un comedor para el beneficio de los estudiantes.

Las actividades de educación física se llevan a cabo en las propias instalaciones, utilizando un espacioso playón y un área verde que también funciona como patio. En los días de lluvia, las clases se trasladan al entorno de las aulas. Las actividades físicas incluyen deportes como handball, hockey, vóley y fútbol.

A diferencia de algunas escuelas que ofrecen talleres, en "El Ombú" se centran en el Bachillerato con orientación en Arte, lo que significa que las asignaturas prácticas se imparten como parte del plan de estudios regular. Además, la institución dispone de salas específicas dedicadas al arte, la música y el audiovisual.

### **Escuela N°56 Hipólito Yrigoyen**

La Escuela N°56 se localiza en la intersección de la Avenida Urquiza y la calle Lantelme. Esta institución educativa ofrece niveles de enseñanza en jardín de infantes y primaria. Para llevar a cabo las actividades de educación física, disponen de un espacioso playón de dimensiones de 8 metros por 20 metros.

### **Escuela N° 60 “Capital Federal”**

La Escuela N°60 está ubicada en la dirección San Martín 816. Esta institución educativa ofrece niveles de enseñanza en el nivel inicial y primaria, y en total cuenta con una matrícula de 623 alumnos. Además, durante el turno de la noche, opera como una escuela nocturna.

En cuanto a las actividades de educación física, se llevan a cabo durante el horario regular de clases en las instalaciones de la escuela, específicamente en el patio, donde disponen de una cancha de básquet. Los deportes que se practican incluyen handball, vóley y básquet.

En lo que respecta a los talleres, la escuela ofrece opciones de inglés y computación destinadas a los alumnos que se encuentran en su último año de estudio.



### **Escuela Normal “República Oriental del Uruguay”**

La Escuela Normal se compone de dos sedes, una ubicada en la dirección de la Avenida Urquiza 235 y la otra en Bolívar 820. En total, cuentan con una matrícula de 670 alumnos que abarcan los niveles de jardín, primaria y secundaria.

En cuanto a las actividades de educación física, actualmente se realizan en el Parque Quirós. Sin embargo, la institución se encuentra en pleno desarrollo de un proyecto que incluye la construcción de un piso deportivo y un Salón de Usos Múltiples (SUM) propio. Los deportes que se practican en la escuela abarcan fútbol, vóley y básquet.

### **Escuela de Educación Técnica N° 1 “Dr. Herminio J. Quirós” y N°2 “Canónigo Narciso Goiburú”**

La escuela, situada en la calle Alberdi 467, se dedica exclusivamente a la educación secundaria. En su primera sede, conocida como "Número 1", alberga a un total de 273 alumnos inscritos en el Ciclo Básico Común (CBC) y 238 en educación técnico profesional. Por otro lado, en su segunda sede, denominada "Número 2", la matrícula asciende a 780 alumnos.

La realización de las clases de educación física se lleva a cabo tanto en el patio trasero de la escuela como en el Parque Quirós, dependiendo de las decisiones de los distintos profesores. Los deportes que se practican incluyen atletismo en el Parque, así como softbol, béisbol, vóley, básquet y fútbol.

Uno de los desafíos principales que enfrenta la institución es la limitación de espacio físico, ya que cuentan con un gran número de divisiones. Además, la convivencia de las clases regulares y las de educación física puede generar inconvenientes. Se tiene la necesidad de disponer de un espacio cerrado para resguardar a los estudiantes en días de lluvia, ya que no cuentan con aulas adicionales. Esto permitiría llevar a cabo distintos talleres, tanto en la EET N°1 como en la EET N°2.

Los talleres en la EET N°2 incluyen carpintería, electricidad, metalmecánica, informática, hojalatería, herrería, electrónica, mecánica, oficina técnica, tornería, construcciones metálicas, laboratorio de ensayos industriales de mediciones eléctricas y dibujo asistido por computadora de piezas mecánicas.

Por su parte, en la EET N°1, los talleres están orientados a formación profesional y no a la educación secundaria. Estos talleres comprenden cocinero, modisto, platero orfebre, productor de objetos decorativos, peluquero y tejedor en telar.

### **Escuela Juan José Paso**

El establecimiento educativo ubicado en Bolívar 325 alberga un total de 748 alumnos, teniendo en cuenta ambos turnos y ofreciendo clases en niveles de primaria y nivel inicial.

Para llevar a cabo las actividades de educación física, cuentan con un playón en el patio de la escuela donde practican básquet y un espacio verde dentro del establecimiento para el fútbol.

Un enfoque interesante que adoptan en las actividades físicas es el de "secuencias integrales". En este método, se plantea un tema específico, y los profesores de diferentes disciplinas, incluyendo matemáticas, lengua, educación física y música, colaboran para





trabajar sobre ese tema elegido. Las actividades incluyen atletismo, gimnasia, fútbol y básquet.

Cuando el clima no permite actividades al aire libre debido a la lluvia, se realizan clases de educación física en las galerías, aunque cuentan con un espacio limitado para esto. En un esfuerzo por mejorar esta situación, el establecimiento tiene en marcha un proyecto para techar el playón.

Una de las desventajas notables es la falta de sombra en el playón, lo que puede complicar la realización de clases durante los meses de marzo, noviembre y diciembre, cuando el clima se torna más caluroso.

### **Escuela N°85 “Prefectura Naval Argentina” y Escuela N°13 “René Favaloro”**

La escuela primaria "Prefectura Naval Argentina" y la secundaria "René Favaloro" se ubican frente al Parque Dr. Herminio J. Quirós, en la intersección de Bv. Ferrari y Alem. En el ciclo básico de ambas escuelas, se cuenta con un total de 56 alumnos, mientras que, en el ciclo superior, la matrícula asciende a 77 estudiantes.

Las actividades deportivas se llevan a cabo en el Parque Quirós y se enfocan en deportes como fútbol, hockey, vóley y atletismo.

Adicionalmente, la institución tiene un anexo en la escuela 10 en la colonia San Anselmo, donde imparten clases de 1er, 2do y 3er grado a un grupo de 20 alumnos. Las actividades físicas se realizan en ese mismo lugar, mientras que la teoría se imparte en la escuela principal.

Dentro de la escuela, se ofrecen talleres que incluyen artes visuales, lectura y escritura, brindando a los estudiantes oportunidades para explorar y desarrollar habilidades creativas y lingüísticas.

### **Colegio San José - Instituto Madre Isabel Fernández**

La institución se encuentra ubicada en la esquina de las calles Chacabuco y Sarmiento. Operando en ambos turnos, por la mañana se le conoce como "Colegio San José," donde se imparten clases a estudiantes de primaria. Por la tarde, funciona bajo el nombre de "Instituto Madre Isabel Fernández," atendiendo al ciclo básico y ciclo superior.

En total, la escuela está dividida en 12 cursos. Cada curso se subdivide en dos grupos, y en promedio, asisten alrededor de 25 alumnos a cada división. Esto da como resultado una matrícula de aproximadamente 600 estudiantes considerando ambos turnos.

Es importante destacar que los alumnos del turno de la mañana tienen clases de educación física dentro del horario curricular en un terreno ubicado frente al colegio. Por otro lado, los estudiantes de la secundaria, en el turno de la tarde, realizan sus actividades de educación física en horario contrario en el Parque Dr. Herminio Quirós.

### **Escuela de enseñanza Agrotécnica “J. J. Urquiza”**

La institución está ubicada en el camino hacia la Colonia San Anselmo y fue fundada el 6 de agosto de 1927. Ofrece niveles de educación secundaria y otorga el título de Técnico en Producción Agropecuaria. En total, cuenta con 354 alumnos, y además, dispone de un internado que atiende a aquellos estudiantes que provienen de otras ciudades.



## Capítulo 6: Antecedentes

### Antecedentes locales

#### *Centro de Educación física n° 3 “Hugo Mario La Nasa” – Concepción del Uruguay, Entre Ríos*

Como antecedente en nuestra ciudad tenemos el CEF N°3, este lugar se ha usado por escuelas durante la cátedra Educación Física, y también para eventos deportivos locales como los Juegos Evita.

Se realizó una reforma de la pista, provocando que también deba realizarse un desvío en la calle pública con la que limita al norte.



Imagen 26: Imagen satelital del CEF N°3 – abril 2003  
Fuente: Google Earth



Imagen 27: Imagen satelital del CEF N°3 – mayo 2013  
Fuente: Google Earth



Imagen 28: Imagen satelital del CEF N° 3 – marzo 2016

Fuente: Google Earth

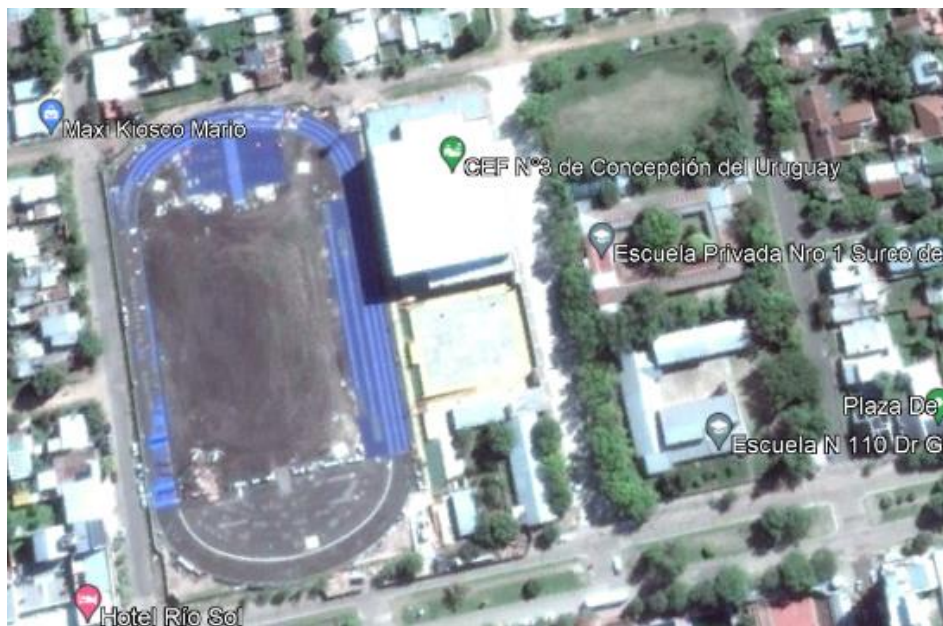


Imagen 29: Imagen satelital del CEF N° 3 – marzo 2017

Fuente: Google Earth



Imagen 30: Imagen satelital del CEF N° 3 – marzo 2023

Fuente: Google Earth

### **Antecedentes en el país**

#### ***Centro de Educación Física N°4 “General San Martín” - Concordia, Entre Ríos***

Se encuentra en la calle Salto Uruguayo 504, junto con el CEF N°3 es uno de los polideportivos más importantes de la zona. Posee una pista de atletismo, cancha de hockey, tenis, pileta de natación, piso deportivo techado.

Se practican las siguientes disciplinas:

- Gimnasia (Entrenamiento Funcional): para adolescentes, jóvenes y adultos.
- Iniciación deportiva: 4 – 7 años.
- Frisbee Ultimate: niños, adolescentes, jóvenes y adultos.
- Atletismo.
- Básquet: 6 años en adelante.
- Hockey: 6 años en adelante.
- Handball: 8 años en adelante.
- Vóley: 6 años en adelante.
- Tiro con arco: niños, adolescentes, jóvenes y adultos con el curso de Iniciación deportiva aprobado.
- Tenis adaptado: niños, adolescentes, jóvenes y adultos con dificultad motriz.



Imagen 31: Estudiantes en la pista de atletismo en el C.E.F n° 4

Fuente: <https://maps.app.goo.gl/5rpyYztT3TFXhDS57>

***Obra: “Construcción pista de atletismo y refuncionalización gimnasio complejo Enrique Berduc” – Paraná, Entre Ríos***

El parque Berduc se encuentra ubicado en calle Salta y tiene conexión a las calles Nogoyá y Moreno. Es un espacio icónico de la ciudad de Paraná donde se realizan diversas actividades. Cuenta con una pista de atletismo con piso de asfalto, un gimnasio cubierto, una piscina, aulas, playones deportivos, sanitarios, área de juegos infantiles, etc.

Muchas instituciones escolares realizan allí sus clases de Educación Física, se dictan clases de talleres para jóvenes adultos, diversos atletas amateurs y profesionales realizan sus prácticas diarias, además de ser utilizado por la comunidad en general.

Actualmente esta obra está en proceso, con un 50% de avance. El plazo de ejecución expresado en la Licitación Pública 32/2021 SSAYC es de 450 días, y el Presupuesto Oficial presentado en febrero del año 2022 fue de \$498.396.149,76.

La premisa fundamental del proyecto es la inserción de la pista de atletismo de primer nivel, con todos los servicios complementarios necesarios para una pista de este calibre y además realizar una refuncionalización del parque.

El proyecto comprende la inserción de una pista de atletismo nueva para alta competencia, de 6 carriles, que permitirá la organización de torneo internacionales. En donde además de carreras, se podrán realizar otras disciplinas propias del atletismo, como ser martillo, disco, salto en largo, jabalina, etc.



Se refuncionalizará la circulación peatonal buscando la libre accesibilidad a todo el predio del parque.

La propuesta incluye, además, la ejecución de un gimnasio cubierto para la práctica de diversos deportes (vóley, básquet, handball)

Técnicamente la ampliación y refuncionalización se ejecutará con elementos tradicionales. El cerramiento del gimnasio se ejecutará con materiales en seco. Y la pista de atletismo (con piso sintético) y demás disciplinas deportivas dentro de la pista se ejecutarán con materiales que permitirán realizar alta competencia deportiva.

#### Datos de superficies

- Superficie destinada a pista de atletismo y otras disciplinas: 14.330,60 m<sup>2</sup>
- Superficie cubierta a ejecutar: 1.710,50 m<sup>2</sup>
- Superficie descubierta a refuncionalizar: 1.319,07 m<sup>2</sup>

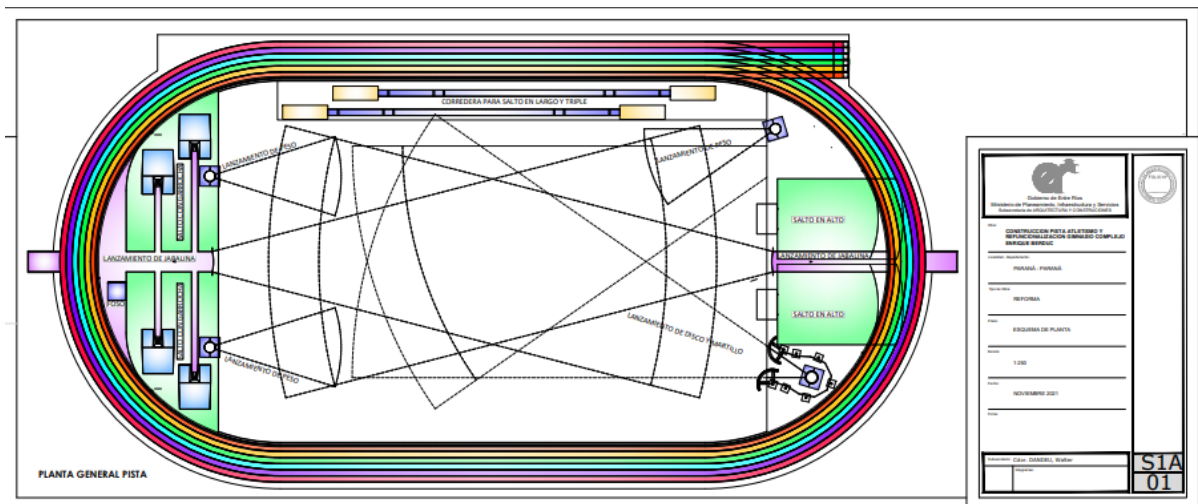


Imagen 32: Plano de planta general de la pista  
Fuente: Pliego de condiciones – Documentación para licitación

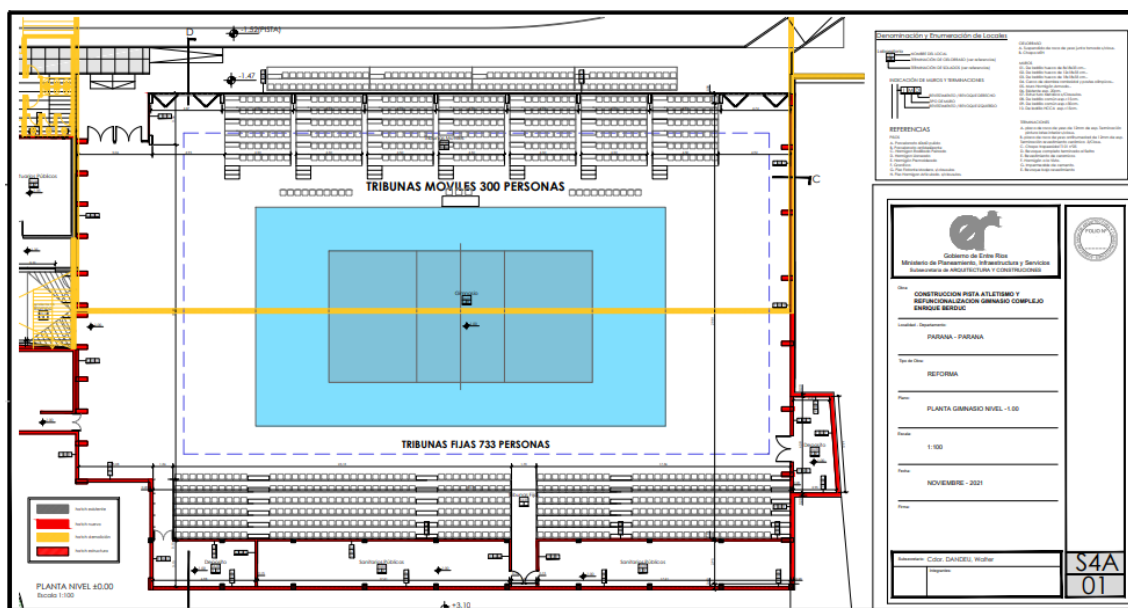


Imagen 33: Plano de planta del gimnasio

Fuente: Pliego de condiciones – Documentación para licitación

## Antecedentes en el mundo

### *Plaza de deportes - Paysandú*

Se inauguró el 25 de mayo de 1919, en el año 2013 la primera vez que la Plaza de Deportes pudo festejar su aniversario, ya que no se tenía registro de aquel día. Tenía cancha de tenis y cancha de básquetbol, por los datos que pudieron obtenerse de archivos antiguos.

En el año 2019 se inauguró la pista sintética de alto rendimiento y la construcción de un gimnasio multipropósito que permitió mejorar considerablemente la oferta deportiva hacia la sociedad sanducera.

En la actualidad se encuentra cerrada, con horarios de apertura y cierre controlados, para cuidar las nuevas instalaciones. Antes de tener en cuenta esto, el acceso era sin restricciones y cualquier persona ajena en cualquier momento podía ingresar.

Esta plaza es la suma del esfuerzo de varios, de intervenciones de los gobiernos departamentales, que han apostado en diferentes épocas a que la Plaza se convierta en lo que es hoy.

Otra cosa importante para mencionar es lo que representa la institución: su importancia a nivel cultural y social.



Imagen 34: Nueva pista de atletismo en Plaza de deportes

Fuente: <https://uruguaydocumental.com/2019/05/27/plaza-de-deportes-de-paysandu-100-aniversario/>



Imagen 35: Cancha para la práctica de básquet, handball y fútbol

Fuente: <https://uruguaydocumental.com/2019/05/27/plaza-de-deportes-de-paysandu-100-aniversario/>





### ***Pista de entrenamiento La Solana - España***



Imagen 36: Pista de entrenamiento La Solana - España

Fuente: <https://www.lanzadigital.com/deportes/la-pista-de-atletismo-de-la-solana-ya-esta-lista-para-su-uso-y-disfrute/>

Se ubica en la Avenida del Deporte en la Ciudad Deportiva de La Solana (Ciudad Real). Se sitúa en el interior de dicho recinto en un campo de tierra que se encuentra adosado al campo de fútbol de césped artificial.

La pista tiene una longitud de cuerda de 300 m. Cuenta con cuatro calles, los tres interiores son de pavimento sintético y la exterior es de césped artificial. Exteriormente tiene un pavimento de hormigón de 1,5 m de ancho. También dispone de lanzamiento de peso y un foso para salto en largo.

La calle 1 de la pista es utilizada por deportistas para correr series cortas y/o largas, mientras que para calentar o hacer carrera continua se utiliza la calle exterior de césped artificial. En las calles 2 y 3 se dará prioridad a atletas que estén practicando velocidad o vallas.

Todas las personas que accedan a la pista deberán ir con calzado (zapatillas deportivas o de clavos como máximo de 6mm) y ropa apropiada para el uso de esta.

La pista está abierta todos los días de la semana, de lunes a sábado se establece un horario de 9 a 13 horas y de 17 a 23 horas. Los domingos tiene un horario sólo de mañana, de 9 a 13 horas. Los interesados reservan con un día de antelación, y las reservas son de una hora y sin coste económico, con un aforo máximo permitido de seis personas al mismo tiempo.



### *Pista de Atletismo José Luis Torres - Madrid, España*



Imagen 37: Pista de Atletismo José Luis Torres – Madrid, España  
Fuente: [https://twitter.com/ayto\\_torre/status/1061935517288357888](https://twitter.com/ayto_torre/status/1061935517288357888)

Se ubica en la Avenida de la Dehesa en la ciudad de Madrid, España.

El acceso a la pista es libre y gratuito, a excepción de cuando se imparten las clases de la Escuela Municipal de Atletismo, los lunes y miércoles de 17:00 a 19:00 h. Y cuando se realizan eventos y competiciones. Los cuales se avisan con previa anticipación.



Imagen 38: Detalle de Pista de Atletismo José Luis Torres – Madrid, España  
Fuente: <https://www.torrelodonesaugmentada.com/la-pista-de-atletismo-amplia-su-horario/>



Para un adecuado uso de las instalaciones se impusieron una serie de normas de utilización:

- La pista exterior de césped artificial se utiliza para caminar y correr. Los carriles interiores de la pista sintética son para correr y los exteriores para caminar.
- La pista interior es solo para entrenamientos. Los fosos, la zona de lanzamiento y salto de altura se reservan exclusivamente para estas disciplinas.
- En la pista no se pueden utilizar bicicletas, carritos de niños, o bastones. Se recomienda el uso de calzado deportivo. Si se utilizan zapatillas de clavos, éstos no podrán tener más de 6 mm.



## Capítulo 7: Programa de necesidades

A partir del relevamiento realizado en la ciudad de Colón se recopiló información de fuentes como personas cercanas a la cátedra y representantes del municipio, para tener una visión completa de las necesidades y requisitos de la comunidad.

Con base en estos datos y la información recopilada, se procedió a la elaboración del "programa de necesidades". Este programa se desarrolló para resolver la demanda de la ciudad de contar con una pista de atletismo con superficie sintética. La elección de una superficie sintética es importante porque ofrece una serie de ventajas, como un mejor rendimiento para atletas y requieren un mantenimiento relativamente bajo en comparación con otras superficies.

El objetivo principal de esta pista de atletismo es proporcionar un lugar adecuado y cómodo para que atletas y también estudiantes de las escuelas locales puedan entrenar y practicar deportes. Además de cumplir con los estándares y especificaciones técnicas para pistas de atletismo, el proyecto se centrará en satisfacer las necesidades específicas de la comunidad de Colón, garantizando que el diseño y la construcción sean adecuados para su uso a largo plazo.

Es importante considerar la planificación, el diseño, la construcción y el seguimiento de la pista de atletismo para asegurar que se cumplan los objetivos establecidos y que la infraestructura sea segura, funcional y de alta calidad. También es significativo considerar la accesibilidad para personas con discapacidades y otras consideraciones relevantes para el entorno local.

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]
Pista de atletismo e instalaciones	13.300
Tribuna techada	495
Obras complementarias	388

Tabla 1: Programa de necesidades

Fuente: Elaboración propia



## Capítulo 8: Alternativas

### Alternativa I

#### *Introducción*

Como primera alternativa, se propone la realización de una expansión de la pista de atletismo con el objetivo de ajustar sus dimensiones a las especificaciones de una pista olímpica y profesional. El propósito de esta modificación es alterar el diseño existente de la pista para adecuarla a los estándares reglamentarios establecidos por la IAAF para una pista Clase 2, ya que actualmente no cumple con las dimensiones requeridas para uso profesional. En la actualidad, la longitud aproximada de la cuerda es de 330 metros, y con esta ampliación se extenderá hasta los 400 metros.



Imagen 39: Propuesta de pista para Alternativa 1

Fuente: Elaboración propia

#### *Descripción general*

La pista de atletismo es un óvalo formado por dos rectas paralelas entre sí y unidas mediante dos curvas idénticas. Dicho óvalo está dividido en 6 carriles de 1,22 metros de ancho y tiene 400 metros de longitud, midiendo el carril interno.

Está cubierta de un material sintético fabricado con poliuretano que se denomina tartán y busca amortiguar el rebote del atleta durante la carrera. Suele ser de color rojizo debido a la resistencia de este color a los rayos UVA. Sin embargo, en la actualidad también podemos encontrar pistas en color azul que están elaboradas con estos mismos compuestos y cuentan con las mismas características. Es decir, están desarrolladas con una gran variedad de componentes que garantizan una alta calidad y durabilidad.

Para una mejor tracción sobre esta superficie, es habitual la utilización de zapatillas especiales para atletismo de pista. Su suela está provista de pequeños clavos que se clavan en el tartán y evitan los resbalones incluso en condiciones de lluvia.

Construir una pista atlética con revestimiento sintético mejora significativamente el rendimiento de los deportistas al proporcionarles una superficie óptima para practicar su



deporte. Entre sus ventajas se encuentra su propiedad antideslizante, lo que reduce el riesgo de caídas y lesiones. Además, este tipo de revestimiento es adecuado para cualquier clima, ya que cuenta con un sistema de drenaje eficiente que permite su uso durante todo el año. En resumen, la pista atlética en recubrimiento sintético brinda a los deportistas las condiciones ideales para su práctica, minimizando los riesgos y ofreciendo un uso versátil en cualquier temporada.

### ***Viabilidad técnica***

La viabilidad técnica de un proyecto se refiere a la evaluación de la factibilidad y la capacidad para llevar a cabo dicho proyecto desde una perspectiva técnica. En nuestro caso implica determinar si es posible implementar y construir una pista de atletismo de manera efectiva, teniendo en cuenta los requisitos técnicos, las limitaciones físicas y los recursos disponibles.

Algunos **aspectos importantes** por considerar en la viabilidad técnica del proyecto son los siguientes:

**Espacio y terreno:** es necesario asegurarse de que el lugar designado para la construcción de la pista cuenta con suficiente espacio para su implementación. Se debe evaluar si es posible construir una pista de atletismo según las dimensiones estándar y si el terreno es adecuado para soportarla.

Sin embargo, en este caso específico, se identifica la presencia de árboles que obstaculizan la traza de la pista. Por lo tanto, para llevar a cabo el proyecto, será necesario remover dichos árboles. Aunque este proceso puede representar un desafío adicional, en general no se prevén dificultades significativas para llevar a cabo la construcción de la pista de atletismo en el área seleccionada.

Es importante también considerar aspectos como la topografía, el drenaje y la estabilidad del suelo.

**Diseño y especificaciones técnicas:** se contempla una longitud de cuerda de 400 metros. Esto implica que las dos rectas serán de 84.39 metros cada una, mientras que las curvas tendrán un radio de 36,5 metros. Además, se considera la implementación de 6 carriles, cada uno con un ancho de 1.22 metros, separados por líneas de 5 cm de ancho.

Estas dimensiones deben cumplir con los estándares y regulaciones establecidos por las organizaciones deportivas relevantes, lo que clasifica a la pista como de clase 2 según la Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (IAAF).

Asimismo, se ha seleccionado una superficie sintética como el tipo de revestimiento más adecuado para este proyecto.

Además de la pista principal, se contempla la construcción de obras complementarias para permitir la realización de actividades como salto en largo y triple, salto en alto, salto con garrocha, lanzamiento de jabalina, lanzamiento de disco, lanzamiento de martillo y carrera con obstáculos. Estas instalaciones adicionales se integrarán dentro del diseño general de la pista de atletismo, asegurando su funcionalidad y cumplimiento de los requisitos deportivos.



**Instalaciones complementarias:** dentro de las instalaciones complementarias del proyecto se contempla la construcción de una zona de vestuarios cercana a la pista. Estos vestuarios proporcionarán comodidades y facilidades a los atletas y personal involucrado en las actividades deportivas.

Además, se incluye la mejora de la tribuna existente, la cual será techada para ofrecer mejores condiciones y confort a los espectadores. Este techado proporcionará protección contra las inclemencias climáticas, permitiendo disfrutar de los eventos deportivos sin verse afectados por la lluvia o el sol directo.

Con relación al sistema de drenaje, se implementará un sistema adecuado para garantizar que la pista de atletismo pueda utilizarse incluso en condiciones climáticas desfavorables. Este sistema permitirá el drenaje eficiente del agua de lluvia u otros líquidos, evitando acumulaciones que puedan afectar el rendimiento de los atletas o la integridad de la pista.

Asimismo, se considera la instalación de una iluminación adecuada que permita el uso de la pista durante la noche sin generar obstrucciones visuales. Se utilizará una iluminación reglamentaria, diseñada específicamente para actividades deportivas, de manera que proporcione una visibilidad óptima para los atletas y espectadores sin afectar la concentración ni generar sombras indeseadas.

Todas estas instalaciones complementarias deben diseñarse de manera coherente con la pista de atletismo y cumplir con los requisitos de seguridad y comodidad.

**Costos y presupuesto:** La viabilidad técnica también implicará evaluar los costos asociados con la construcción, el mantenimiento y la operación de la pista de atletismo. Se deberán considerar los costos de los materiales, la maquinaria, la contratación de personal especializado y los posibles gastos de mantenimiento a largo plazo.

Además, para llevar a cabo este proyecto, habrá algunos gastos adicionales que deberán ser tenidos en cuenta.

Demolición del playón de básquet: para la construcción de la pista, se deberá demoler el playón existente usado para la práctica de básquet, ya que se encuentra en el área donde se desea ubicar la nueva pista. Esto implica costos asociados a la demolición, limpieza y preparación del terreno para la nueva construcción. Además, se deberá contemplar la construcción de un nuevo playón de básquet, pero en una ubicación diferente dentro del parque.

Demolición y reubicación del “rincón de los nonos”: para permitir la implantación de la nueva pista, será necesario reubicar la zona dedicada a la práctica de tejo destinada a adultos mayores. Esta reubicación implica trasladar la infraestructura y los elementos necesarios para esta actividad a una nueva ubicación dentro del mismo parque o un área diferente, lo cual también conlleva costos adicionales.

En resumen, además de los gastos normales asociados con la construcción de la nueva pista, se deberán considerar los gastos adicionales relacionados con la demolición del playón de básquet y la reubicación de la zona de tejo. Estos gastos adicionales son necesarios debido a que la presencia de estas áreas deportivas actuales está obstaculizando



la implementación de la nueva pista, que se considera una opción más favorable en términos de comodidad y optimización del espacio disponible.

**Cumplimiento normativo:** Es fundamental asegurarse de que el proyecto cumpla con todas las normativas y regulaciones locales, estatales o nacionales relacionadas con la construcción de instalaciones deportivas. Esto incluye requisitos de seguridad, accesibilidad y licencias necesarias.

### ***Viabilidad económica y viabilidad social***

La construcción de una pista de atletismo en la ciudad puede proporcionar diversos beneficios tanto para los deportistas como para la comunidad en general. Estos son:

- **Fomento del deporte y la actividad física:** Una pista de atletismo brindará a los residentes de Colón un espacio específico y adecuado para la práctica del atletismo y otras disciplinas relacionadas. Esto promueve la participación en actividades deportivas, fomentando un estilo de vida activo y saludable.

- **Desarrollo de talento deportivo:** Al contar con una infraestructura adecuada, se crea un ambiente propicio para el desarrollo de talentos deportivos locales. Los atletas jóvenes y prometedores tienen la oportunidad de entrenar en una pista de calidad, lo que puede llevar a la identificación y el desarrollo de futuros deportistas destacados.

- **Competencias y eventos deportivos:** Una pista de atletismo bien equipada permitirá la organización de competencias y eventos deportivos a nivel local, regional e incluso nacional. Estas competencias atraen a atletas de diferentes lugares, mostrando un impulso económico para la ciudad a través del turismo deportivo y la visita de participantes y espectadores.

- **Espacio comunitario:** además de ser utilizado por atletas y equipos deportivos, una pista de atletismo también puede ser un espacio de recreación y ejercicio para la comunidad en general. Las personas pueden utilizarla para correr, caminar o realizar ejercicios, lo que fomenta un estilo de vida activo y contribuye a la salud y el bienestar de la población.

- **Mejora de la infraestructura urbana:** La construcción de una pista de atletismo implica la mejora y el desarrollo de infraestructura deportiva en la ciudad. Esto puede incluir la creación de áreas de calentamiento, gradas para espectadores, vestuarios y otros servicios complementarios. Estos elementos mejoran la calidad de vida de los residentes y fortalecen la imagen de la ciudad como un lugar que valora y apoya el deporte.

Sabemos que, la construcción de una pista de atletismo en una ciudad promueve el deporte, estimula el desarrollo de talentos, impulsa eventos deportivos, crea espacios comunitarios activos y mejora la infraestructura urbana. Todos estos beneficios contribuyen al bienestar de la comunidad y fortalecen la identidad deportiva de la ciudad.

Tenemos conocimiento acerca de los Juegos Nacionales Evita, estos son la principal competencia deportiva del país. El torneo reúne 39 disciplinas y un sistema de competencias compuesto por dos etapas: un proceso clasificatorio en cada provincia en el que participan alrededor de 800 mil niños, niñas, jóvenes y adultos mayores de cada rincón del país y una fase final a la que acceden 20 mil competidores.





Es por esto por lo que los juegos constituyen un programa de fortalecimiento del deporte formativo y la educación física de Argentina, pero también, una plataforma para la educación de valores. El trabajo en equipo, el esfuerzo personal, el respeto por el otro, la solidaridad, la capacidad de superación y el juego limpio se promueven en estos Juegos, con el fin de que cada participante pueda trasladarlos a su vida cotidiana.

La Escuela Municipal de Atletismo de Colón desarrolla un trabajo continuo que torneo a torneo queda reflejado en el crecimiento de los atletas, muchos de ellos involucrados en el atletismo desde hace muchos años. Los jóvenes atletas colonenses compiten no sólo en el mejor nivel provincial, sino también buscan clasificar para torneos superiores, de carácter nacional e internacional.

Cabe destacar que la ciudad de Colón no cuenta con una pista de atletismo profesional, por eso el impacto que tendrá esta obra será positivo, ya que mejorará la práctica del deporte generando que se realicen competencias de mayor nivel. Y a su vez potenciando a los atletas para que desarrollen una mejor y adecuada preparación física para estos niveles de competencia.

### ***Viabilidad ambiental***

Aunque la construcción de esta nueva obra perjudique la remoción de algunos árboles en el área, el impacto en el espacio verde general del Parque en la ciudad de Colón será mínimo. Se tomarán medidas para compensar esta pérdida mediante la plantación de árboles adicionales, y se garantizará la no remoción de árboles antiguos y emblemáticos del lugar.

Dentro del área a intervenir, se encuentra un espacio específico conocido como el "rincón de los nonos", que está dedicado a actividades de tejo y encuentro de adultos mayores. Debido a la necesidad de utilizar parte de este sector para la implantación de la pista de atletismo y considerando la separación dentro requerida entre áreas deportivas y recreativas, se llevará a cabo el traslado de dicho espacio a una ubicación más apropiada del parque.

Este traslado se realizará con el fin de garantizar una distribución eficiente del espacio y evitar interferencias entre las actividades deportivas y las destinadas a los adultos mayores. Asimismo, se buscará obtener mejores comodidades y condiciones para el desarrollo de estas actividades, asegurando que los visitantes puedan disfrutar de un entorno adecuado y seguro.

Además, se considera intervenir el área del playón designado para la práctica de básquet. Sería altamente recomendable reubicarlo, ya que su ubicación actual entorpece la implantación de la pista de atletismo y además permitirá una distribución más eficiente del espacio dentro del parque.

A pesar de que esto implicaría la demolición del playón y un costo adicional, el resultado final justificará los gastos, ya que se brindará una infraestructura adecuada y de calidad para el desarrollo del atletismo, beneficiando a un gran número de atletas jóvenes. Los beneficios resultantes son significativos, ya que se logrará establecer una pista de atletismo de nivel profesional que será accesible para cientos de jóvenes deportistas.



## Alternativa II

### Introducción

El objeto del Proyecto es la definición y valoración de los trabajos a realizar para la construcción de una pista de atletismo de entrenamiento.

Esta alternativa trata del reacondicionamiento integral de la pista de atletismo existente con el fin de dejar este espacio en óptimas condiciones para su uso durante todo el año.



Imagen 40: Propuesta de pista para Alternativa 2

Fuente: Elaboración propia

### Descripción general

La ubicación del Proyecto será en el sector suroeste del Parque Quirós en la Ciudad de Colón, Entre Ríos.

La pista tendrá una longitud de cuerda de 300 m. Contará con 7 calles, los seis interiores serán de pavimento sintético y la exterior será de césped artificial. Exteriormente, se ejecutará un pavimento de hormigón de 2 m de ancho.

El propósito principal de este proyecto es la obtención de una pista con una superficie compuesta por material más adecuado para el uso de deportistas. Nuestro objetivo es asegurar que la pista pueda ser utilizada independientemente de las condiciones climáticas, que es el principal desafío que enfrentamos en la actualidad. Al tratarse de una pista de tierra, cuando llueve se vuelve un terreno propenso a inundarse, lo que genera barro o incluso placas de hielo en condiciones de frío extremo. Esto impide su utilización en los días posteriores a las precipitaciones hasta que la superficie se seque por completo.

Estas limitaciones tienen un impacto directo en los estudiantes de las escuelas que asisten diariamente para sus clases de educación física. Los días lluviosos y los días siguientes a la lluvia, se ven imposibilitados de utilizar la pista debido a estas condiciones. Como resultado, su práctica deportiva se ve restringida, afectando su participación y desarrollo físico. Por lo tanto, mediante este proyecto, buscamos proporcionarles un entorno



adecuado y funcional que les permita aprovechar al máximo su educación física, sin estar limitados por las condiciones climáticas.

### ***Viabilidad técnica***

La implantación de la pista de entrenamiento no presenta mayores inconvenientes, ya que se aprovechará el mismo espacio ocupado actualmente por la pista existente. Sin embargo, se llevará a cabo una modificación en las dimensiones de la pista, reduciéndolas para lograr medidas más cómodas y estandarizadas.

Además, se cuenta con suficiente espacio para que las máquinas puedan ingresar y maniobrar dentro de la obra sin dificultad, gracias a los amplios portones disponibles.

La pista tendrá la ventaja de contar con un pavimento resistente y rápido, lo que la hace ideal para la práctica del atletismo, incluso en condiciones climáticas adversas. Además, se incluirá un carril de césped sintético para aquellos que prefieran una superficie más blanda para entrenar. También se incorporará un carril de hormigón que podrá ser utilizado por personas que deseen caminar, liberando así los carriles interiores para la práctica profesional. También se puede considerar permitir el uso del carril de hormigón para bicicletas, con el fin de tener un recorrido uniforme.

En resumen, la pista tendrá una longitud de cuerda de 300 m (o 330 m) y contará con 6 carriles de pavimento sintético, cada uno con un ancho de 1.22 m. Además, se incluirá un carril de 2 m de césped sintético y un carril exterior de hormigón con un ancho de 2 m. El objetivo es que las personas elijan el carril más cómodo según sus necesidades de entrenamiento o simplemente para recreación.

Se implementará un sistema de drenaje eficiente que evite la acumulación de agua en la pista. Se utilizarán canales de drenaje, pendientes adecuadas y materiales permeables para garantizar la evacuación del agua de lluvia. Esto solucionará el problema actual de que la pista sea inutilizable en días lluviosos.

Dentro de la pista se seguirán llevando a cabo las actividades habituales, como salto en largo, lanzamiento de bala, jabalina, etc. Estas actividades se llevarán a cabo en mejores condiciones y con mayor comodidad para los estudiantes.

La tribuna existente se techará con una estructura independiente y arquitectónica que se integre con la estética del lugar. Bajo la tribuna se ubicarán los vestuarios que podrán ser utilizados por los atletas.

### ***Viabilidad económica y viabilidad social***

El parque es un lugar de gran importancia para los atletas a nivel local, ya que sirve como punto de referencia y entrenamiento. Además, es ampliamente utilizado por los estudiantes de las diferentes escuelas de la ciudad, lo que suma más de 300 personas diariamente. Al poner en valor la pista de atletismo, se beneficiarán directamente todas las personas que acuden al parque para practicar esta disciplina.

La mejora y optimización de la pista de atletismo proporcionará a los atletas y estudiantes un espacio adecuado para su entrenamiento y desarrollo deportivo. Esto les permitirá mejorar su rendimiento, adquirir nuevas habilidades y alcanzar metas personales en el



atletismo. Además, al contar con una pista de calidad, se fomenta un ambiente propicio para la práctica del deporte, generando un mayor interés y participación de la comunidad.

El beneficio se extiende más allá de los atletas individuales, ya que la pista de atletismo se convierte en un lugar de encuentro y actividad para personas de todas las edades y niveles. Esto promueve la actividad física, el bienestar y la vida saludable en la comunidad en general. La pista mejorada también puede atraer a nuevos practicantes de atletismo, lo que contribuirá al crecimiento y desarrollo de la disciplina en la ciudad.

En resumen, al poner en valor la pista de atletismo en el parque, se beneficiarán tanto los atletas individuales como todas las personas que frecuentan el lugar para practicar esta disciplina. Esto impulsará el desarrollo deportivo, promoverá la actividad física y fortalecerá la comunidad en su conjunto.

### ***Viabilidad ambiental***

Este proyecto de reacondicionamiento de la pista no tendrá un impacto ambiental negativo significativo debido a que no requerirá la eliminación de ningún árbol en el área. Esto se debe a que la ubicación propuesta para la nueva pista será la misma que la pista existente, lo que significa que no será necesario talar árboles adicionales.

### ***Mejora de tribuna***

Para ambas alternativas se propone también la mejora de la tribuna ubicada al norte del predio:

La estructura del techo estará diseñada con líneas limpias y contemporáneas, en armonía con la arquitectura existente. Se empleará un enfoque estructural elegante y eficiente para lograr una cobertura óptima y una apariencia estéticamente atractiva.

La cubierta estará conformada por una estructura de madera diseñada para ofrecer un soporte estructural eficiente y estético.

Entre las ventajas destacables de esta tipología estructural se encuentra su carácter liviano y la capacidad para abarcar grandes luces sin requerir apoyos intermedios. La selección de una estructura de madera se fundamenta no solo en sus propiedades estructurales y mecánicas favorables, sino también en una integración visual armoniosa con la abundante vegetación del parque.

Para cubrir el techo, se emplearán materiales modernos y duraderos, como paneles de policarbonato transparente o de vidrio, que permitirán la entrada de luz natural al tiempo que protegerán a los espectadores de la lluvia y el sol directo. Esto creará una experiencia agradable para los asistentes, con una sensación de amplitud y luminosidad, a la vez que se mantendrá el contacto con el entorno natural circundante.



## Comparación de alternativas

### Matriz FODA

Utilizamos la matriz FODA, para realizar la selección de alternativas que hemos desarrollado anteriormente para la resolución a la problemática de nuestro grupo. A partir de la siguiente ponderación:

Implican Aspectos No Deseados (Debilidades y Amenazas)	Alto	-6
		-5
	Medio	-4
		-3
	Bajo	-2
		-1
Implican beneficios deseados (Fortalezas y Oportunidades)	Bajo	1
		2
	Medio	3
		4
	Alto	5
		6

Tabla 2: Factores de ponderación para matriz FODA

Fuente: Elaboración propia

Obtenemos los siguientes resultados:

	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 2</i>
<b>FORTALEZAS</b>		
Disponibilidad	5	4
Efectividad	5	5
Eficiencia	6	5
<b>OPORTUNIDADES</b>		
Beneficio ambiental	5	6
Posibilidad laboral	6	4
Beneficios indirectos	6	3
<b>DEBILIDADES</b>		
Costo inicial	-4	-2
Costo operativo	-2	-2
Superficie necesaria	-3	-1
<b>AMENAZAS</b>		
Riesgos asociados	-1	-1
Modificación visual	-3	-2
Cumplimiento normativa	-1	-4
<b>TOTAL ACUMULADO</b>	<b>19</b>	<b>15</b>



<b>Mejor alternativa:</b>	<b>Alternativa 1</b>
---------------------------	----------------------

Tabla 3: Matriz de comparación

Fuente: Elaboración propia

Una vez concluida la etapa de comparación, y elección de la alternativa, por medio de la matriz FODA, realizamos un análisis de esta con el fin de encontrar estrategias de minimización para los aspectos negativos que posee la alternativa elegida.

**Análisis FODA de la alternativa elegida**

FORTALEZAS		DEBILIDADES
ALTO	F1 - Disponibilidad	
	F2 - Efectividad	
	F3 - Eficiencia	
MEDIO		D1 - Costo Inicial
		D2 - Superficie necesaria
BAJO		D3 - Costo operativo
OPORTUNIDADES		AMENAZAS
ALTO	O1 - Beneficio ambiental	
	O2 - Beneficio indirecto	
	O3 - Posibilidad laboral	
MEDIO		A1 - Modificación visual
BAJO		A2 - Riesgos asociados
		A3 - Cumplimiento normativa

Tabla 4: Análisis de la alternativa elegida

Fuente: Elaboración propia

**Fortalezas**

**Mejora de infraestructura:** La instalación de una pista de atletismo profesional en el Parque Quirós representaría una mejora significativa en la infraestructura deportiva de la zona. Esto podría atraer a deportistas locales y de otras áreas, lo que contribuiría al prestigio del parque y la ciudad.

**Atracción de eventos:** Una pista de atletismo profesional permitiría la organización de competencias, eventos deportivos y torneos a nivel local, regional e incluso nacional. Esto aumentaría la visibilidad de la ciudad y fomentaría la actividad económica al atraer a visitantes.

**Desarrollo deportivo:** La pista de atletismo brindaría a los residentes locales, especialmente a los estudiantes, la oportunidad de practicar atletismo a nivel profesional. Esto podría impulsar el desarrollo de jóvenes talentos y fomentar un estilo de vida activo y saludable.

**Oportunidades**

**Colaboración educativa:** Dado que el Parque Quirós fue fundado como un parque escolar, la pista de atletismo podría integrarse con las instituciones educativas locales. Las



escuelas podrían utilizar la pista para actividades deportivas y educativas, fomentando la colaboración entre el deporte y la educación.

Turismo deportivo: la falta de pistas de atletismo en la zona y la ubicación estratégica del parque podrían generar un flujo de turismo deportivo. Los atletas y sus familias podrían viajar a la ciudad para competir o entrenar en la pista, lo que beneficiaría la industria hotelera y de servicios.

### ***Beneficios***

Salud y bienestar: Contar con una pista de atletismo profesional ofrecería a la comunidad local un espacio para el ejercicio regular. Esto tendría impactos positivos en la salud y el bienestar de la población al promover la actividad física.

Identidad local: la pista de atletismo podría convertirse en un punto emblemático para la ciudad, reforzando la identidad local y creando un lugar de reunión para la comunidad.

Incentivo para el deporte: al tener una instalación de primer nivel, los jóvenes podrían sentirse más atraídos hacia el atletismo y el deporte en general. Esto podría contrarrestar la falta de actividades recreativas y sedentarias.

En comparación con la alternativa de una pista de atletismo más pequeña, la implementación de una pista profesional parece tener más ventajas y beneficios tanto para la comunidad local como para la ciudad en general. La falta de una pista cercana y la posibilidad de atraer eventos deportivos y turismo aportan un valor significativo a esta inversión. Sin embargo, es importante considerar el equilibrio entre las necesidades de la comunidad escolar y el público en general al diseñar y planificar la implementación de la pista de atletismo.

### ***Estrategias de minimización de las debilidades y amenazas***

#### **Estrategia 1 para D1 – Costo Inicial y Estrategia 2 para D2 – Superficie necesaria:**

La alternativa que contempla la construcción de una pista de atletismo profesional requiere una mayor inversión inicial debido a que se debe llevar a cabo la demolición del playón deportivo y el área destinada a la práctica del tejo para adultos mayores.

Debido a la necesidad de utilizar parte de estos sectores para la implantación de la pista de atletismo se llevará a cabo la reubicación de dichos espacios dentro del parque. Contarán con nuevas y mejoradas instalaciones e infraestructura acorde a las necesidades requeridas.

Aunque esta alternativa implica un mayor costo y tiempo de ejecución, se obtendrán múltiples beneficios como son la capacidad para organizar competencias internacionales y atraer atletas de alto nivel, elevando así la importancia y el prestigio tanto del parque como de la ciudad en su conjunto.

#### **Estrategia 3 para D3 – Costo de operación:**

Es importante tomar medidas concretas para reducir los gastos y optimizar la eficiencia. Algunas estrategias que podrían ayudar a disminuir el costo operativo son la eficiencia energética que incluye implementar medidas como nuevas tecnologías respecto al uso de iluminación y riego.



Otra medida es respecto al mantenimiento preventivo para todas las instalaciones y equipos de la pista, como por ejemplo diferenciar y limitar el uso de los carriles de acuerdo a la actividad que se realice, si es recreativa, uso profesional, práctica para eventos deportivos locales, regionales, provinciales o incluso nacionales.

También se puede pensar en la generación de ingresos adicionales, explorando opciones para generar estos dentro del parque, como la organización de eventos deportivos o culturales, o establecer un sistema de tarifas para el uso de instalaciones específicas.

Es esencial llevar un seguimiento adecuado y medir los resultados obtenidos. Así, se podrá evaluar la efectividad de las acciones tomadas para disminuir el costo operativo y realizar ajustes si es necesario.

#### **Estrategia 4 para A1 – Modificación visual:**

Es esencial adoptar estrategias que preserven y mejoren la estética y el atractivo del entorno, algunas estrategias para lograrlo son asegurar que el diseño del parque y la pista deportiva se integre armoniosamente con el entorno circundante. Utilizar materiales, colores y formas que se complementen con la naturaleza y la arquitectura local.

También implementar un diseño de paisajismo bien pensado que incluya las áreas verdes, árboles y arbustos para mantener la belleza natural del parque y proporcionar un ambiente agradable.

Introducir y mantener las existentes obras de arte y elementos estéticos que enriquezcan la experiencia visual del parque y mejoren la percepción del proyecto en el contexto urbano.

Considerando la restauración y rehabilitación de elementos históricos o arquitectónicos importantes en el parque, para mantener su valor patrimonial y estético, integrando de forma coherente el techo de la tribuna con el entorno.

Al implementar estas estrategias, es fundamental encontrar un equilibrio entre las mejoras funcionales del parque y la preservación de su belleza visual. La consideración cuidadosa del diseño y la participación de la comunidad serán clave para lograr una modificación visual que sea positiva y respetuosa con el entorno existente.

#### **Estrategia 5 para A2 – Riesgos asociados:**

Uno de los riesgos asociados con la implementación del proyecto es la pérdida de espacio de recreación en el parque debido a la ocupación de la pista de atletismo. Para abordar esta cuestión, se proponen medidas de mitigación que permitan garantizar opciones de recreación para la comunidad. Estas acciones incluyen la creación de nuevos circuitos dentro del parque o en áreas cercanas, donde las personas pueden seguir desarrollando actividades recreativas. Estos circuitos estarán diseñados para ofrecer alternativas de entretenimiento y ejercicio, manteniendo un enfoque coherente con el entorno natural y respetando la integridad del parque. Así, se busca satisfacer las necesidades recreativas de la población y compensar eficazmente la ocupación del espacio por la construcción de la pista de atletismo.





### **Estrategia 6 para A3 – Cumplimiento normativa:**

En cuanto al cumplimiento normativo, nos basamos rigurosamente en las especificaciones establecidas por la IAAF, Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo, que es el organismo mundial que gobierna el deporte del Atletismo.

Al seguir sus directrices, garantizamos que la pista cumpla con las medidas precisas y esté certificada para su uso profesional. De esta manera, minimizamos el riesgo asociado, ya que la pista estará regulada por una organización internacional reconocida y autorizada en la materia. Además, contar con el aval de la IAAF garantiza más calidad y seguridad en la construcción de la pista de atletismo.

Además de cumplir estrictamente con la normativa que regula las pistas de atletismo, también hemos considerado el aspecto ambiental y de patrimonio histórico. Durante el proceso de relevamiento y elaboración de las alternativas, hemos sido conscientes de la necesidad de remover algunos árboles. Esta pérdida se compensará mediante la siembra de nuevos ejemplares y, en caso de ser posible, trasladando aquellos árboles que deben ser removidos. Con esto buscamos lograr el menor impacto ambiental posible.

Además, hemos identificado la presencia de ejemplares históricos dentro del parque, lo que nos impulsa a tomar precauciones especiales para preservar la integridad de la infraestructura existente. Lo que se debe evitar es cualquier daño que pueda comprometer la esencia y el valor histórico del parque Quirós.

En particular, la tribuna será cuidadosamente adaptada para nuevos usos, pero siempre respetando las ideas originales que dieron vida a este espacio.

Con todas estas medidas, buscamos asegurar que la construcción de la pista de atletismo sea respetuosa con el medio ambiente y con el patrimonio histórico del lugar, contribuyendo así a la forma y mejora del entorno para el disfrute de la comunidad y atletas que utilizarán estas instalaciones.



## Capítulo 9: Anteproyecto

### Introducción

En el presente capítulo se desarrollaron los lineamientos necesarios para realizar el anteproyecto de la reestructuración del Parque Quirós en la ciudad de Colón.

El enfoque se centrará en el diseño de una nueva pista de atletismo en su ubicación actual dentro del Parque Quirós. Esta pista será modificada para cumplir con los estándares de una pista de Clase 2 con alcance internacional. Junto con esto, también se diseñarán las instalaciones necesarias que complementen la pista y respalden otras actividades deportivas.

Al tener que ajustar el tamaño de la pista, se definió el tamaño de los espacios requeridos para reubicar y mejorar las canchas de tejo del “Rincón de los Nonos” y el “Rincón de los poetas” en el mismo Parque. Esta reubicación será una oportunidad para mejorar estas instalaciones y optimizar su funcionamiento.

Además del diseño de la pista, también se desarrollará una estructura de techo para la tribuna que se integre visualmente con el entorno del parque.

### Situación actual

Dentro de la distribución del Parque, en la esquina de calles Andrade y Ferrari, está ubicado el Rincón de los Poetas, un espacio donde se rinde homenaje a las figuras de las letras colonenses entre los que se cuentan: Gloria Morard de Maffei, Valentín Alarcón, Diego Fernández Espiro, entre otros.

También sobre calle Andrade, se encuentra el Rincón de los Nonos, es un lugar donde los adultos mayores se reúnen, cuenta con canchas de tejo, parrilla, mesas y demás.



Imagen 41: Ubicación del “Rincón de los poetas”

Fuente: Google Maps



Imagen 42: Ubicación del “Rincón de los nonos”

Fuente: Google Maps

Considerando la ubicación actual del Parque, al ampliar la pista de atletismo para obtener una de Clase 2, se propone una nueva distribución dentro del mismo ya que es un lugar en el que es posible reubicar estos espacios y así seguirá siendo un lugar en común para habitantes y turistas de diferentes edades, desde la niñez hasta la vejez.

### **Cubierta de estructura de madera**

En cuanto a la resolución de la cubierta para la tribuna existente, se optó por plantear, evaluar y seleccionar la mejor alternativa en cuanto a materialidad, tiempo de ejecución, costo y mantenimiento de la estructura.

La elección de utilizar madera para la construcción de la cubierta de la tribuna se fundamenta en varios aspectos importantes. En primer lugar, la madera es conocida por ser un material liviano en comparación con otras opciones como el acero o el hormigón, lo que facilita su manipulación y reduce las cargas. Esto es especialmente beneficioso en estructuras que no pueden soportar un peso excesivo o donde se busca minimizar el impacto ambiental, como es en este caso.

En cuanto al tiempo de ejecución, la utilización de madera laminada encolada acelera el proceso de construcción, ya que las piezas pueden ser prefabricadas en taller y luego ensambladas en el sitio de instalación. Esto reduce significativamente los tiempos de construcción en comparación con otras opciones que requieren procesos más complejos.

En cuanto al costo, aunque inicialmente madera laminada encolada es más costosa que otros materiales, su durabilidad y bajo mantenimiento a lo largo del tiempo compensan la



inversión inicial. La madera es un material renovable y biodegradable, lo que también contribuye a la sostenibilidad del proyecto.

Una posible solución consiste en una estructura de madera laminada encolada compuesta por vigas principales y transversales. Estas vigas principales se sustentarían sobre columnas de hormigón armado que forman parte de las torres ubicadas a los costados de la tribuna existente.

Esta combinación proporciona una estructura sólida y duradera para la cubierta de la tribuna.

Las vigas de madera laminada encolada son una opción popular en la construcción debido a su capacidad para soportar cargas y resistir deformaciones. Se fabrican mediante la unión de múltiples capas de madera con adhesivos especiales, lo que proporciona una mayor resistencia y estabilidad que la madera maciza.

Las vigas transversales distribuyen el peso de manera uniforme a lo largo de la estructura, mientras que las chapas actúan como cubierta protectora contra los elementos y proporcionan un acabado estético.

### ***Estructura***

En esta sección, se describirán los diferentes componentes de la estructura para que el lector tenga una primera idea de la estructura global. La propuesta presentada se centra en el cerramiento que abarca una superficie total de casi 200 metros cuadrados, destinado a cubrir la tribuna existente.

### **Materialidad**

La estructura resistente de techo está compuesta por vigas y tirantes conformados por madera laminada encolada y por madera cepillada aserrada. Estas se disponen de forma alternadas según el comportamiento estructural deseado. También, entre ellas se colocan listones aserrados en sentido longitudinal que funcionarán como rigidizadores en dicha dirección.

Por otro lado, el cielorraso también será de madera. El cual estará apoyado por encima de la estructura resistente antes descrita, generando una visual agradable y confortable.

### ***Madera Laminada Encolada Estructural***

Los elementos de madera laminada encolada estructural (MLEE) son piezas de sección transversal rectangular de ancho fijo y altura constante y de largo recto, constituidos por láminas o tablas unidas en forma irreversible con un adhesivo específicamente formulado. El espesor normal de las láminas es de 22 mm. Los elementos de MLEE no deben contener, en ninguna circunstancia, clavos o grapas como elementos vinculantes de las tablas.

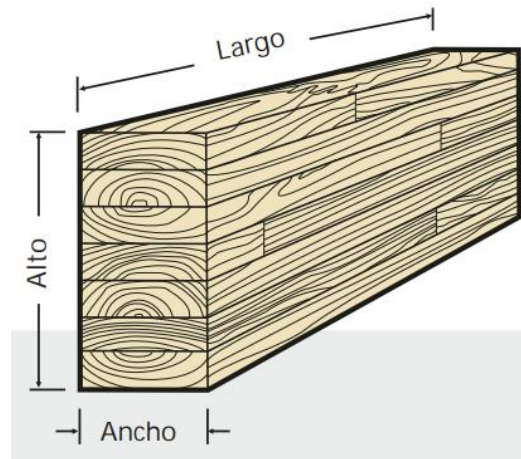


Imagen 43: Dimensiones de madera laminada encolada

Fuente: <https://www.saltus.com.ar/News/Vigas-MULTI-Lam.pdf>

Respecto a las dimensiones, la altura de los elementos de vigas es constante y su dimensión en largo está limitada solo por las posibilidades de la prensa y el transporte.

Es más estable que la madera común, lo cual elimina la posibilidad de torceduras y deformaciones.

La madera laminada estructural ofrece una versatilidad sin límites para la creación arquitectónica, siendo especialmente adecuada en grandes luces que pueden superar con facilidad los 100 metros sin apoyos intermedios. Es muy resistente y liviana a la vez.

La madera laminada se mantiene inalterable a lo largo del tiempo, sin perder ninguna de sus propiedades y sin sufrir dilataciones. Estos factores posibilitan que el mantenimiento que requieren las estructuras en el interior sea mínimo y de forma más periódica si está expuesta en la intemperie.

### ***Chapa de polipropileno***

Las chapas de polipropileno permiten una difusión homogénea de luz en los interiores gracias a su tono blanco. Por las cualidades del material, estas chapas no se opacan ni cambian su color, ayudando a mantener los ambientes luminosos. Además, su color blanco evita la entrada directa de los rayos del sol.

Entre ellas sus características más destacables podemos nombrar:

- El polipropileno o polímero plástico (PP) resiste impactos sin quebrarse ni dañarse. Las propiedades de este material convierten a las chapas en una excelente opción ante granizos y lluvias.
- Son consideradas sustentables ya que permiten ahorrar energía para la iluminación de los espacios, utilizando un 80% de luz natural. Además, su tono blanco evita que el sol entre directo, protegiéndonos de los rayos UV.
- Poseen una gran resistencia y durabilidad. Pueden soportar varios años sin oxidarse ni dañarse o cambiar su color. Tampoco sufren daños por humedad ni hongos.
- A diferencia de otros techos de chapas, estas mantienen una temperatura ideal bajo su cubierta.



- Son chapas livianas y flexibles, lo que las convierte en un material práctico y fácil de instalar.



Imagen 44: Chapa de polipropileno color blanco

Fuente: <https://www.fagua.com.ar/producto/chapa-plastica-acanalada-onda-fibroemento-305-mts/>

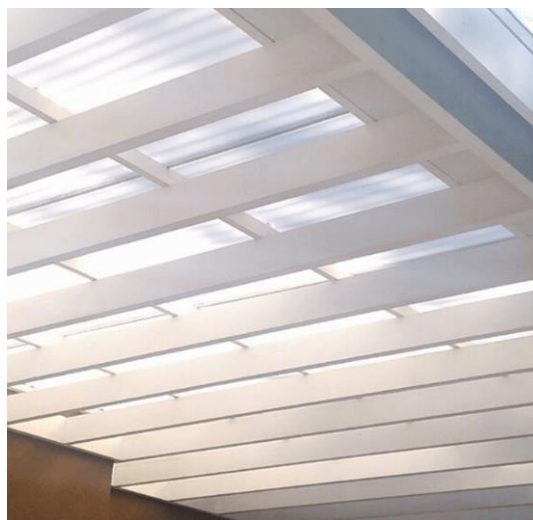


Imagen 45: Chapa de polipropileno sobre estructura

Fuente: <https://www.guanzetti.com.ar/product/chapa-blanca-polipropileno-6-mt>

### **Pista de atletismo**

Respecto a la pista deberá reunir las cualidades que garanticen su aptitud para el uso deportivo y cumple con la condición de protección al deportista mediante la amortiguación de fuerzas que actúan sobre el mismo, debido a la elasticidad del recubrimiento. La estructura de su superficie no debe ser tan áspera o dura para que una caída leve produzca excoriaciones de la piel.

Se ejecutarán todas las instalaciones deportivas proyectadas y exigidas por la I.A.A.F para la **clase 2**, que permitan el normal desarrollo de las pruebas de atletismo, ubicadas dentro de la circunvalar de carreras, en las dos cabeceras y junto a la recta principal.



Foso de agua: respetando las exigencias reglamentarias, dimensiones y cotas de nivel.

También se ejecutan las instalaciones necesarias para la provisión de agua que permita el llenado del foso, con la cañería y llave de paso.



Imagen 46: Foso de agua

Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/1025694883863821263/>

Salto en largo y triple: se deberán ejecutar las correderas que garantizan la doble posibilidad de esas pruebas atléticas, respetando la ubicación dispuesta junto a la recta principal, debiendo cumplir con las exigencias indicadas por la IAAF en cuanto a los niveles, pendientes y las dimensiones.



Imagen 47: Salto en largo

Fuente: <https://03442.com.ar/2021/03/lo-mejor-del-atletismo-sudamericano-en-el-cef/>



Salto en alto: consiste en un sector para carreras de impulso y una superficie de saltos donde se ubica la colchoneta para caídas.

Se deben respetar todos los niveles, las pendientes y las dimensiones que surgen de la aplicación de las exigencias reglamentarias.



Imagen 48: Salto en alto

Fuente: [https://es.pngtree.com/freebackground/high-jump-racetrack-healthy-run-photo\\_2977490.html](https://es.pngtree.com/freebackground/high-jump-racetrack-healthy-run-photo_2977490.html)

Salto con garrocha: cada una de las dos correderas consta de un pasillo para carreras de impulso (corredera propiamente dicha), una caja para clavar la garrocha (cajetín de la pértiga) y una superficie de saltos donde se ubica la colchoneta para caídas, en la instalación se prevé la posibilidad de doble dirección para facilitar las competencias, según sea el sentido del viento.



Imagen 49: Instalaciones para salto con garrocha

Fuente: <https://telejumilla.es/2020/11/23/la-concejalía-de-deportes-incorpora-el-saltometro-al-equipamiento-de-la-pista-de-atletismo/>





Lanzamiento de jabalina: estas instalaciones tienen un pasillo de carreras para impulso (corredera) y un sector para los lanzamientos dentro del campo interno a la pista. Considerando el nivel de calidad pretendido para la instalación como se deberán disponer de 2 correderas, una en cada cabecera de manera de ordenar las pruebas según la incidencia del viento.



Imagen 50: Lanzamiento de jabalina

Fuente: <https://www.carasycajetas.com.uy/deportes/sudamericano-sub-20-medalla-oro-y-record-n62743>

Lanzamiento de bala: consiste en un círculo (plataforma) para el impulso y un sector del campo interno para efectuar los lanzamientos; se deben construir dos instalaciones, una en cada cabecera y ambas tendrán sus centros de replanteo, asegurando que estén convenientemente alejados de la pista y de otras instalaciones internas, cumplimentando con las exigencias reglamentarias de la IAAF en todo lo que respecta a dimensiones niveles y pendientes.



Imagen 51: Germán Lauro – atleta argentino especialista en pruebas de lanzamiento

Fuente: <https://cad.org.ar/lauro-termino-60-en-el-mundial-de-atletismo-de-sopot/>



Lanzamiento de disco: consiste en un círculo plataforma para el impulso y un sector del campo interno para efectuar los lanzamientos; deberán construirse dos instalaciones una en cada cabecera compartidas con la prueba martillo; tendrán su centro de replanteo asegurando que estén convenientemente alejados de la pista y de otras instalaciones internas, cumpliendo con las exigencias reglamentarias de la IAAF respecto a dimensiones, niveles y pendientes.



Imagen 52: Lanzamiento de disco

Fuente: <https://blog.marti.mx/lanzamiento-de-disco-una-disciplina-legendaria/>

Lanzamiento de martillo: consiste en un círculo (plataforma) para el impulso y un sector del campo interno para efectuar los lanzamientos; debería construirse una instalación, pero aprovechando las 2 plataformas para discos, se podrán compartir las 2 previendo que sean adecuadas a las dimensiones con aros reductores, ya que en ambos círculos tendrán sus centros para replanteo asegurando que estén convenientemente alejados de la pista y otras instalaciones.



Imagen 53: Lanzamiento de martillo

Fuente: <https://www.nqndeportivo.com/post/la-primera-dorada-neuquina-en-los-odesur-es-para-giuliana-baigorria>



Jaulas de protección: en la instalación de los círculos concéntricos para el lanzamiento de disco y el martillo, se deberán ejecutar una jaula de protección para cada plataforma, reglamentarias, constituidas por parantes metálicos, redes y dos puertas, una izquierda y una derecha, con la apertura hacia las zonas de los lanzamientos en el campo interior de la pista de atletismo. Las dimensiones de esta jaula de protección serán de acuerdo con las exigencias reglamentarias de la IAAF.



Imagen 54: Jaula de protección

Fuente: <https://www.lausinyvicente.com/equipamiento-atletismo/martillos/jaula-lanzamiento-martillo-disco>

## Materialidad

### *Tartán*

La composición habitual consta de una base dura de asfalto u hormigón, que es lo que garantiza la firmeza y uniformidad de la pista.

Sobre esa primera capa se coloca otra de materiales como el SBR (caucho estireno-butadieno) o el poliuretano. Finalmente, en la superficie se vierte un granulado de EPDM (caucho de etileno propileno dieno) y poliuretano.

El espesor del piso debe ser de al menos 13mm.

Entre sus características se destacan:

- No acumulan agua debido a su estructura permeable.
- Proporciona una estructura antideslizante
- Favorece la absorción del impacto al correr, provocando menos sufrimiento en las articulaciones del atleta
- El mantenimiento que se debe realizar es mínimo.
- Alcanzan una vida útil de 15 años.

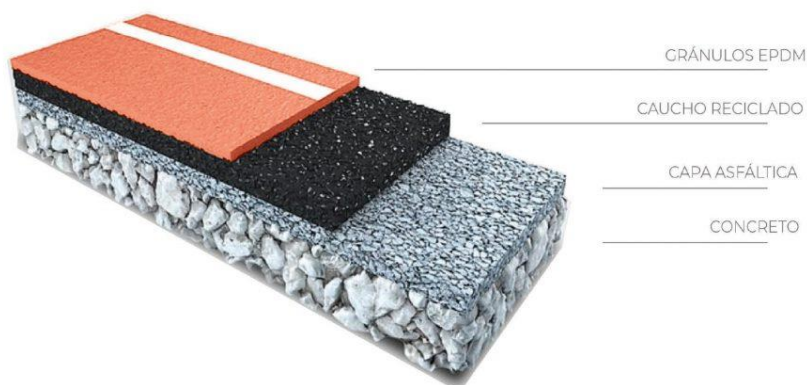


Imagen 55: Composición del tartán

Fuente: <https://es.reformsports.com/urun/piso-de-tartan/>

### **Paseo**

Al considerar la instalación de una nueva pista de atletismo de uso profesional con características diferentes a las actuales en el parque, se evidencia la pérdida de un espacio recreativo.

Con el fin de preservar opciones para los residentes de la ciudad de Colón, se propone la creación de un paseo dentro del mismo destinado exclusivamente para caminar, correr y andar en bicicleta. Esta iniciativa busca garantizar que la pista existente no sea ocupada ni deteriorada, brindando alternativas recreativas para el disfrute de la comunidad.



Imagen 56: Paseo para ciclistas

Fuente: <https://www.unlinkviajes.com/product-page/tour-familiar-en-bicicleta>

### **Presupuesto por analogía**

#### ***Pista de atletismo***

El presupuesto de la Pista de Atletismo se realizó por comparación con la Pista de Atletismo de alto rendimiento del Parque Berduc el cual tuvo un costo de \$136.018.368,35 (siendo la superficie destinada a pista de atletismo y otras disciplinas



14.330,60 m<sup>2</sup>) a Septiembre de 2021, con un dólar oficial promedio a la fecha u\$s 1 = \$103,75 hallando el precio en dólares, por m<sup>2</sup> se obtuvo un valor de u\$s 88,26/m<sup>2</sup>.

$$\frac{\$136.018.368,35}{\$103,75} \times \$368,37 = \$482.940.591,32$$

Considerando que nuestra Pista de Atletismo posee las mismas características y metros cuadrados que la mencionada, se obtiene un costo total de \$482.940.591,32, con el dólar promedio oficial Noviembre 2023 (u\$s 1 = \$368,37), lo cual corresponde en dólares estadounidenses a u\$s 1.311.020,42.

### ***Cubierta de la tribuna***

En este caso se toma la revista Cifras On Line, del mes de noviembre, en la que indica los costos por rubro.



DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MATERIALES	EJECUCIÓN	TOTAL
<b>06   CUBIERTA</b>				
Chapas H°G°N°25 sobre est. madera	m2	\$ 14.145,70	\$ 5.586,60	\$ 19.732,30
Chapas H°G°N°25 sobre est. metálica	m2	\$ 20.020,87	\$ 6.474,18	\$ 26.495,05
Chapas H°G°N°25 sobre est. mixta	m2	\$ 17.664,05	\$ 6.160,96	\$ 23.825,01
Chapas H°G°N° color sobre est. madera	m2	\$ 22.295,40	\$ 5.837,21	\$ 28.132,61
Chapas H°G°N°25 color sobre est. ructura metálica	m2	\$ 23.750,93	\$ 6.609,92	\$ 30.360,85
Chapas H°G°N°25 color sobre est. mixta	m2	\$ 21.818,67	\$ 6.547,31	\$ 28.365,98
Plana completa terminación baldosa cerámica	m2	\$ 14.748,48	\$ 8.531,34	\$ 23.279,82
Plana completa terminación membrana geotextil	m2	\$ 13.589,67	\$ 7.528,89	\$ 21.118,56
Plana completa terminación doblado ladrillos comunes	m2	\$ 14.418,92	\$ 7.789,92	\$ 22.208,84
Plana completa terminación membrana asfáltica c/aluminio	m2	\$ 11.641,64	\$ 6.641,31	\$ 18.282,95
Plana completa terminación azotea verde	m2	\$ 28.450,59	\$ 11.862,43	\$ 40.313,02
Tejas francesas natural, est. madera vista c/ aisl.	m2	\$ 38.381,52	\$ 9.533,79	\$ 47.915,31
Tejas francesas esmaltadas, est. madera vista c/ aisl.	m2	\$ 41.490,42	\$ 9.784,40	\$ 51.274,82
Tejas francesas esmaltadas (color), est. madera vista c/ aisl.	m2	\$ 46.879,17	\$ 9.920,14	\$ 56.799,31

Imagen 57: Tabla de costos

Fuente: Revista CIFRAS online - noviembre 2023

Se opta por una cubierta de chapas de color sobre estructura de madera, obteniendo el costo por metro cuadrado igual a \$28.132,61

Teniendo una cubierta de 200 m2, el costo total de la cubierta será de \$5.626.522. con el dólar promedio oficial Noviembre 2023 (u\$s 1 = \$368,37), lo cual corresponde en dólares estadounidenses a u\$s 15.274,10.



## Capítulo 10: Proyecto Ejecutivo

### Introducción

En el presente capítulo se desarrollará la memoria de cálculo de la estructura de la cubierta de la tribuna existente. También el cómputo y el presupuesto de esta y de la pista de atletismo, junto al pliego de especificaciones técnicas particulares.

### Memoria de cálculo

A continuación, se describirá brevemente las configuraciones adoptadas para la ejecución de la estructura en cuestión, así como sus análisis de cargas, las normativas vigentes, detalles y demás cuestiones las cuales se debieron recurrir para lograr el resultado final.

Cabe aclarar para el cálculo de dichos elementos, se optó por un primer predimensionado para luego cargar los elementos y optimizarlos en el software de cálculo estructural CYPE 3D y CYPECAD, de allí se obtuvo la información necesaria.

### *Reglamentos aplicados*

Para el análisis de cargas y luego el dimensionado de cada elemento, se siguieron los lineamientos de los Reglamentos Argentinos INTI-CIRSOC. En este caso ya que es una estructura mixta, compuesto por madera y hormigón armado, se abarcaron los reglamentos para cada una de esta tipología, en donde se puede mencionar entonces:

- Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
- Reglamento CIRSOC 102-1: Acción dinámica del Viento sobre las Construcciones.
- Reglamento CIRSOC 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.
- Reglamento CIRSOC 601-2016: Reglamento argentino de estructuras de madera.

### *Descripción estructural*

#### *Estructura de techo*

La estructura mencionada anteriormente se encuentra proyectada a un agua, con una viga principal de considerable tamaño que proporciona el soporte necesario para cubrir la extensión de la tribuna. Esta viga principal es complementada por otra de dimensiones menores dispuesta de manera paralela y sostenida por columnas de madera. Además, se incorporan vigas transversales que se apoyan en estas columnas para sostener el entramado de listones y las chapas que conforman la cubierta.

#### *Viga de madera laminada encolada estructural*

La viga principal, construida en madera laminada encolada, presenta una gran sección debido a la necesidad de soportar una luz de aproximadamente 25 metros. La elección de este material se fundamenta en su capacidad para abarcar tales longitudes sin comprometer la resistencia estructural requerida. La madera laminada encolada ofrece una combinación única de resistencia y flexibilidad, lo que la hace idónea para resistir los esfuerzos generados por la carga de viento sobre este tipo de estructuras. Su composición laminada y el proceso de encolado garantizan una mayor uniformidad y estabilidad, elementos esenciales para asegurar la integridad estructural a lo largo del tiempo.



### ***Elementos verticales***

Se aprovechan las seis columnas de hormigón preexistentes en la tribuna como parte integral de la estructura. A una altura específica, se incorporan columnas adicionales de madera para establecer un nivel de apoyo adecuado. Estas columnas de madera sirven como soporte para las vigas del mismo material que conforman la cubierta. La combinación de elementos de hormigón y madera no solo aprovecha la infraestructura ya existente, sino que también garantiza una distribución eficiente de las cargas y una mayor estabilidad estructural. Esta estrategia de diseño se basa en la adaptación inteligente de la infraestructura existente para optimizar la resistencia y la funcionalidad de la cubierta de la tribuna.

Se añaden cuatro nuevas columnas de madera al diseño, distribuidas equitativamente a ambos lados de la estructura existente. Se ha tenido especial cuidado en su ubicación para no obstruir la visión de los espectadores, garantizando así una experiencia óptima para el público. Estas columnas están estratégicamente dimensionadas para proporcionar un soporte eficaz a la viga principal de madera, asegurando que puedan manejar el peso y las cargas aplicadas de manera segura y estable. Además de su función estructural, se ha considerado su impacto estético, asegurando que se integren armoniosamente con el entorno y contribuyan al atractivo visual de la tribuna. Este enfoque de diseño busca no solo satisfacer los requisitos funcionales, sino también crear un espacio que sea estéticamente agradable y funcionalmente eficiente.

### ***Fundaciones***

En lo que respecta a las fundaciones, dado el enfoque de aprovechar la estructura preexistente, no se requiere un cálculo específico para este proyecto. Sin embargo, se llevó a cabo una verificación en el software CYPE3D para garantizar que las fundaciones existentes sean adecuadas para soportar la carga adicional de la nueva cubierta. La decisión de utilizar las mismas se basa en la confianza en su capacidad para sostener la estructura completa de la cubierta de manera segura y estable. Este enfoque no solo simplifica el proceso de diseño y construcción, sino que también aprovecha de manera eficiente los recursos y reduce los costos asociados con la instalación de nuevas fundaciones.

Para las columnas de madera, se propone el uso de zapatas de hormigón como fundación. Estas zapatas están diseñadas cuidadosamente para distribuir adecuadamente la carga sobre el suelo subyacente, garantizando así una base sólida y estable para las columnas. Se ha empleado el software CYPE 3D para calcular con precisión las dimensiones y la capacidad de carga de estas zapatas, asegurando su resistencia y durabilidad en diversas condiciones.

### ***Análisis de carga***

En el análisis de las cargas actuantes en base a los reglamentos ya mencionados antes, se tendrán diferentes tipos de cargas:

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





Estas serán combinadas según los lineamientos del reglamento CIRSOC para cada tipo de estructura, para luego ser dimensionadas para el caso más desfavorable.

### Cargas permanentes “D”

Aquí se encuentran todas las cargas que se encontrarán a lo largo de toda la vida útil de la estructura. En este caso, además del peso propio de todos los materiales, que se analizarán en cada situación correspondiente, se tiene el agregado de la estructura de techo que será luego soportada por todos los elementos.

Entonces, para el caso de los tirantes laminados de madera y las cerchas tipo española se consideraron las siguientes cargas:

Material	Peso	Unidad
Chapa de plástico reforzado, espesor 1,5 mm sobre enlistonado incluido éste	0,15	kN/m <sup>2</sup>

Tabla 5: Cargas permanentes para cálculo de tirantes de madera

Fuente: Elaboración propia

### Sobrecargas de mantenimiento y montaje sobre techos (Lr)

Siguiendo la normativo de CIRSOC 101-2005 se calcula la carga para cubiertas con pendientes teniendo en cuenta los diferentes factores que se mencionan en la sección 4.9.1 del reglamento mencionado en donde:

$$Lr = 0,96 \times R_1 \times R_2 \text{ siendo } 0,58 \leq Lr \leq 0,96$$

donde:

$L_r$  sobrecarga de cubierta por metro cuadrado de proyección horizontal en kN/m<sup>2</sup>

Los factores de reducción  $R_1$  y  $R_2$  se determinarán como sigue:

$$\begin{aligned} R_1 &= 1 && \text{para } A_t \leq 19 \text{ m}^2 \\ R_1 &= 1,2 - 0,01076 A_t && \text{para } 19 \text{ m}^2 < A_t < 56 \text{ m}^2 \\ R_1 &= 0,6 && \text{para } A_t \geq 56 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

donde:

$A_t$  área tributaria (ver comentarios artículo 4.8.1) en metros cuadrados soportada por cualquier elemento estructural y

$$\begin{aligned} R_2 &= 1 && \text{para } F \leq 4 \\ R_2 &= 1,2 - 0,05 F && \text{para } 4 < F < 12 \\ R_2 &= 0,6 && \text{para } F \geq 12 \end{aligned}$$

donde, para una cubierta con pendiente,  $F = 0,12 \times \text{pendiente}$ , con la pendiente expresada en porcentaje y, para un arco o cúpula,  $F = \text{la relación altura-luz del tramo} \times 32$ .

Donde Lr es la sobrecarga de cubierta por metro cuadrado de proyección horizontal en kN/m<sup>2</sup>. En la siguiente tabla se observará el cálculo realizado para la obtención de dicho valor de carga.



At	232,2	m <sup>2</sup>
R1	0,6	
Pendiente	20	%
F	2,4	
R2	1	
Lr	0,58	kN/m <sup>2</sup>

Tabla 6: Cálculo de sobrecargas de mantenimiento y montaje de techo  
Fuente: Elaboración propia

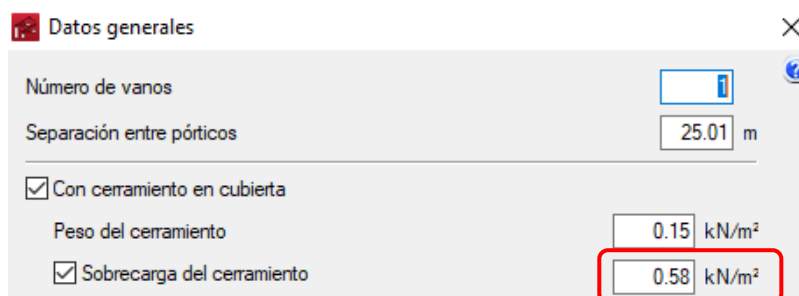


Imagen 58: Sobrecarga de uso del cerramiento  
Fuente: Elaboración propia

### Sobrecargas de viento

La sobrecarga de viento es un valor que resulta de analizar la velocidad crítica del viento que afecta a la estructura y que se calcula según varios coeficientes que toman en cuenta el lugar de emplazamiento, las ráfagas, la geometría y la orientación de la estructura.

Para el cálculo de la sobrecarga de viento se optó por utilizar el Generador de pórticos del software CYPE 3D. En el mismo se calcula la sobrecarga de viento de acuerdo con datos ingresados, tal como se detallarán a continuación. Inicialmente se debe configurar el reglamento de viento a utilizar: Reglamento CIRSOC 102 – 2005

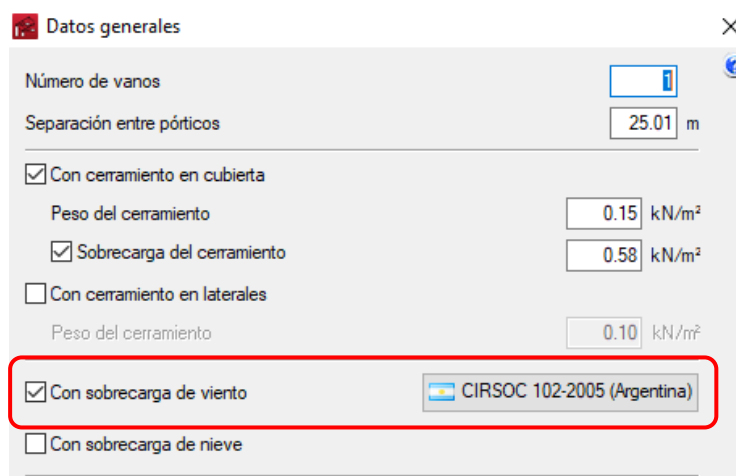


Imagen 59: Viento en generador de pórticos  
Fuente: Elaboración propia



Posteriormente, deberán definirse categoría de uso, datos de emplazamiento, categoría del terreno, clasificación según huecos y orografía.

### Categoría de uso

Se deduce de la lectura de categorías que la estructura de análisis corresponde a la categoría III.

### Datos del emplazamiento

Velocidad básica del viento: Según la figura 1A del reglamento CIRSOC 102-2005, para la localidad de Colón este valor es de 48 m/s, equivalente a 170 km/h aproximadamente.

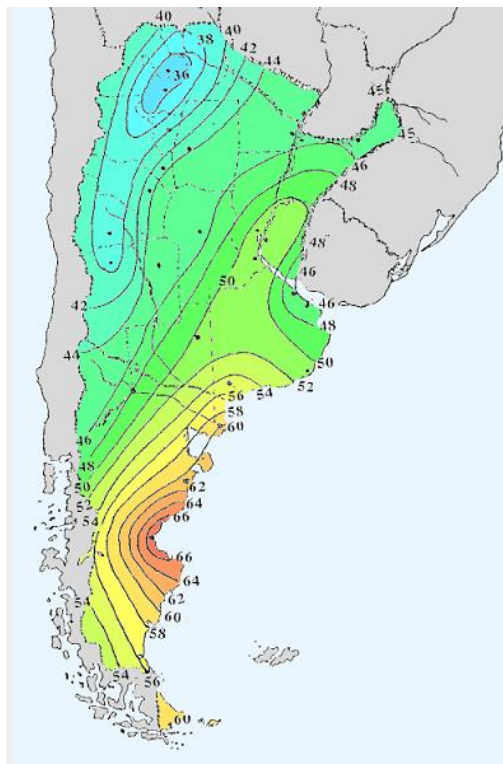


Imagen 60: Mapa eólico de Argentina  
Fuente: CYPECAD

### Categoría del terreno

Está relacionado con el entorno urbano. El viento será más o menos agresivo dependiendo de la cantidad de obstáculos (edificios) que deba atravesar, es decir que en un descampado el viento será más agresivo para la estructura que donde haya construcciones.

**Categoría del terreno**

Única    Según dirección

A    B    C    D

Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

Imagen 61: Categoría del terreno  
Fuente: CYPECAD



### Orografía del terreno

La zona geográfica donde está el terreno es de llanuras



Imagen 62: Categoría del terreno

Fuente: CYPECAD

### Tipo de madera a utilizar

Para este caso se adoptó el tipo de madera laminada encolada de Eucaliptus Grandis Clase 1 por la facilidad de conseguir en la zona, que según el reglamento CIRSOC 601 tiene las siguientes características.

Tabla S.2.1.1-1. Valores de diseño de referencia para madera laminada encolada estructural de las especies incluidas en la norma IRAM 9660-1 (2015) (N/mm<sup>2</sup>)

Especie	Grado de resistencia	$F_b$	$F_t$	$F_v$	$F_{c\perp}$	$F_c$	$F_{rt}$	$E$	$E_{0,05}$	$E_{min}$
<i>Pinus taeda</i> L. y <i>Pinus elliottii</i> Engelm. (pino taeda y pino elliotti) <sup>(1)</sup>	1	6,3	3,5	0,7	0,9	6,3	0,1	11200	7500	4700
	2	4,1	2,3	0,4	0,8	4,1	0,1	6700	4500	2800
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Kuntze (pino paraná) <sup>(2)</sup>	1	7,5	4,1	0,8	1,0	7,5	0,1	13400	9000	5700
	2	6,3	3,5	0,7	0,9	6,3	0,1	11600	7800	4900
<i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden (eucalipto grandis) <sup>(3)</sup>	1	7,5	4,1	0,8	1,8	7,5	0,1	13400	9000	5700
	2	6,6	3,7	0,8	1,7	6,6	0,1	11600	7800	4900
<i>Populus deltoides</i> cv. 'Australiano 106/60' y 'Stoneville 67' (álamo) <sup>(4)</sup>	1	6,3	3,5	0,7	0,9	6,3	0,1	9400	6300	4000
	2	5,6	3,2	0,6	0,9	5,6	0,1	8500	5700	3600

(1) cultivados en las provincias de Misiones y Corrientes, (2) cultivado en la provincia de Misiones, (3) cultivado en las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Misiones, (4) cultivados en el delta del río Paraná.

Tabla 7: Tabla con valores de diseño de referencia para madera laminada encolada

Fuente: Reglamento CIRSOC 601

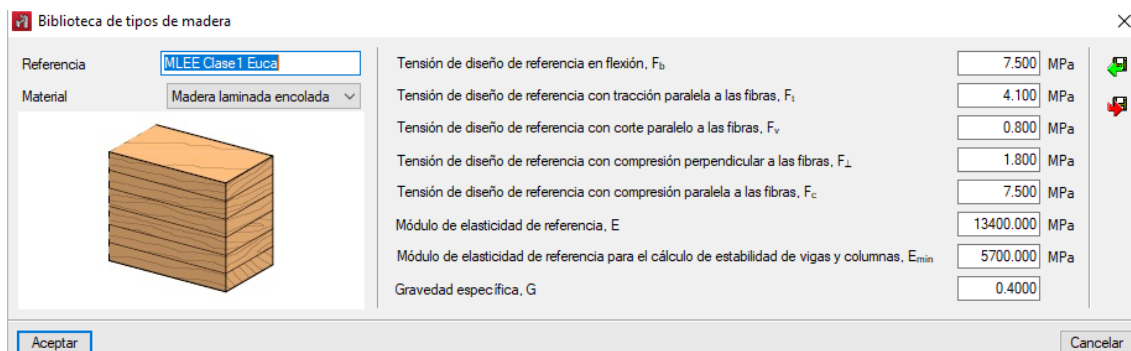


Imagen 63: Tipo de madera a utilizar en el software

Fuente: CYPE3D



### **Combinación de cargas**

Según lo establecido en el reglamento se trabajó con las diferentes combinaciones de carga, para luego considerar el caso más desfavorable para el dimensionado de los elementos. Siguiendo el reglamento, las combinaciones trabajadas fueron:

$$1,4D$$

$$1,2D + 1,6 L_r$$

$$1,2D + 1,6 L_r + 0,8W$$

$$1,2D + 0,5 L_r + 1,5W$$

$$0,9D + 1,5W$$

### **Verificación de la viga V01**

Se obtienen, a partir de CYPE3D, los esfuerzos a los cuales cada elemento estará solicitado, y se utilizan con el fin de poder correlacionar y verificar los esfuerzos calculados según todas las hipótesis y combinaciones antes mencionadas.

Siguiendo el reglamento, para una sección de 30 cm de ancho por 130 cm, se realiza la verificación a flexión y compresión longitudinal (Artículo 3.5.1 – CIRSOC 601), y miembros flexionados (Artículo 3.2.1 – CIRSOC 601)

### **Miembros flexionados – esfuerzos de flexión**

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F'_b$ .

$$f_b \leq F'_b$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones  $PP+0.6 \cdot VH1$ .

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

En donde:

$M$  = momento flector actuante = 49,1 kNm

$S$  = módulo resistente de la sección = 19.500 cm<sup>3</sup>

$$f_b = 2,52 \text{ MPa}$$

$F'_b$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia = 7,50 MPa

Factores de ajuste aplicables

$$F'_b = F_b * C_D * C_M * C_t * C_L * C_V * C_C * C_r$$

$C_D$  = factor de duración de la carga = 1,60



$C_M =$  factor de condición de servicio = 1

$C_t =$  factor de temperatura = 1

$C_L =$  factor de estabilidad de vigas = 1

$C_r =$  factor de distribución lateral de cargas = 1

$C_C =$  factor de curvatura = 1

$C_V =$  factor de volumen

$$C_V = \left(\frac{600}{d}\right)^{0,1} * \left(\frac{150}{b}\right)^{0,05} \leq 1,1$$

siendo  $d = 1300$  mm

siendo  $b = 300$  mm

$$C_V = 0,65 \leq 1,1$$

$$F'_b = 7,50 MPa * 1,60 * 1 * 1 * 1 * 0,65 * 1 * 1$$

$$F'_b = 7,80 MPa$$

$$2,52 MPa \leq 7,79 MPa \text{ *Verifica*}$$

### Flexión y compresión longitudinal

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left(\frac{f_c}{F'_c}\right)^2 + \frac{f_{b1}}{F'_{b1} \left[1 - (f_c / F_{cE1})\right]} + \frac{f_{b2}}{F'_{b2} \left[1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2\right]} \leq 1 \quad (3.5.2-1)$$

siendo:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0,822E'_{min}}{(\ell_{e1} / d_1)^2} \text{ para flexión respecto del eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial.}$$

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0,822E'_{min}}{(\ell_{e2} / d_2)^2} \text{ para flexión respecto del eje de menor momento de inercia o flexión biaxial.}$$

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1,2E'_{min}}{(R_B)^2} \text{ para flexión biaxial, siendo } R_B = \sqrt{\frac{\ell_e d}{b^2}}$$

$f_{b1}$  la tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  la tensión originada por el momento flector producido por las cargas



transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$d_1$  el lado mayor de la sección transversal.

$d_2$  el lado menor de la sección transversal.

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3.  $F'_{c1}$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3. y 3.3.  $F'_{b1}$ ,  $F'_{b2}$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3. y 3.2.

$$f_c = \frac{P}{A}$$
$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1}; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

Datos:

$$P = 9 \text{ kN}$$

$$A = 390.000 \text{ mm}^2$$

$$M_1 = 291 \text{ kNm}$$

$$M_2 = 27,3 \text{ kNm}$$

$$S_1 = 84.500 \text{ cm}^3$$

$$S_2 = 19.500 \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , son determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F'_c$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  son calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F'_{b1}$ ,  $F'_{b2}$ , y  $F_{bE}$  son calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

Obtenemos:

$$l_{e1} = 5.002 \text{ mm}$$

$$l_{e2} = 5.002 \text{ mm}$$

$$f_c = 0,02 \text{ MPa}$$

$$f_{b1} = 3,44 \text{ MPa}$$

$$f_{b2} = 1,40 \text{ MPa}$$

$$F'_c = 4,95 \text{ MPa}$$

$$F'_{b1} = 7,79 \text{ MPa}$$

$$F'_{b2} = 7,79 \text{ MPa}$$

$$F'_{ce1} = 284,83 \text{ MPa}$$

$$F'_{ce2} = 15,17 \text{ MPa}$$

$$0,62 \leq 1 \text{ Verifica}$$



### Resultado de la estructura para la cubierta

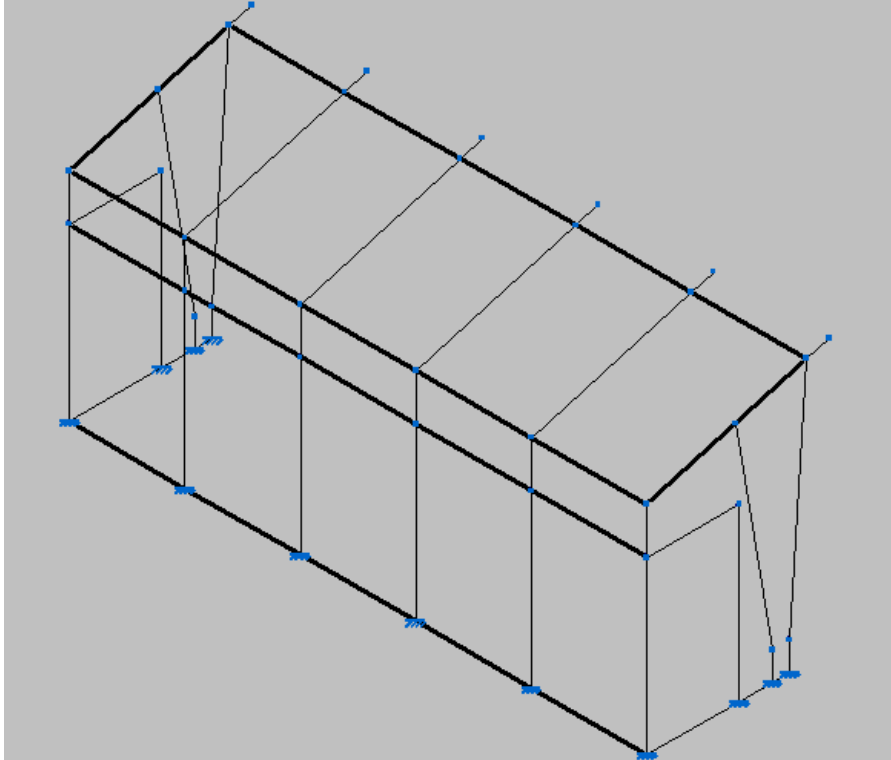


Imagen 64: Estructura  
Fuente: CYPE3D

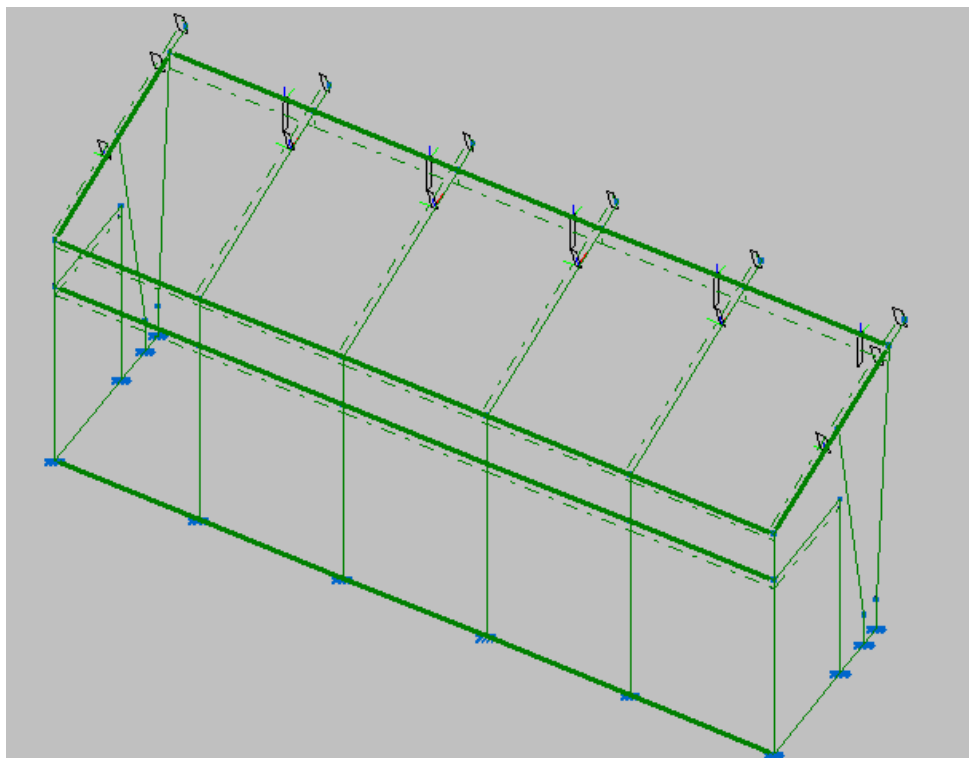


Imagen 65: Comprobación final de todos los elementos  
Fuente: CYPE3D



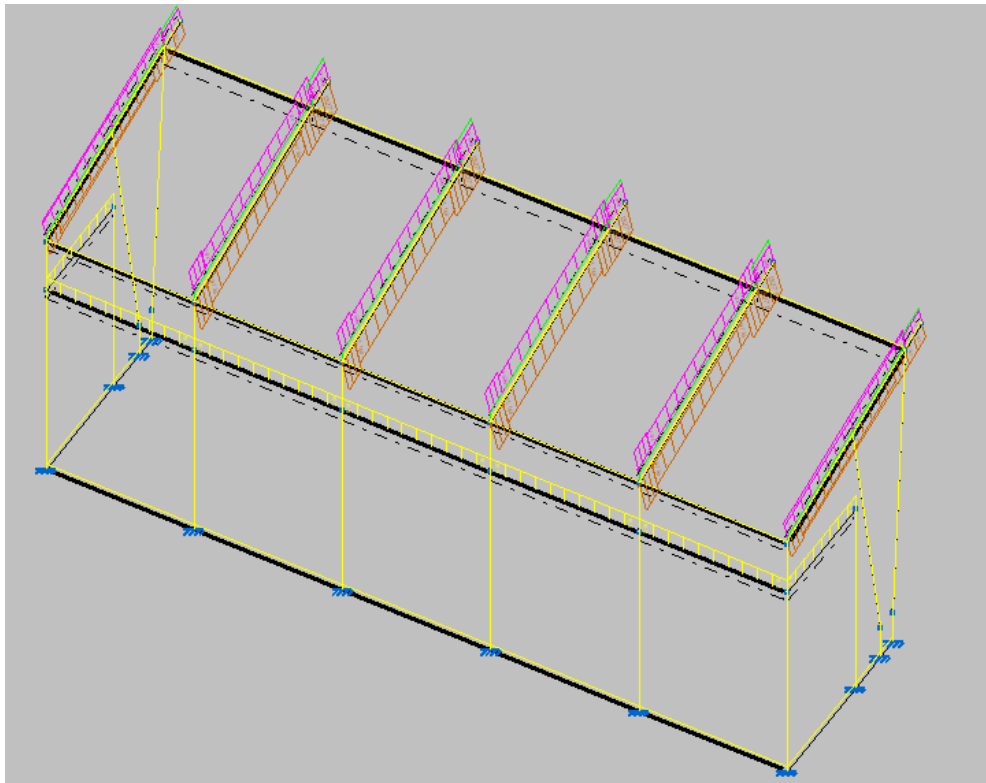


Imagen 66: Cargas actuantes: peso propio, sobrecarga de mantenimiento y sobrecargas de viento

Fuente: CYPE3D

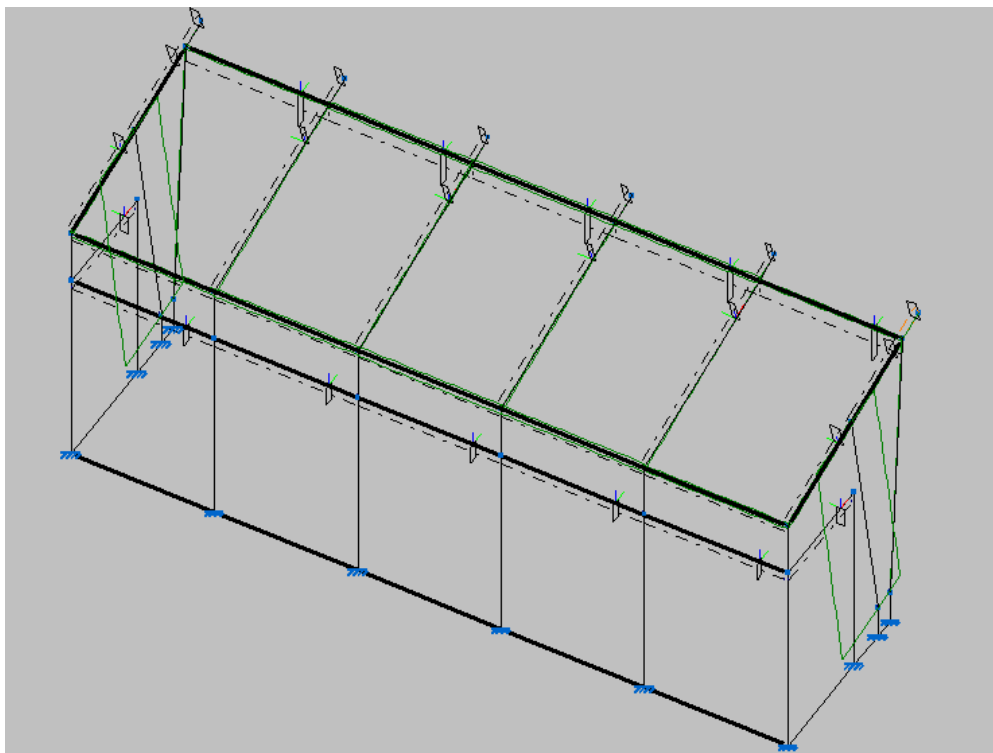


Imagen 67: Envolvente de axiles en la estructura

Fuente: CYPE3D

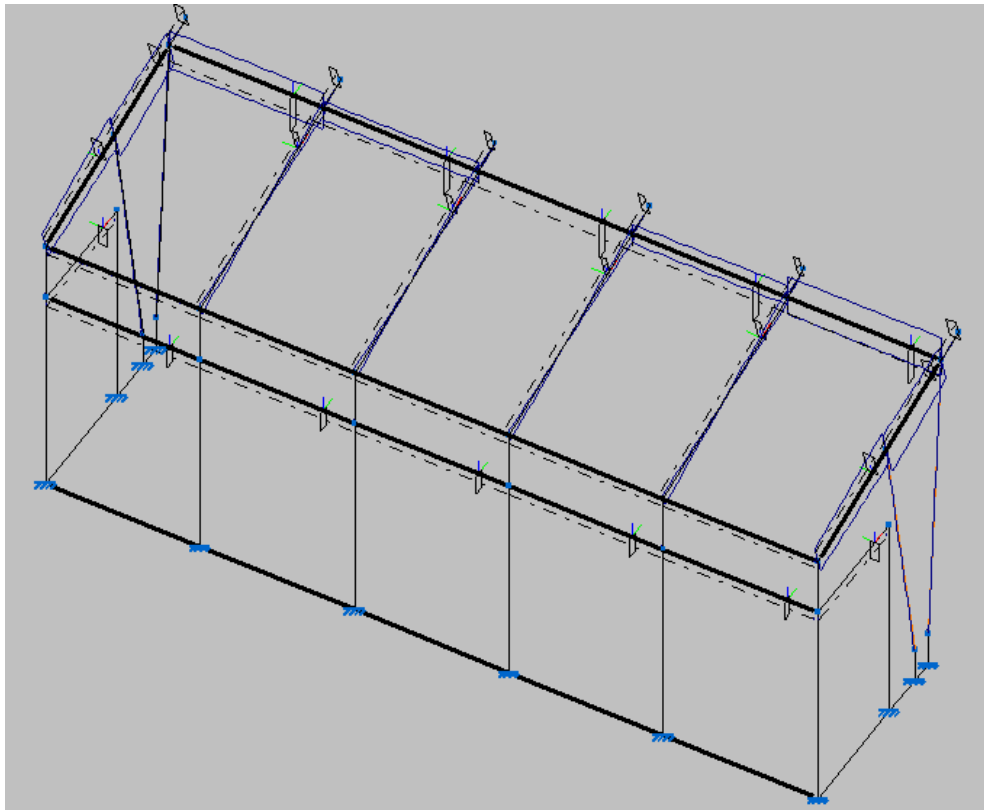


Imagen 68: Envoltura de corte en la estructura  
Fuente: CYPE3D

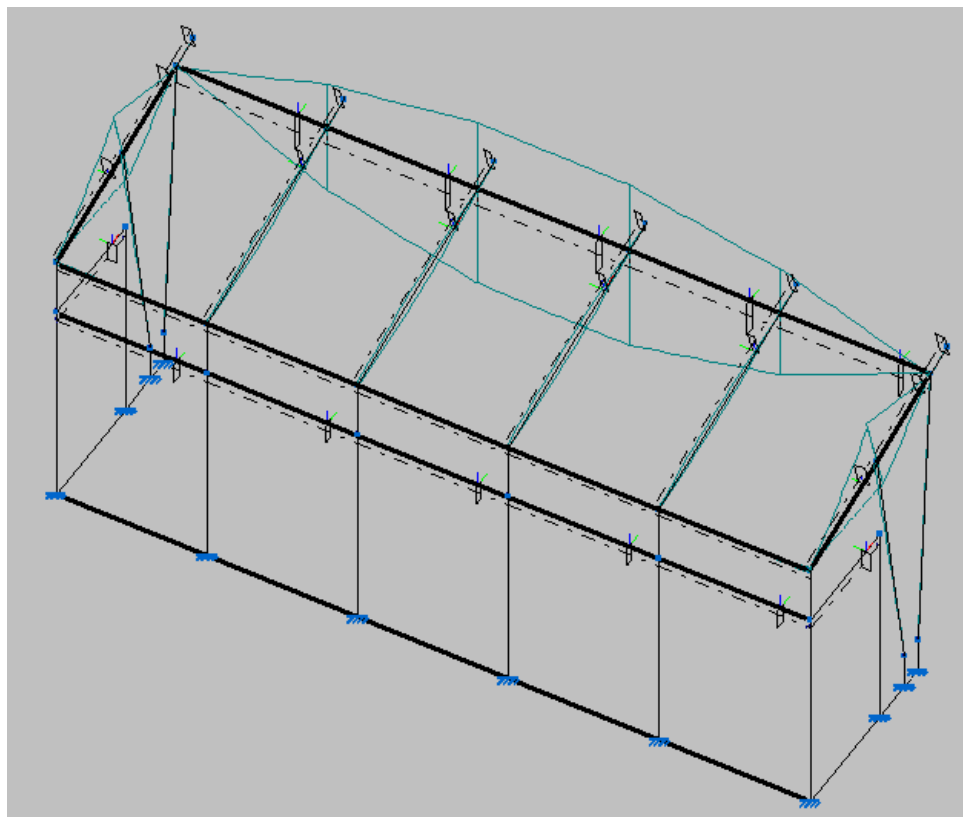


Imagen 69: Envoltura de momentos en la estructura  
Fuente: CYPE3D



En el anexo se encuentran las comprobaciones de las barras de las columnas y vigas. Se verificaron mediante el software las resistencias a tracción, límites de esbeltez, resistencias a compresión, resistencias a flexión, resistencias a corte, resistencias a la combinación de dichos esfuerzos y a torsión.

### **Uniones**

Para el cálculo de uniones, se tomó como guía el catálogo de placas y conectores de madera de la empresa Rothoblaas.

Rothoblaas es una multinacional italiana – originaria de la región alpina - líder en el desarrollo y la provisión de soluciones de alto contenido tecnológico para la construcción en madera.

En el catálogo presenta distintos tipos de uniones para vigas de madera y columnas, y este proporciona para cada una el esfuerzo resistente, que varía si la conexión está hecha con clavos o tornillos y; si se conecta a madera, hormigón sin fisurar o fisurado, e incluso hormigón en evento de sismo.

A continuación, se presenta la propuesta y la verificación para una unión tipo, de forma análoga se procede para los demás nudos. Para las diferentes hipótesis de carga muerta, sobrecarga y viento se utilizan los valores que proporciona el software CYPE 3D.

### **Para unión madera-madera**

En cuanto al dimensionamiento de las uniones, se buscaron los valores de carga más desfavorables. En este caso el valor del corte es de 34,98 kN.

### **Determinación de la capacidad portante de la unión**

$$Z \leq Z'$$

$$Z = PP + 0,75Q + 0,45V = 34,98 \text{ kN}$$

Elementos de fijación: tornillos de diámetro = 5mm y longitud = 70mm

Pieza auxiliar: acero galvanizado S250.  $F_{es} = 250 \text{ N/mm}^2$  y  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$



**Tabla 8.2.1.1-1. Expresiones correspondientes a los modos de rotura en uniones para un elemento de fijación de tipo clavija sometido a carga lateral**

Modo de rotura	Una sección de corte	Dos secciones de corte	Expresiones
I <sub>m</sub>	$Z = \frac{D \ell_m F_{em}}{R_d}$	$Z = \frac{D \ell_m F_{em}}{R_d}$	(8.2.1.1-1)
I <sub>s</sub>	$Z = \frac{D \ell_s F_{es}}{R_d}$	$Z = \frac{2D \ell_s F_{es}}{R_d}$	(8.2.1.1-2)
II	$Z = \frac{k_1 D \ell_s F_{es}}{R_d}$		(8.2.1.1-3)
III <sub>m</sub>	$Z = \frac{k_2 D \ell_m F_{em}}{(1 + 2R_e) R_d}$		(8.2.1.1-4)
III <sub>s</sub>	$Z = \frac{k_3 D \ell_s F_{em}}{(2 + R_e) R_d}$	$Z = \frac{2k_3 D \ell_s F_{em}}{(2 + R_e) R_d}$	(8.2.1.1-5)
IV	$Z = \frac{D^2}{R_d} \sqrt{\frac{2F_{em} F_{yb}}{3(1 + R_e)}}$	$Z = \frac{2D^2}{R_d} \sqrt{\frac{2F_{em} F_{yb}}{3(1 + R_e)}}$	(8.2.1.1-6)

siendo:

**D** el diámetro nominal del elemento de fijación cuando éste no es roscado o cuando la zona roscada está suficientemente lejos de las secciones de corte (ver la Figura 8.2.1.1-1.). En caso contrario se debe tomar el diámetro del núcleo del elemento,  $D_n$ , en lugar de  $D$ .

**F<sub>em</sub>** la resistencia al aplastamiento de referencia del miembro principal (ver el Suplemento 4)

**F<sub>es</sub>** la resistencia al aplastamiento de referencia del miembro lateral (ver el Suplemento 4)

**F<sub>yb</sub>** la tensión de fluencia en flexión del elemento de fijación (ver el Suplemento 4)

**ℓ<sub>m</sub>** la longitud del elemento de fijación dentro del miembro principal (ver la Figura 8.2.1.1-2.)

**ℓ<sub>s</sub>** la longitud del elemento de fijación dentro del miembro lateral (ver la Figura 8.2.1.1-2.)

**R<sub>d</sub>** el coeficiente de reducción (ver la Tabla 8.2.1.1.-2)

**R<sub>e</sub>**  $F_{em} / F_{es}$

**R<sub>t</sub>**  $\ell_m / \ell_s$

$$k_1 = \frac{\sqrt{R_e + 2R_e^2(1 + R_t + R_t^2) + R_t^2 R_e^3} - R_e(1 + R_t)}{(1 + R_e)}$$

$$k_2 = -1 + \sqrt{2(1 + R_e) + \frac{2F_{yb}(1 + 2R_e)D^2}{3F_{em} \ell_m^2}}$$

$$k_3 = -1 + \sqrt{\frac{2(1 + R_e)}{R_e} + \frac{2F_{yb}(2 + R_e)D^2}{3F_{em} \ell_s^2}}$$

Imagen 70: Módulos de rotura  
Fuente: CIRSOC 601 - página 82

Valores obtenidos a partir de los suplementos del CIRSOC 601:

$G = \text{gravedad específica anhidra}$

$G = 0,40$

$F_{em} = \text{resistencia al aplastamiento de referencia del miembro principal}$

$F_{em} = 21,2 \text{ N/mm}^2$

$F_{es} = \text{resistencia al aplastamiento de referencia del miembro lateral}$

$F_{es} = 250 \text{ N/mm}^2$

$F_{yb} = \text{tensión de fluencia en flexión del elemento de fijación}$

$F_{yb} = 550 \text{ N/mm}^2$

$R_d = \text{coeficiente de reducción (según el módulo de rotura)}$

$R_d = Kd = 0,38 * D + 0,56 = 2,46$



$$Re = \frac{Fem}{Fes} = 0,0848$$

$lm$  = longitud del elemento de fijación dentro del miembro principal

$$lm = 66\text{mm}$$

$ls$  = longitud del elemento de fijación dentro del miembro lateral

$$ls = 2,5\text{mm}$$

Se obtiene mediante Excel:

Modos de rotura (Z) [N]	
	Una sección de corte
Im	2843,9
Is	1270,3
II	1150,1
III <sub>m</sub>	1244,6
III <sub>s</sub>	621,7
IV	860,3

Tabla 8: valores de modos de rotura para unión madera-madera  
Fuente: elaboración propia

Se toma el menor valor, en este caso III<sub>s</sub>.

Como la madera está cargada en dirección perpendicular a las fibras y las piezas laterales son de acero, con los valores detallados a continuación se calcula:

*Cálculo de Z'*

$$Z' = Z * Cd * Cm * Ct * Cg * Ctn * n$$

$Cd$  = factor de duración de la carga

$Cm$  = factor de condición de servicio

$Ct$  = factor de temperatura

$Cg$  = factor de acción de grupo

$Ctn$  = factor de clavado oblicuo

$n$  = cantidad de elementos de fijación

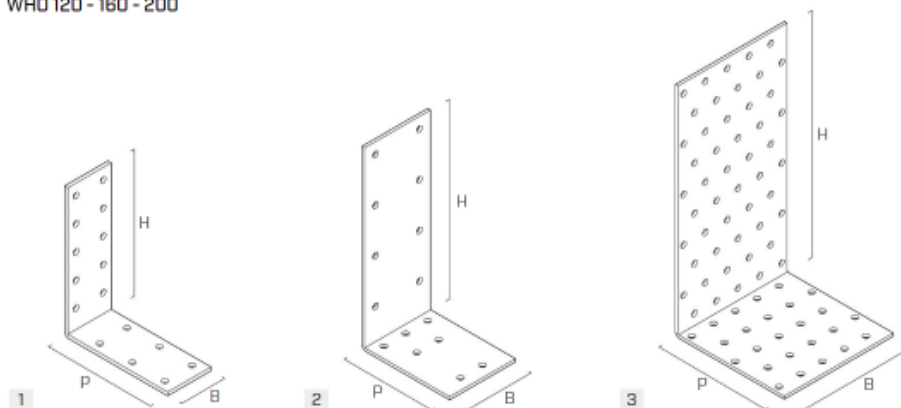
$$Z' = 621,7 N * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 = 621,7 N = \mathbf{0,6217 kN}$$

Por lo que se adoptó el angular WHO 200, su material es acero galvanizado S250, cuyo modelo permite fijación versátil como los tornillos LBA, LBS y SKR.



WHO 120 - 160 - 200

S250  
GALV

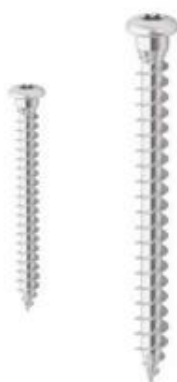


CÓDIGO	B	P	H	s	n Ø5	n <sub>V</sub> Ø5	n <sub>H</sub> Ø5			unid.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	unid.	unid.	unid.			
1 WHO12040	40	95	120	3,0	16	10	6	●	-	100
2 WHO16060	60	80	160	4,0	15	8	7	●	-	50
3 WHO200100	100	100	200	2,5	75	50	25	●	-	25

Imagen 71: Angulares para uniones

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” – página 363

Se adoptaron tornillos LBS para placas perforadas, son de acero con zincado galvanizado, aptos para clase de servicio 1 y 2, y sus campos de aplicación son unión acero-madera madera-madera.



#### CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	tornillo para placas perforadas
CABEZA	redonda con bajo cabeza cilíndrico
DIÁMETRO	5,0   7,0 mm
LONGITUD	de 25 a 100 mm

Imagen 72: Características de tornillos LBS

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” – página 552



## Solicitaciones

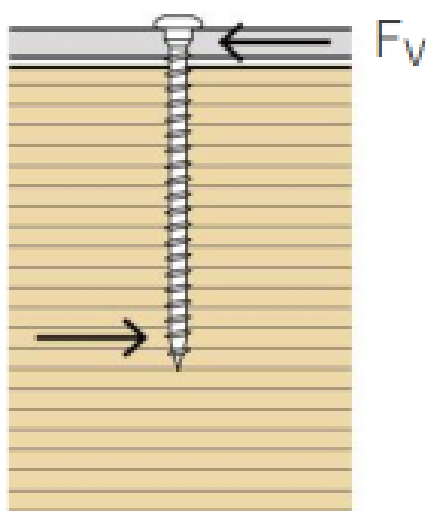
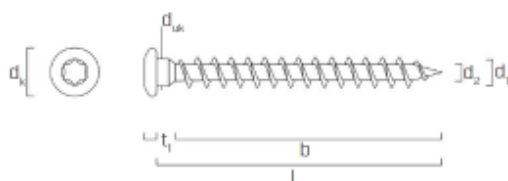


Imagen 73: Solicitación a corte

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” – página 553

## ■ GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



Diámetro nominal	$d_1$	[mm]	5	7
Diámetro cabeza	$d_k$	[mm]	7,80	11,00
Diámetro núcleo	$d_2$	[mm]	3,00	4,40
Diámetro bajo cabeza	$d_{uk}$	[mm]	4,90	7,00
Espesor cabeza	$t_1$	[mm]	2,40	3,50
Diámetro pre-agujero	$d_v$	[mm]	3,0	4,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2
Parámetro característico de resistencia a extracción *	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	11,7
Densidad asociada	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350
Parámetro característico de penetración de la cabeza*	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	10,5
Densidad asociada	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	350
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4

\* Válido para softwood - densidad máxima 440 kg/m<sup>3</sup>.

Para aplicaciones con materiales diferentes (por ejemplo, LVL) o con densidad alta, consultar ETA-11/0030.

Imagen 74: Geometría y características mecánicas - tornillo LBS

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 553



## VALORES ESTÁTICOS

geometría del tornillo			corte acero-madera <sup>(1)</sup>						
$d_1$	L	b	$R_{v,k}$						
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]						
	$S_{PLATE}$		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm
5	25	21	1,48	1,47	1,45	-	-	-	-
	40	36	2,12	2,12	2,10	2,09	2,05	-	-
	50	46	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,25	2,23
	60	56	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,39	2,38
	70	66	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,54	2,53
	$S_{PLATE}$		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm
7	60	55	2,55	2,73	3,13	3,53	3,86	3,74	3,62
	80	75	3,45	3,55	3,82	4,10	4,38	4,33	4,29
	100	95	4,00	4,12	4,36	4,58	4,79	4,74	4,70

Imagen 75: Valores estáticos - tornillo LBS

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 555

Fijaciones agujeros $\phi$					
Producto	Tipo de unión	$\phi \times L$ [mm]	$n_v$ [u]	$n_h$ [u]	$R_v$ [kN]
WHO 200	Tornillos	$\phi 5 \times 70$	50	25	128

Tabla 9: Tabla con valores estadísticos de resistencia a corte de conexión TX20.

Fuente: elaboración propia

### Dimensionamiento de las uniones madera-madera

Para la unión se emplearán tornillos, en este caso con solo 21 de cada lado, 42 en el total da un valor de 35,84 kN. Asegurando la resistencia al corte.

### Para unión madera-hormigón

En cuanto al dimensionamiento de las uniones, se buscaron los valores de carga más desfavorables. En este caso el valor del esfuerzo de tracción es de 22,16 kN. Dividido por 4 uniones que se colocarán en este punto da 5,54 kN por lado.

### Determinación de la capacidad portante de la unión

$$Z \leq Z'$$

$$Z = PP + Q = 5,54 \text{ kN}$$

Elementos de fijación: anclajes de diámetro = 4mm y longitud = 60mm

Datos:





Datos		
D	12	mm
Fem	21,2	N/mm <sup>2</sup>
Fes	270	N/mm <sup>2</sup>
Fyb	550	N/mm <sup>2</sup>
Im	50	mm
Is	3	mm
Rd1	5,12	
Rd2	5,12	
Rd3	5,12	
Rd4	5,12	
Re	0,079	
Rt	16,667	
k1	0,535	
k2	0,819	
k3	23,549	

Tabla 10: datos para cálculo de rotura para unión madera-hormigón  
Fuente: elaboración propia

Se obtiene a través de Excel:

	Una sección de corte
Im	2484,4
Is	1898,4
II	1014,7
III <sub>m</sub>	1759,1
III <sub>s</sub>	1688,8
IV	2387,7

Tabla 11: valores de modos de rotura para unión madera-hormigón  
Fuente: elaboración propia

Se toma el menor valor, en este caso II.



Como la madera está cargada en dirección perpendicular a las fibras y las piezas laterales son de acero, con los valores detallados a continuación se calcula:

Cálculo de  $Z'$

$$Z' = Z * Cd * Cm * Ct * Cg * Ctn * n$$

$Cd$  = factor de duración de la carga

$Cm$  = factor de condición de servicio

$Ct$  = factor de temperatura

$Cg$  = factor de acción de grupo

$Ctn$  = factor de clavado oblicuo

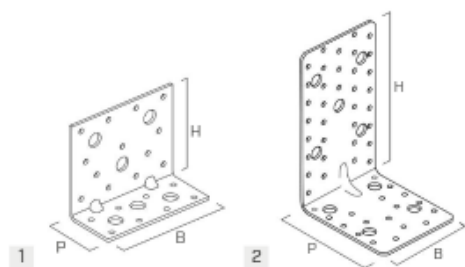
$n$  = cantidad de elementos de fijación

$$Z' = 1014,7 N * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 = 1014,7 N = \mathbf{1,0147 kN}$$

Por lo que se adoptó el sistema de unión WBR su material es acero al carbono DX51D, cuyo modelo permite fijación versátil como los tornillos LBA, LBS, SKR, VIN-FIX PRO.

WBR 90110-170

DX51D  
SALV





CÓDIGO	B (mm)	P (mm)	H (mm)	s (mm)	n Ø5 unid.	n Ø13 unid.			unid.
1 WBR90110	110	50	90	3,0	21	6	•	•	50
2 WBR170	95	114	174	3,0	53	9	•	•	25

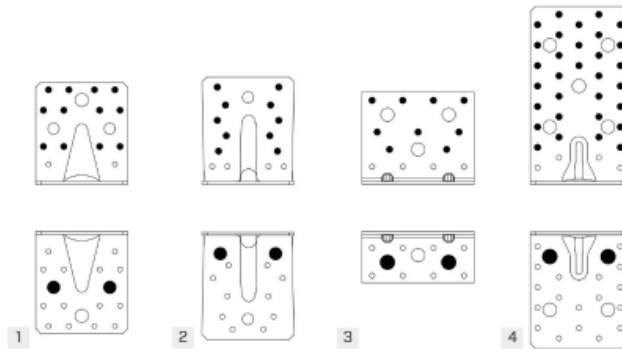
Imagen 76: dimensiones de unión WBR

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 342



## Clavos para la columna de madera

### VALORES ESTÁTICOS | UNIÓN MADERA-HORMIGÓN



CÓDIGO	NÚMERO DE FIJACIONES					VALORES CARACTERÍSTICOS	
	tipo	fijación agujeros Ø5		fijación agujeros Ø11	fijación agujeros Ø13	R <sub>2/3,k</sub>	
		Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> unid.	n <sub>H</sub> unid.	n <sub>H</sub> unid.	R <sub>2/3,k</sub> [kN]	Bolt <sub>2/3</sub> <sup>(1)</sup> k <sub>t,⊥</sub>
1 WBR100	clavos LBA	Ø4,0x60	26	2	-	8,9	1,11
2 WBR10020	clavos LBA	Ø4,0x60	26	2	-	10,2	0,63
3 WBR90110	clavos LBA	Ø4,0x60	17	-	2	7,1	0,71
4 WBR170	clavos LBA	Ø4,0x60	49	-	4	11,0	0,65

Los valores característicos se calculan distribuyendo parte del momento dado por las excentricidades entre los clavos. El proyectista puede realizar los cálculos para otros casos.

Imagen 77: valores estáticos para unión WBR

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 345

### Dimensionamiento de las uniones madera-hormigón

En este caso con 3 clavos de cada lado, 12 en el total de cada unión, nos da un valor de 28,4 kN. Asegurando la resistencia a la tracción sobre la columna de madera.

### Anclaje para la columna de hormigón

#### SKR | SKS

#### ANCLAJE ATORNILLABLE PARA HORMIGÓN



- Apropriado para hormigón no ranurado
- Cabeza hexagonal aumentada
- Rosca especial para montaje en seco
- Doble versión: galvanizado y revestimiento C4 EVO
- Acero al carbono electrogalvanizado
- Fijación cruzada
- Instalación sin expansión



Imagen 78: anclaje atornillable para hormigón SKR

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 488



### ■ CÓDIGOS Y DIMENSIONES SKR - SKS

SKR cabeza hexagonal

CÓDIGO	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	t <sub>fix</sub> [mm]	h <sub>1,min</sub> [mm]	h <sub>nom</sub> [mm]	d <sub>0</sub> [mm]	d <sub>f timber</sub> [mm]	d <sub>f steel</sub> [mm]	SW [mm]	T <sub>inst</sub> [Nm]	unid.
SKR7560		60	10	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKR7580	7,5	80	30	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKR75100		100	20	90	80	6	8	8-10	13	15	50
SKR1080		80	30	65	50	8	10	10-12	16	25	50
SKR10100	10	100	20	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR10120		120	40	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR10140		140	60	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR10160		160	80	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKR12100		100	20	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12120		120	40	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12140		140	60	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12160	12	160	80	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12200		200	120	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12240		240	160	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12280		280	200	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12320		320	240	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKR12400		400	320	100	80	10	12	12-14	18	50	25

Imagen 79: dimensiones SKR

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 488

### ■ VALORES ESTÁTICOS

Válidos para un solo anclaje en ausencia de interejes y distancias desde el borde, para hormigón de clase C20/25 de espesor alto y con armadura dispersa.

VALORES RECOMENDADOS

		HORMIGÓN NO RANURADO		
		tracción	corte <sup>(2)</sup>	penetración cabeza
		N <sub>1,rec</sub> [kN]	V <sub>rec</sub> [kN]	N <sub>2,rec</sub> [kN]
SKR	7,5	2,13	2,50	1,19 <sup>(2)</sup>
	10	6,64	6,65	1,86 <sup>(2)</sup>
	12	8,40	8,18	2,83 <sup>(2)</sup>
SKS	7,5	2,13	2,50	0,72

Imagen 80: valores estáticos SKR

Fuente: Catálogo Rothoblaas “Placas y conectores para madera 2020” - página 490

En este caso con 3 anclajes de cada lado, 12 en el total de cada unión, nos da un valor de 33,6kN. Asegurando la resistencia a la tracción.

Para realizar este tipo de unión, se comienza nivelando la columna de hormigón existente, y sobre ella se coloca una placa de acero sobre la cual se realiza la unión con los clavos para madera y los anclajes atornillables para perforar el hormigón. Este proceso garantiza una conexión sólida y duradera entre los elementos estructurales involucrados.

### ***Vigas dobles***

Con relación a lo que se encuentra disponible en el mercado local actualmente, debido a las dimensiones requeridas para este tipo de estructura, en muchos casos será necesario



instalar vigas dobles para alcanzar el espesor necesario. Para asegurar la integridad de estas vigas y evitar el pandeo, se emplearán varillas roscadas, garantizando así el correcto funcionamiento del conjunto. Para este tipo de unión, se instalarán tiras discontinuas cada metro, dos o tres veces, según sea necesario.

Cuando se trata de vigas de considerable altura, surge la necesidad imperante de prevenir el pandeo lateral, un desafío que puede comprometer la estabilidad y seguridad de la estructura en su conjunto. Una solución efectiva para abordar este problema es la instalación de placas OSB entre las vigas. Estas placas no solo actúan como un elemento de refuerzo estructural, sino que también se desempeñan como cielorraso.

El proceso implica asegurar las placas OSB entre las vigas, anclándolas firmemente sobre un enlistonado adecuado. Esta disposición proporciona un soporte adicional que ayuda a estabilizar las vigas y prevenir el pandeo lateral, fortaleciendo así la integridad estructural del conjunto.

Además de su función principal como refuerzo estructural, las placas OSB también cumplen un propósito estético y funcional al servir como cielorraso. Esta dualidad de propósito no solo optimiza el uso del espacio, sino que también añade un acabado visualmente atractivo al ambiente.

### ***Desagüe pluvial de la cubierta***

Desde la bibliografía de Obras Sanitarias de la Nación se tiene que, para patios altos, terrazas y techos: desagüe obligatorio a calzada (tolérase desagüe a cloaca de galerías cubiertas lateralmente abiertas: puede tolerarse libremente envío o cloaca de superficie de techos de hasta 5,00 m<sup>2</sup>)

**CONDUTALES:** Los enlaces de condutales (por boca de desagüe o ramal), máxime tratándose de caño lluvia, se proyectarán a favor de la corriente (mínimo 90°) [36] - diámetro mínimo de condutales: 0,100 m. [36] - Superficie máxima de desagüe para canaletas impermeables:

Canaleta	0,10 m. x 0,10 m. ....	300	m <sup>2</sup>
"	0,15 m. x 0,15 m. ....	600	"
"	0,15 m. x 0,25 m. ....	1.200	"
"	0,15 m. x 0,30 m. ....	1.800	"

Imagen 81: Valores de canaleta

Fuente: Normas de Instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales – Obras Sanitarias de la Nación



(\*) **CAÑOS DE LLUVIA:** Superficie máxima de desagüe (medidas en proyección horizontal):

Diámetro del caño de lluvia	0,060 (**)	0,100 m	0,125 m	0,150 m	0,175 m	0,200 m	0,225 m	0,250 m
Techos planos (pendiente hasta 5%)	90	300	450	750	900	1.170	1.480	1.830
Techos inclinados	65	220	320	550	620	820	1.040	1.290
Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación o reja de aspiración)	180	600	900	1.500	1.800	2.340	2.960	3.660

(\*) Para alcanzar las superficies máximas de desagüe consignadas deberá cumplirse con lo establecido en el inciso: Embudos.

(\*\*) El empleo de caño lluvia 0,060 m. tiene carácter restrictivo, no pudiendo en una misma planta recibir una superficie que exceda los 30 m<sup>2</sup> y no debiendo contar el caño lluvia con desviación alguna.

Imagen 82: Valores de caño de lluvia

Fuente: Normas de Instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales – Obras Sanitarias de la Nación

Para este proyecto, se han establecido dos canaletas de dimensiones 0,10 m x 0,10 m y una longitud de 12,50 metros cada una. Cada una de ellas está equipada con dos bajadas de caño rectangular de chapa galvanizada de 2x4" a ambos lados para garantizar un adecuado drenaje hacia la calzada.

### Utilización de las torres

En cuanto a la ubicación para almacenar los elementos de atletismo y establecer una oficina para gestionar su uso, inicialmente se consideró la posibilidad de construir un nuevo edificio junto a la pista y la tribuna. Sin embargo, tras un análisis detenido, se determinó que esta opción resultaría demasiado invasiva.

Por consiguiente, se propone una alternativa más adecuada que consiste en aprovechar las estructuras existentes, como las torres ubicadas a ambos lados de la tribuna. Estas torres tienen la ventaja de poder ser ampliadas y modificadas sin comprometer su valor histórico, lo que las convierte en una opción ideal para albergar los elementos de atletismo y proporcionar espacio para una oficina administrativa. Esta medida permitiría optimizar el uso de estas estructuras, dándoles un propósito más acorde a las necesidades actuales sin alterar su importancia histórica.



Imagen 83: Estructura de madera y cubierta en tribuna existente  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 84: Uniones en estructura de madera de la cubierta  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 85: Estructura de cubierta y torre  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 86: Cielorraso de la cubierta  
Fuente: Elaboración propia





## **Pista de atletismo: pliego de especificación técnicas particulares**

### ***Movimiento de suelo***

#### **Desmante y excavación**

Antes del inicio del movimiento general de tierras, se procederá a la remoción del suelo vegetal presente en las áreas de construcción señaladas en los planos. Se retirará cuidadosamente la capa de suelo orgánico, seguido por el desmante hasta alcanzar el nivel requerido para la ejecución de los trabajos.

Se establece que los desmontes necesarios se harán de acuerdo con la composición del terreno y niveles proyectados, previéndose el buen escurrimiento de aguas pluviales evitando la formación de charcos en lugares destinados a depósitos de materiales; el desmante se hará de forma ordenada, sin mezclar horizontes de tierras aptas para relleno con las que no lo sean.

Las excavaciones se ejecutarán por desmontes sucesivos de capas no mayores a treinta centímetros (0,30 m) de profundidad.

Una vez finalizadas estas labores, se garantizará que el terreno alcance el nivel de piso exigido en el proyecto.

En las áreas destinadas a la pista y aquellas donde se instalará la superficie final, se llevarán a cabo cortes y rellenos controlados para establecer una plataforma adecuada. Estos trabajos de movimiento de suelo estarán orientados a lograr una subrasante firme y estable. Se emplearán técnicas de escarificación, selección y tamizado del material, con el objetivo de su reutilización posterior. Si el suelo removido cumple con los estándares de calidad y composición requeridos tras el análisis de laboratorio, se reutilizará. De lo contrario, se procederá a la instalación de materiales selectos, suelo cemento o una mezcla de terciado, según lo recomiende el análisis final de laboratorio de suelos, para garantizar la adecuación a las características y requisitos de una base de asfalto u otro material similar.

#### **Compactación**

Antes de la colocación de la capa final, se llevará a cabo la nivelación y compactación de la subbase. Esto se hará hasta alcanzar una densidad superior al 95% de las máximas obtenidas en el ensayo proctor modificado, garantizando así la consolidación del suelo. Serán importantes las pruebas de laboratorio para garantizar la resistencia y consolidación del suelo, asegurando una capacidad de soporte uniforme en toda el área. El área trabajada se regará con agua para detectar baches y poder corregirlos

#### **Tratamiento con herbicidas**

Es imperativo asegurar la ausencia de suelo vegetal u orgánico contaminante en las áreas de conformación de plataformas. Por ello, una vez establecida la geometría de la subrasante de suelo natural y antes de la ejecución de las capas portantes de la base, se aplicará un tratamiento con herbicidas e insecticidas para prevenir el crecimiento de hierbas y malezas que puedan afectar la construcción de la pista a mediano plazo.

Estos procedimientos garantizarán una base sólida y estable para la construcción de la pista de atletismo, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad requeridos.



## ***Estructura de base portante para la pista de atletismo***

### **Características de la estructura**

#### ***Generalidades***

Las tolerancias extremadamente estrictas para los niveles y pendientes son máximas 1% transversal y 0,1% longitudinal establecidas por la IAAF, indican que la construcción de una adecuada estructura portante es de importancia clave para la homologación de la pista.

#### ***Composición y denominaciones***

Se establece la denominación de las distintas capas constitutivas de una estructura sobre la que se coloca un piso de material sintético. Mas adelante se determinan las condiciones generales, características físicas, constructivas, forma de ejecución, etc de cada una. Las capas constitutivas de la estructura de base, desde abajo hacia arriba serán:

- Subrasante estabilizada
- Sub-base de suelo/arena (1° capa de la base portante sin aglomerante)
- Estabilizado granular (2° capa de la base portante sin aglomerante)
- Imprimación asfáltica
- Base portante aglomerada (con dos carpetas asfálticas, la inferior y la superior de terminación)

#### ***Subrasante estabilizada***

Se refiere al plano de base, que generalmente se denomina plano de trabajo, donde se deberán cumplimentar algunas condiciones mecánicas y geométricas para garantizar su aptitud para recibir, sobre ella, la estructura de base portante de la pista de atletismo de piso sintético.

Considerando que existe en el terreno una pista de suelo natural, es probable que se encuentren sectores con algún tipo de construcción subyacente.

Se consolidará y nivelará la subrasante existente, debiendo quedar perfectamente plana. Una vez se haya terminado con los aportes de material y excavaciones, desmontes o extracciones, debe efectuarse una nivelación ejecutando las correcciones necesarias. Luego de esto no deberán producirse asentamiento de importancia, lo que se garantiza haciendo una comprobación de las condiciones mecánicas del suelo.

Compactación de la subrasante: la base del suelo tendrá que ser aplanado y compactado a una densidad mínima del noventa y cinco por ciento.

Debe llevarse todo el material a humedad óptima y mantener el grado de compactación hasta una profundidad de treinta centímetros (0,30 m) por debajo del plano de suelo, con equipo apropiado (rodillo liso o neumático) hasta lograr un estado de consolidación apropiado donde la proporción de poros llenos de aire no debe pasar del doce por ciento (12%) por volumen en suelos cohesivos.

Altura, declive y planeidad: en el plano resultante de la nivelación de la subrasante se deberán considerar todas las características geométricas de la base solicitada (planos inclinados con pendiente superficial) de manera de no incrementar los espesores y los trabajos de las capas superiores.



El plano del suelo deberá garantizar que el agua escurra bien y, no podrá variar, en ningún punto, en más o menos de veinte milímetros (+ - 0,020 m) de la altura nominal establecida en la planimetría general y en los planos de detalle.

Se recomienda un declive del medio por ciento (0,5 %) que nunca supere un declive máximo del uno por ciento (1%); será tan plano que el agua escurrirá sin inconvenientes.

#### *Sub base de suelo/arena*

Es la capa inferior de las dos que constituyen la base portante sin material aglomerante. Por regla general, se deberá utilizar una mezcla compuesta por un setenta y cinco por ciento (75%) de suelo seleccionado, con características físicas y mecánicas que permitan cumplir con la exigencia de la mezcla y un veinticinco (25%) de arena de trituración, tipo gruesa, a los fines de cumplir las condiciones mecánicas y geométricas que garanticen su aptitud para recibir las capas superiores.

Los materiales de construcción que se emplearán serán aquellos que responden a condiciones de calidad establecidas para el uso de construcciones viales. Serán áridos, total o parcialmente triturados y con granulometría del tipo continuo, provenientes de cantera o de grava natural, limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, y exentos de polvo, suciedad, arcilla o cualquier material extraño, con una estructura de granos de tamaño escalonado.

Para el porcentaje mayor en la composición de la mezcla formulada como básica, se utilizará el material de suelo de procedencia calcárea, al conocido como “tosca” de la provincia de Buenos Aires o el conocido como “broza” de la provincia de Entre Ríos; completando lo indicado en la formulación básica, la arena gruesa será preferentemente proveniente de la trituración de cantera o, en su defecto, con procedencia de río, pero siempre en las granulometrías adecuadas.

El suelo seleccionado a emplear deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Índice plástico menor que 10
- Limite líquido menor que 25

Compactación de la sub-base: Por regla general la subbase de suelo seleccionado y arena tendrá que ser aplanado y compactado a una densidad del 98% y nunca menor al 95%. Debe llevarse todo el material a humedad óptima y mantener el grado de compactación de manera regular.

Con la mezcla estabilizada, sometida a ensayo de desgaste “Los Ángeles”, la parte gruesa arrojará un desgaste máximo del 40%.

Espesor de la sub-base: El espesor medio de la subbase de suelo seleccionado, salvo expresa indicación en contrario, Será del orden de los 15 cm y nunca menor a 12 cm; Su espesor final resultante se seleccionará de acuerdo con el módulo de deformación del plano del suelo de base y del módulo de deformación requerido en la superficie de la capa.

Altura, declive y planeidad: El plano de la subbase no variará, en ninguna parte, en más o menos de 15 mm De la altura nominal que sea establecida en los detalles de los planos.



Tendrá un declive mínimo del medio por ciento y nunca mayor al 1%, y debe resultar tan plano que el agua se escurra sin inconvenientes.

La altura y el declive se comprobarán por nivelaciones; la planeidad con un listón de 3 metros en cualquier dirección, sin detectar desviaciones o discrepancias que superen los 15 mm.

Ejecución de la sub-base: Una vez comprobada la superficie de asiento de la masa de suelo seleccionado y arena, se procederá a la extensión de ésta, garantizando que el procedimiento de preparación del material cumplimenta con las condiciones granulométricas y de calidad exigidas.

Los materiales, previamente mezclados, serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en coladas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y los resultados que se obtengan en los ensayos; En caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de modo que la humectación de los materiales sea uniforme. Después que sea extendida la masa se procederá, si fuese preciso, a su humectación.

El suministro y extendido del material se hará de manera que las ruedas de los camiones y los apoyos de todo tipo de maquinaria no produzca surcos en la infraestructura; siguiendo este criterio, se cuidará al máximo que la manipulación con la maquinaria no produzca efectos perniciosos durante el extendido y nivelación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación, que se realizará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Limitaciones de la ejecución: La capa de la subbase se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los 2 °C, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre la capa en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentre en huellas de rodados en la superficie.

#### *Estabilizado granular*

Es la capa superior de las dos que constituyen la base portante sin material aglomerante.

Consideraciones importantes: Se deberá utilizar una mezcla compuesta por un 40% de piedra mediana con granulometría de 6 a 25 mm, un 40% de suelo seleccionado según las condiciones exigidas y un 20% de arena de trituración con granulometría de cero a 6 mm; todo con características físicas, geométricas y mecánicas que permitan cumplir con los requerimientos de la mezcla y que puedan garantizar la aptitud de la capa para recibir las superiores.



## Materiales de construcción

Para la formulación básica se utilizarán materiales de construcción que respondan a las condiciones establecidas para construcciones viales, áridos, total o parcialmente triturados y con granulometría de tipo continuo, uniformidad razonable, proveniente de piedra de cantera, limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla o cualquier materia extraña.

Los granos tendrán forma cerrada en su mayoría y su estructura será escalonada por tamaño, dentro de los límites necesarios para la mezcla solicitada. Para su composición se hace la recomendación de emplear los siguientes materiales:

- Roca granítica triturada procedente de cantera, su granulometría será de 6 a 25 mm, si con ella se cumple la exigencia de la mezcla, en caso contrario deberá ser mezclada con dos fracciones.
- Suelo seleccionado de procedencia calcárea, al material conocido como tosca de la provincia de Buenos Aires o el conocido como broza de la provincia de Entre Ríos, en granulometría y calidad que respondan a solicitud de la mezcla.
- Arena de trituración procedente de cantera; si hiciese falta más plasticidad, se podría utilizar un porcentaje de arena proveniente de río.

La mezcla debería estar compuesta por los siguientes materiales y porciones. 40% de Roca granítica triturada, 40% de suelo seleccionado de procedencia calcárea y 20% de arena de trituración procedente de cantera.

Compactación del estabilizado granular: Una vez colocada la mezcla en obra, la capa de estabilizado granular tendrá que aplanarse y compactarse a una densidad del 100%. Debiendo llevarse todo el material a una humedad óptima y mantener el grado de compactación de manera regular.

En la capa compactada, con cotas y perfiles establecidos, la superficie presentará características uniformes y lisas; En caso de haber oquedades de magnitud, se corregirán con riego de arena de trituración.

Espesor del estabilizado granular: El espesor medio mínimo indicado para la capa del estabilizado granular, salvo indicación en contrario, no podrá ser menor de 12 cm. Su espesor final se seleccionará según el módulo de deformación del plano de la subbase de suelo y arena y del módulo de deformación en la superficie de esta capa.

Altura, declive y planeidad: El plano del estabilizado granular no variará en más o menos de 10 mm de la altura nominal establecida en detalles de los planos. Esta capa se deberá terminar con un declive relativamente paralelo al que tendrá el soldado sintético de la pista de atletismo y nunca mayor al 1%, y deberá resultar tan plano que el agua se escurra sin inconvenientes.

La altura y declive se comprobarán por nivelaciones, la planeidad con un listón de 3 metros en cualquier dirección, sin detectar desviaciones o discrepancias que superen los 10 mm. En la capa compactada, con cotas y perfiles establecidos, la superficie presentará características uniformes y lisas; de haber oquedades de magnitud se corregirán mediante riego con arena de trituración.



Ejecución del estabilizado granular: Luego de comprobada la superficie de asiento para la masa del estabilizado granular, se procederá a la extensión de esta, garantizando que el procedimiento para la preparación de la mezcla cumplimenta con las condiciones granulométricas y de calidad exigidas.

Los materiales, previamente mezclados, se extenderán con precauciones para evitar segregación o contaminación, en coladas de espesor uniforme, lo bastante reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido. Después de extendida la masa se procederá a la humectación si es preciso; El grado óptimo de humedad se determinará en obra según la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados; En caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

El suministro y extendido del material se hará de manera que las ruedas de los camiones y los apoyos de todo tipo de maquinaria no produzca surcos en la infraestructura. Siguiendo este criterio, se cuidará al máximo que la manipulación con la maquinaria no produzca efectos perniciosos durante el extendido y nivelación.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación que se realizará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Limitaciones de la ejecución: La capa del estabilizado granular se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los 2 °C, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre la capa en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado la compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentre en huellas de rodados en la superficie.

#### *Imprimación asfáltica*

Concluido el estabilizado granular, se procederá a la ejecución de una imprimación con asfalto diluido “EM 1” en las cantidades y método constructivo detallado más abajo. Esta capa no se ejecutará hasta que se haya comprobado que el estabilizado granular tiene la densidad debida y las rasantes especificadas con las tolerancias establecidas.

#### Consideraciones importantes

La ejecución de riego de imprimación se hace con 3 propósitos:

- ayuda a prevenir la posibilidad que se genere un plano de deslizamiento entre la capa inferior del estabilizado granular y la carpeta asfáltica superior.
- Evita que el material del estabilizado granular se desconsolides o se desplace debido a las cargas de tránsito, durante el periodo de construcción y antes de colocar la carpeta asfáltica.
- Protege a la capa base inferior y al estabilizado granular de la intemperie.



**Construcción de la imprimación:** Se trata de una imprimación asfáltica con los agregados de arena de trituración y arena silíceas en cantidades convenientes para cumplimentar con los fines establecidos; Sus niveles de ejecución y su planeidad serán los más paralelos posibles a las exigencias para las carpetas asfálticas superiores, pero siempre con las tolerancias admitidas.

Tentativamente, se propone ejecutar una imprimación reforzada de la siguiente manera:

1. Riego de EM1 entre 1 y 1,6 litros por metro cuadrado.
2. Riego de arena a razón de 1,2 litros por metro cuadrado.
3. Riego de material bituminoso EM1 a razón de 1 litro por metro cuadrado
4. Rodillado y aplanado

La imprimación se debe aplicar en cantidad suficiente para que garantice que penetre dentro del material de la base del estabilizado granular.

Se debe tener la precaución que. Una aplicación en exceso de emulsión. Puede causar exudación hacia la carpeta asfáltica superior y generar pérdida de estabilidad de su mezcla.

**Altura, declive y planeidad:** La imprimación asfáltica no deberá variar su altura en toda su extensión en más o en menos de 5 mm; los declives serán, por exigencia reglamentaria, de medio por ciento (0,5 %) como mínimo y un uno por ciento (1%) como máximo, con ajuste a los niveles finales para la superficie del solad sintético de la pista de atletismo.

La altura y declive se comprobarán por nivelaciones, la planeidad con un listón de 3 metros en cualquier dirección, sin detectar desviaciones o discrepancias que superen los 10mm. En la capa compactada, con cotas y perfiles establecidos, la superficie presentará características uniformes y lisas; de haber oquedades de magnitud se corregirán mediante riego con arena de trituración.

#### *Capa portante aglomerada*

Es la parte de la base portante que contiene material aglomerante y está compuesta por dos capas, la carpeta asfáltica inferior y la carpeta asfáltica superior. Esta última deberá ofrecer una superficie adecuada para la colocación del revestimiento Sintético de la pista de atletismo.

**Consideraciones importantes:** La capa portante aglomerada, como sus carpetas asfálticas que la integran, deberán transmitir las cargas de los vehículos, maquinarias y materiales empleados en la construcción, sin causar deformaciones o exceder la capacidad de soporte del suelo; deberá comportarse igual cuando el piso sintético de la pista atletismo reciba los esfuerzos de los atletas y de los equipos para mantenerla.

Debe ser flexible para proveer a la superficie sintética de los posibles movimientos del subsuelo y de heladas. Contando con la impermeabilidad necesaria para protegerlo totalmente de cualquier agua proveniente del subsuelo.

**Características de las carpetas asfálticas:** Debido al tipo de revestimiento sintético solicitado, las carpetas asfálticas que conforman esta capa portante aglomerada se ejecutarán en forma cerrada, a fin de conseguir una capa impermeable que impide la acción del agua que pueda provenir del subsuelo.



Las carpetas constituyen la capa final de la estructura portante solicitada y como tal, las características de la terminación deben ser de absoluta corrección, sobre todo en la carpeta superior. Sus espesores mínimos, los niveles de pendientes proyectadas, la planeidad de la superficie con la mayor perfección posible, y todos los trabajos deberán cumplir con las exigencias y características dispuestas en los planos y en estas especificaciones.

Materiales de las carpetas asfálticas: Se utilizarán materiales de construcción que respondan a las condiciones establecidas para las construcciones viales. Serán áridos, total o parcialmente triturados y con granulometría de tipo continuo, de uniformidad razonable, provenientes de piedra de cantera, limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla o cualquier materia extraña.

Los granos tendrán forma cerrada en su mayoría y su estructura será escalonada por tamaño, dentro de los límites necesarios para la mezcla solicitada. Para su composición se hace la recomendación de emplear los siguientes materiales:

Agregado grueso: roca granítica triturada angular, procedente de cantera.

Agregado fino: arena de trituración procedente de cantera, piedra arenosa o piedra tamizada; si hiciese falta, podrá utilizarse un porcentaje de arena proveniente de río.

Relleno mineral: deberá emplearse filler calcáreo, piedra caliza seca o polvo.

La piedra partida y la arena de trituración no deben contener ningún material que acuse plasticidad en la fracción que pasa tamiz 40.

Composición de la mezcla asfáltica: La mezcla se compondrá de la siguiente manera:

52% de triturado de roca de tamaño máximo  $\frac{3}{4}$  "(6-19mm)

32% de arena de trituración de roca (0-6 mm)

13% de arena silícea

3% de filler calcáreo

El cemento asfalto será, aproximadamente del cinco por ciento (5%)

Ejecución de las carpetas asfálticas: El concreto de asfalto se extenderá sobre la imprimación, previamente ejecutados los controles establecidos para esa unidad de obra; la colocación, tal como ha sido definido, será en dos carpetas, una inferior y la otra superior, respetando los espesores de cada una.

La aplicación de la mezcla bituminosa se hará por medios mecánicos con sensores de nivel. Y solo se podría justificar la aplicación manual en lugares donde las máquinas no puedan hacerlo por situaciones especiales. Las juntas de trabajo serán realizadas con total cuidado, asegurando empalmes limpios y perfectos, conservando las condiciones exigidas.

La nivelación. Deberá ser extremadamente cuidadosa, manteniéndose los niveles exigidos incluso después de la compactación. Se evitarán las posibles manchas de aceite o combustibles, debiéndose adoptar las precauciones necesarias para ello, como por





ejemplo la protección inferior de los vehículos. Si se presentara alguna Mancha, se deberá eliminarla sacando el sector de asfalto y reconstruyéndolo.

La mezcla asfalto caliente deberá estar a cargo de una planta que pueda garantizar su capacidad de secar y calentar el material a la temperatura especificada, elaborar las proporciones con precisión y mezclar uniformemente los agregados finos y gruesos, a fin de asegurar alcanzar los requerimientos exigidos. La mezcla deberá dejar el sitio donde ha sido fabricada a una temperatura que estará entre los 140 °C y los 165 °C. Se deberá mantener bien limpia durante su carga y cubierta para mantener la temperatura. En la carga se evitará la segregación de los ingredientes que una película se forme en la superficie o que se desmorona ser vaciada.

La mezcla de asfalto caliente se extenderá con una pavimentadora autopropulsada que deberá tener un plato vibrante con control electrónico de elevación del vaciado. No se permitirá el uso de máquinas motoniveladoras para este fin.

Las jornadas de trabajo se organizarán para que cada colada esparcida cubra el ancho del pavimento.

Limitaciones de la ejecución de las carpetas asfálticas: La mezcla asfáltica no deberá ser colocada si está lloviendo. O cuando la temperatura a la sombra sea igual o inferior a 5 °C, o cuando la superficie donde se colocará está mojada. La temperatura máxima para colocar la mezcla asfáltica será de 162 °C y se medirá en el camión justo antes de descargar la mezcla en la tolva de la pavimentación. Sobre la capa en ejecución y aún luego de su finalización, se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico que no sea la maquinaria específica de trabajo.

Compactación de las carpetas asfálticas: La mezcla de concreto asfáltico, colocado en las carpetas, deberá ser compactado al 98% de la densidad máxima, A fin de tener rendimiento óptimo; después que la mezcla asfáltica ha sido correctamente esparcida, será compactada en forma completa y uniforme con maquinaria apropiada, de manera de evitar resquebrajamientos, grietas o cualquier otra deformación, tan pronto soporte los rodillos sin un desplazamiento indebido. Para la compactación se requieren equipos con rodillos autopropulsados, no se emplearán rodillos remolcados por ser inconvenientes. En áreas inaccesibles o pequeñas podrán utilizarse platos vibradores o sostenidos manualmente.

Todo el aplanamiento será completado mientras la mezcla esté a una temperatura superior a los 85 °C.

Procedimiento de para el aplanado de las carpetas asfálticas: El número exacto de pasadas de la aplanadora requeridas para obtener la densidad apropiada, se determinará usando un medidor de densidad nuclear para medir la densidad de la capa tras cada pasada. La velocidad de las máquinas con rodillo nunca podrá superar a los 5 km/h y será lo suficientemente lenta como para evitar desplazamientos de la mezcla. Las aplanadoras de rodillo de metal serán operadas con un mínimo de humedad. Ninguna maquinaria se estacionará sobre el concreto tímido.

El aplanado inicial se realizará con aplanadora de ruedas de acero estáticas. Las juntas transversales serán aplanadas primero, luego las longitudinales y bordes exteriores.



Continuará longitudinalmente, comenzando en el lado más bajo y procediendo al lado más alto.

Antes que la mezcla se enfríe, a menos de 85 °C se ejecutarán los aplanados secundarios con aplanadora de ruedas cero estáticas o vibratorias. Por el lado más bajo y procediendo hacia el lado más alto del recorrido.

Espesor de las carpetas asfálticas: El espesor mínimo para el total de la capa asfáltica es de ocho centímetros (0,08m); cada una de las dos carpetas que la integran tendrán espesor de cuatro centímetros (0,04m).

Altura, declive y planeidad: El plano de la carpeta asfáltica superior no variara, en ningún punto, en más o en menos de cinco milímetros de la altura nominal establecida en los planos. Esta capa se deberá terminar con un declive perfectamente paralelo al especificado para el piso sintético de la pista y resultará tan plano que el agua escurra sin inconvenientes.

Ensayos de control: La altura, espesor, niveles y declives se comprobarán por nivelaciones; la planeidad se comprobará con listones de tres metros y de cuatro metros, cumpliendo con las especificaciones anteriores, en cualquier dirección, no debiéndose detectar desviaciones que superen los tres milímetros en la carpeta superior.

Por cada capa y superficie de cada recta, de curva y de las instalaciones de campo, se tomará una muestra conformada por tres muestras parciales, luego del colado del material en la obra. En cada una de esas muestras se debe determinar, mediante ensayos, la distribución de partículas según su tamaño, clase de aglutinante, contenido de aglutinante, punto de ablandamiento del aglutinante recuperado, densidad, estabilidad, y profundidad de penetración.

Inspección final de la carpeta superior: Una vez finalizada la carpeta asfáltica superior, se procederá a una detallada revisión para detectar, y eliminar, todo desnivel, imperfección o defecto que pudiera existir.

Se deberán verificar las cotas de niveles y perfiles establecidos; la superficie final presentara características perfectamente uniformes y lisas, sin desniveles de relevancia, con declives hacia la canaleta de desagüe en el perímetro interno de la pista.

Para comprobar esta última condición, la carpeta asfáltica superior debe ser inundada con agua para localizar áreas altas o acumulación de agua en depresiones y sectores bajos; si se advirtiesen esas situaciones, ambas irregularidades deberán ser demarcadas, los sectores que contengan el agua serán secados e imprimados.

Curado de carpeta asfáltica superior: Una vez que la carpeta asfáltica superior este totalmente terminada, con la inundación para comprobación de la superficie y los declives, con todas las verificaciones de aptitud y de control para asegurar el fiel cumplimiento de las especificaciones y con todas las correcciones de irregularidades que pudiesen resultar necesarias ejecutadas, se procederá la formalización del curado de la superficie de la carpeta asfáltica final.



## **Piso material sintético para la pista de atletismo**

### *Generalidades*

La fabricación y colocación de un piso sintético de este tipo requiere una sólida experiencia y un constante control de calidad. Se deben considerar las condiciones locales, el clima y el terreno donde se realizará la instalación, y los requisitos reglamentarios para instalaciones deportivas adecuadas para competencias internacionales reconocidas por la IAAF.

Este tipo de piso debe poseer cualidades que aseguren su idoneidad para el uso deportivo y garantice la protección del deportista mediante la absorción de fuerzas gracias a la elasticidad del recubrimiento. La superficie no será demasiado áspera o dura, para evitar la posibilidad de excoriaciones en la piel por caídas leves.

En esencia, las características del piso sintético deben cumplir con exigencias tanto funcionales de protección como deportivas. La función de protección se refiere a las características que reducen el riesgo de lesiones por caídas y que absorben las fuerzas ejercidas durante carreras, saltos y otros movimientos, aunque es importante mantener un equilibrio para no comprometer la seguridad de las pisadas. Por otro lado, la función deportiva se relaciona con las características del piso que permiten una mejor aplicación de las técnicas individuales y un óptimo aprovechamiento de la energía por parte del deportista.

### *Exigencias particulares*

Tipo de solado sintético: El piso sintético será de la mejor calidad y marca reconocida, del tipo de ejecución in situ o del tipo prefabricado, que deberá quedar convenientemente fijado a la estructura de la base portante por su propia constitución o mediante pegamento poliuretano, garantizando una superficie continua que asegure la condición técnica deportiva solicitada.

El producto tendrá calidad reconocida y certificada por la I.A.A.F para la homologación de la instalación como “clase 2”, podrá tener hasta dos capas constitutivas siempre que brinden las características estructurales apropiadas y conformen un todo homogéneo.

Estructura de superficie: Independientemente de la forma de ejecución, se asegurará la resistencia al desgaste, la resistencia a la abrasión, factibilidad de ser clavado por el calzado especial y sin deteriorarlo y bajo grado de peligrosidad para lesiones cutáneas del deportista que caiga sobre la pista.

Materiales de construcción: Para la construcción local, se emplean medios aglutinantes, áridos o materiales suplementarios, y aditivos. Los aglutinantes utilizados son polímeros orgánicos sintéticos a base de poliuretano de 2 componentes, que al fraguar presentan la elasticidad necesaria.

Los áridos o materiales suplementarios son granulados tipo goma elásticos o caucho sintético, que ofrecen resistencia a la intemperie y al calzado con púas.

Los aditivos admitidos incluyen materiales de relleno, pigmentos, estabilizadores, absorbentes de humedad y tixotrópicos, siempre y cuando mantengan las propiedades requeridas y la calidad del pavimento.



### *Características del solado sintético*

**Adhesividad:** El piso sintético sea fundido in situ o colocado en caso del pavimento prefabricado, deberá fijarse a la carpeta asfáltica en forma suficientemente firme, sólida y duradera. Para ello, la masa aglutinante o el pegamento, según corresponda, contarán con agentes ligantes adecuados que, una vez activados, cumplen con absoluta eficiencia esta exigencia.

Es esencial ejecutar con meticulosidad la unión del recubrimiento sintético con la capa bituminosa portante, prestando especial atención a los encuentros y bordes para evitar desprendimientos. No se tolerarán desprendimientos del material del piso sintético, incluyendo zonas pequeñas o problemas puntuales.

**Limitaciones en la ejecución:** En cuanto a las limitaciones en la ejecución, no se llevará a cabo la construcción del pavimento sintético en las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente inferior a 10 °C.
- Presencia de lluvia o pronóstico inminente de lluvia.
- Condiciones de humedad ambiente subóptimas.
- Otras condiciones climáticas adversas.

La temperatura del material utilizado para la construcción y colocación del recubrimiento sintético debe mantenerse siempre entre 15 °C y 32 °C.

Después de la finalización del recubrimiento sintético y su demarcación, la pista de atletismo no debe ser transitada durante al menos una semana para permitir un adecuado fraguado y garantizar la integridad del pavimento.

**Muestras testigo del soldado terminado:** Se tomarán muestras representativas del recubrimiento sintético finalizado para asegurar la calidad del trabajo realizado. En caso de detectarse diferencias o defectos en la zona controlada, se registrarán por escrito y se esperarán los resultados de los ensayos correspondientes. Si se determina que no cumple con las especificaciones requeridas, el contratista será responsable de realizar las reparaciones o reconstrucciones necesarias.

Las muestras serán extraídas en proporción de una muestra de 25 por 40 cm por cada 1000 m<sup>2</sup> de superficie. Estas muestras pueden ser recortes de las alfombras prefabricadas o extraídas directamente del recubrimiento in situ. Para su extracción, se utilizarán moldes adecuados que mantengan la integridad del material. Posteriormente, las muestras testigo se expondrán durante al menos 72 horas a las mismas condiciones atmosféricas que la obra, y luego se guardarán en un lugar seco y fresco hasta que se realicen los ensayos.

Con fines de control visual y de espesor, las muestras se recortarán en forma redonda con un diámetro de 25 mm. Se extraerán de lugares específicos del recubrimiento sintético finalizado, tomando un testigo cada 500 m<sup>2</sup> de superficie. Los puntos de extracción se registrarán en un plano confeccionado para este fin, numerándolos correlativamente para un seguimiento preciso del control de calidad.



## Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo

### *Instalaciones generales*

Se ejecutarán todas las instalaciones deportivas proyectadas y exigidas por la I.A.A.F para la clase 2, que permitan el normal desarrollo de las pruebas de atletismo, ubicadas dentro de la pista circunvalar de carreras, en las dos cabeceras y junto a la recta principal, todo según los planos generales y los planos de detalles respectivos para cada instalación

### *En cabecera norte:*

Es la cabecera más próxima a la meta; en ella, sobre una superficie que se recubrirá con solado sintético, se deberán disponer un (1) pasillo de impulso para lanzamiento de jabalina y, al menos, dos (2) posibilidades de efectuar la prueba de salto en alto, con carrera desde la izquierda y con carrera desde la derecha; para esta última competencia se han de materializar dos plataformas de hormigón para el apoyo de las colchonetas de caída.

Hacia los dos costados del piso sintético central, y convenientemente alejados de la pista, se construirán dos aros para lanzamientos, uno de bala y el otro para disco y martillo.

### *En cabecera sur:*

Se construirán tres (3) pasillos para piso sintético, transversales entre sí; el paralelo a las rectas será la corredera de impulso para el lanzamiento de jabalina, los otros dos; transversales al anterior, están destinados a los pasillos de correderas para saltos con garrocha, con doble dirección según el viento, en los extremos de esos pasillos van los cajetines y plataformas de hormigón para apoyo de colchonetas de caída.

Hacia los costados del piso sintético central, y convenientemente alejados de la pista, se construirán otros dos (2) aros para lanzamiento, uno de bala y el otro para disco y martillo.

En el borde interno de la pista se producirá un ensanche de la base para el piso sintético que permitirá la demarcación del desvío correspondiente a la carrera con obstáculos y en él se dispondrá el foso con agua, necesario para esa prueba atlética.

### *Junto a recta principal:*

Para cumplimentar con las exigencias para una pista clase 2, se deben disponer de dos (2) pasillos con piso sintético como correderas para el impulso de saltos en largo y triple, con opción de doble sentido para las carreras, según sea la dirección del viento y, en sus extremos, se construirán los cajones de arena para las caídas de los saltos.

En el proyecto se han localizado las dos correderas internas a la pista, junto a la recta principal y paralelas a la misma, que tendrán un cajón de arena en cada extremo.

**Foso de agua:** respetando las exigencias reglamentarias, dimensiones y cotas de nivel, se construirá con una losa de hormigón armado de veinte centímetros (0,20m) de espesor y con una dosificación 1:3:3 de cemento, arena y piedra partida 1-3 y la losa estará armada con 1Ø6 mm cada treinta centímetros (0,30m) en ambos sentidos.

Tendrá tres metros con sesenta y seis centímetros (3,66m) incluido el obstáculo; la profundidad es de setenta centímetros (0,70 m) del lado del obstáculo, y disminuye de manera uniforme y progresiva hacia el lado puesto, hasta la altura de la pista; el fondo del foso va revestido con el mismo solado sintético del resto de la pista.



En el lado más profundo del foso el fondo se termina con un plano horizontal de treinta centímetros (0,3m) donde se dispondrá una pequeña pendiente de escurrimiento y se alojará una boca de desagüe, con rejilla y una exclusiva; la instalación se completa con la cañería para la evaluación de líquidos correspondiente.

También se ejecutan las instalaciones necesarias para la provisión de agua que permita el llenado del foso, con la cañería y llave de paso.

**Salto en largo y triple:** se deberán ejecutar las correderas que garantizan la doble posibilidad de esas pruebas atléticas, respetando la ubicación dispuesta junto a la recta principal, debiendo cumplir con las exigencias indicadas por la IAAF en cuanto a los niveles, pendientes y las dimensiones.

Los límites para la superficie de las correderas, terminadas con el solado sintético estarán materializados con la colocación de bordes de hormigón, "in situ" o prefabricadas, tal como se implementará la terminación del borde exterior de la pista. En los extremos longitudinales de las correderas, se ejecutarán los cajones de arena para las caídas de los saltos.

*Instalación para salto en largo:*

Consta de un pasillo para carreras de impulso (corredera propiamente dicha), una tabla de batida (tabla de piques) y un foso de caídas (cajón de arena). En la pista deben proyectarse con doble dirección para facilitar las competencias, según sea el sentido del viento.

Cada pasillo para el impulso tendrá un largo total de cincuenta y ocho metros entre los fosos de caídas (cajones de arena). En cada pasillo, el ancho del piso sintético es de un metro con cuarenta y dos centímetros (1,42m); siempre entre los bordes de hormigón de tipo "in situ" o prefabricados, totalizando un metro con cincuenta centímetros (1,50m) según las medidas parciales que siguen:

- Cuatro centímetros (4cm) para el primer borde de hormigón.
- Cinco centímetros (5cm) de sintético entre el primer borde y la línea interna de demarcación.
- Cinco centímetros (5cm) de la línea interna de demarcación, sobre el sintético.
- Ciento veintidós centímetros (122 cm) para la corredera (entre demarcaciones)
- Cinco centímetros (5cm) de la línea externa de demarcación, sobre el sintético.
- Cinco centímetros (5cm) de sintético entre la línea externa de demarcación y el borde final.
- Cuatro centímetros (4cm) para el borde final de hormigón (lo llamamos externo).

Las tablas de piques a instalar en cantidad y lugares previstos en el proyecto serán de material apropiado y aprobado por la I.A.A.F, de un metro veintidós centímetros por treinta centímetros (1,22 x 0,30m) con tolerancia de más o menos un centímetro en ambos sentidos, por diez centímetros (0,10 m) de altura, con un rebaje en el borde de diez centímetros de ancho por dos centímetros de profundidad (0,10 x 0,2 m) y tolerancia de más o menos dos milímetros (+- 2mm). Tendrán para cuando no se usen.



### *Instalación para saltos triples:*

Responde a lo expresado en el articulado anterior para saltos en largo, ya que los pasillos y fosos de caídas son los mismos y compartidos por ambas actividades; las tablas de piques son iguales, pero varían sus ubicaciones, por lo que se respetarán las medidas recomendadas para esta actividad, según el sexo y la edad.

Se deberán colocar un mínimo de cuatro (4) tablas, dos (2) a once metros (11m) y dos (2) a trece metros (13m), siempre medidos desde el cajón de arena. Las tablas se colocarán según planos, dos (2) en cada pasillo y con sentido inverso entre sí.

Todas las tablas de pique y la superficie enrasada del foso de caídas (cajón de arena), deben quedar al mismo nivel, lo que determina la altura de terminación de los bordes del foso.

### *Salto en alto:*

Consiste en un sector para carreras de impulso y una superficie de saltos donde se ubica la colchoneta para caídas. En el proyecto se define una zona con dos plataformas para ubicar las colchonetas, a fin de facilitar los impulsos desde la izquierda y desde la derecha con las dimensiones mínimas recomendadas.

Se deben respetar todos los niveles, las pendientes y las dimensiones que surgen de la aplicación de las exigencias reglamentarias, de acuerdo con lo indicado por la IAAF.

Los encuentros del solado sintético contra el campo interno estarán terminados con bordes de hormigón, "in situ" o prefabricado, tal como se terminará el borde externo de la pista.

Para los apoyos de colchonetas se ejecutará un piso de hormigón sobre una base estabilizada, sobre la que se implementará una impermeabilización disponiendo un film de polietileno de dos micrones ( 0,2 mm) de espesor, el hormigón tendrá un espesor mínimo de ocho centímetros (0,08 m) con una cantidad de cemento no menor a 350 kg/m<sup>3</sup> y una relación agua cemento menor o igual a 0,6 y armada con malla de acero compuesta por 1  $\varnothing$  4,2mm cada veinte centímetros (0,20m) en ambos sentidos, dispuesta a dos centímetros (0,02m) del fondo a la plataforma.

La terminación superior será lo más lisa y perfecta posible, para lo que se utilizará una cinta o un fratacho de madera. Las juntas de contracción necesarias se cortarán con amoladora y se rellenarán con una masilla plástica o junta de neopreno, a tope.

Se recomienda, muy especialmente respetar las pendientes de escurrimiento previstas en el sector de impulso, ya que el declive máximo reglamentario es de ocho por mil en sentido opuesto a las carreras para impulsos.

### *Salto con garrocha:*

Cada una de las dos correderas consta de un pasillo para carreras de impulso, una caja para clavar la garrocha (cajetín de pértiga) y una superficie de saltos donde se ubica la colchoneta de caídas; en la instalación se ha previsto la posibilidad de doble dirección para facilitar las competencias, según sea el sentido del viento.

Corredera para impulsos:



La longitud mínima del pasillo, medida desde la línea “cero”, será de 40 m y donde las condiciones lo permitan, 45 m. Tendrá una anchura de  $1,22 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$  y estará delimitado por líneas blancas de 50 mm de ancho.

**Caja de garrocha:**

El cajetín de la pértiga (caja de garrocha) deberá tener un metro con ocho centímetros (1,08 m) de largo, el ancho tiene setenta centímetros (0,60m) adelante y se estrecha hacia el final a cuarenta centímetros y ocho milímetros (0,408 m) en la superficie y quince centímetros (0,15 m) en el fondo que es inclinado, cuya profundidad final es de veinte centímetros (0,20 m) componiendo un ángulo entre el suelo y el plano final de ciento cinco grados ( $105^\circ$ ) y ángulos entre el suelo y las paredes de ciento veinte grados ( $120^\circ$ ), todo de acuerdo a las exigencias reglamentarias. Se instalarán cuatro (4) en total, uno en el extremo de cada corredera.

**Plataformas para colchonetas**

Los sectores para apoyo de las colchonetas no son simétricos respecto a los pasillos de impulso ya que, cada uno de ellos, está centrado respecto de la corredera correspondiente con la dirección de carrera hacia cada uno de ellos.

La dimensión de las plataformas son seis metros veinte centímetros (6,20 m) de ancho por 8 metros veinte centímetros (8,20 m) en el largo, con una entrante de dos metros treinta y dos centímetros para la caja de garrocha en la corredera y dos salientes de un metro ochenta centímetros por setenta centímetros para los parantes del saltómetro.

Consisten en un piso de hormigón sobre la base estabilizada, con una impermeabilización mediante un film de polietileno de dos micrones (0,2 mm) de espesor, tendrá ocho centímetros (0,08m) de espesor mínimo, con cantidad de cemento no menor a  $350 \text{ kg/m}^3$  y una relación agua cemento menor o igual a 0,6, armado con una malla de acero compuesta por  $1 \text{ } \varnothing 4,2 \text{ mm}$  cada veinte centímetros (0,20m) en ambos sentidos, a dos centímetros (0,02 m) del fondo.

La terminación superior será lo más lisa y perfecta posible, para lo que se utilizará una cinta o un fratacho de madera. Las juntas de contracción necesarias se cortarán con amoladora y se rellenarán con una masilla plástica o junta de neopreno, a tope

### ***Instalaciones para lanzamientos***

En las cabeceras de la pista se ejecutarán cuatro círculos para las plataformas de lanzamientos, dos en cada una, cuyos centros para el replanteo deberán asegurar que estén convenientemente alejados de la pista y otras instalaciones internas; en cada cabecera deberá implementarse un aro para lanzamiento de bala y un aro para lanzamiento de martillo y disco, concéntricos.

Para el lanzamiento de jabalina se ha dispuesto un sector en cada una de las dos cabeceras de la pista, que se ejecutarán en un todo de acuerdo a las dimensiones, niveles y pendientes indicados en la reglamentación de la IAAF.

### ***Lanzamiento de jabalina:***

Estas instalaciones tienen un pasillo de carreras para impulso (corredera propiamente dicha) y un sector para los lanzamientos dentro del campo interno a la pista. Considerando





el nivel de calidad pretendido para la instalación, se deberán disponer dos (2) correderas, una en cada cabecera, de manera de organizar las pruebas según sea la incidencia de los vientos.

En la cabecera norte, el pasillo para impulso estará supuesto con el área de salto en alto, donde, retirando el bordillo interior de la pista, se dispondrá de una longitud más extensa que la reglamentaria exigida, el ancho libre será de cuatro metros entre bordes demarcados en color blanco con cinco centímetros de ancho, pintados sobre el sintético.

En la cabecera sur, la longitud mínima reglamentaria será proyectada sin el retiro del bordillo, que se podrá retirar igual para disponer de mayor impulso; el resto de las dimensiones y características son iguales que en la otra cabecera, con la salvedad que la mayor parte tendrá el piso sintético entre bordes de hormigón “in situ” o prefabricado, tal como se implementará la terminación del borde exterior de la pista.

El límite con el sector del lanzamiento estará constituido por un arco de metal, madera dura, u otro material apropiado y aprobado, de siete centímetros de ancho (7cm), colocado a ras del suelo, con ocho metros de radio y cuatro metros de longitud de cuerda; todo con las demarcaciones reglamentarias correspondientes.

Se recomienda, muy especialmente, respetar las pendientes de escurrimiento previstas en el sector de impulso, ya que el declive máximo reglamentario es del uno por mil (0,1%) en el sentido de la carrera; los niveles estarán previstos en el plano de replanteo y nivelación.

#### *Lanzamiento de bala*

Consiste en un círculo (plataforma) para el impulso y un sector del campo interno para efectuar los lanzamientos; se deben construir dos (2) instalaciones, una (1) en cada cabecera y ambos tendrán sus centros de replanteo asegurando que estén convenientemente alejados de la pista y de otras instalaciones internas, cumpliendo con las exigencias reglamentarias de la I.A.A.F en todo lo que respecta a dimensiones, niveles y pendientes.

El borde del círculo tendrá un aro de planchuela de hierro, sujeta en un perímetro de hormigón, con un diámetro libre interior de dos metros con ciento treinta y cinco milímetros ( $\varnothing$  2,135m) y tolerancia de más o menos cinco milímetros ( $\pm 5$  mm). La superficie interior será de hormigón, plana y estará dos centímetros (2 cm) abajo de la arista superior del borde, con tolerancia de más o menos seis milímetros ( $\pm 6$ mm); el aro podrá ser de hormigón “in situ” o prefabricado.

El límite entre el círculo para el impulso y el sector del lanzamiento estará constituido por un contenedor o travesaño que seguirá la línea del borde del círculo, con una longitud interna de arco de un metro con veintidós (1,22 m) con tolerancia en más o menos 2 milímetros ( $\pm 2$ mm) y cuyo borde superior estará de noventa y ocho a ciento un milímetro (98/101 mm) por sobre el nivel del aro de lanzamiento; se construirá de madera o meta apropiado y se terminará en color blanco.

#### *Lanzamiento de disco*

Consiste en un círculo (plataforma) para el impulso y un sector del campo interno para efectuar los lanzamientos; deberán construirse dos (2) instalaciones, una en cada



cabecera, compartidas con la prueba de martillo; tendrán sus centros de replanteo asegurando que estén convenientemente alejados de la pista y de otras instalaciones internas, cumplimentando con las exigencias reglamentarias de la I.A.A.F respecto a dimensiones, niveles y pendientes.

El borde del círculo tendrá un aro de planchuela de hierro, sujeta en un perímetro de hormigón, que deberá definir un diámetro libre interior de dos metros con cincuenta centímetros ( $\varnothing$  2,50m), con una tolerancia, es más o menos, de cinco milímetros ( $\pm$ 5mm). La superficie interior será de hormigón, plana, y estará dos centímetros (2 cm) abajo de la arista superior del borde, con tolerancia de más o menos seis milímetros ( $\pm$ 6 mm); el aro podrá ser de hormigón del tipo colado “in situ” o prefabricado.

#### *Lanzamiento de martillo*

Consiste en un círculo (plataforma) para el impulso y un sector del campo interno para efectuar los lanzamientos; debería construirse una instalación pero, aprovechando las dos plataformas para disco, se podrán compartir las dos, previendo que sean adecuadas a las dimensiones con aros reductores ,ya se ha dicho que ambos círculos tendrán sus centros para replanteo asegurando que estén convenientemente alejados de la pista y de otras instalaciones internas, cumplimentando con las exigencias reglamentarias de la I.A.A.F en todo lo que respecta a dimensiones ,niveles y pendientes.

El círculo tendrá un diámetro libre interior reglamentario de dos metros con ciento treinta y cinco milímetros ( $\varnothing$  2,135m), con tolerancia de más o menos cinco milímetros (5 mm), pero, como será concéntrico y superpuesto con el de lanzamientos de disco, se deberá proveer un aro reductor, de chapa BWG N° 16, de quita y pon, que permita la reducción del diámetro de la plataforma a la dimensión reglamentaria solicitada:

- Diámetro exterior de dos metros y medio ( $\varnothing$  2,50m)
- Diámetro libre interior de dos metros con ciento treinta y cinco milímetros ( $\varnothing$  2,135m)
- Sección de ciento ochenta y dos milímetros y medio (182,5 mm) con pestañas de veinte milímetros (20mm) hacia arriba, a fin de ser rellenado posteriormente con material sintético.

La superficie interior seguirá siendo de hormigón, plana y estará a dos centímetros abajo de la arista superior interna determinada por el aro reductor, con tolerancia en más o en menos de seis milímetros (6mm); el aro podrá ser de hormigón “in situ” o prefabricado.

#### *Jaulas de protección*

En la instalación de los círculos concéntricos para lanzamientos de disco y de martillo, se deberá ejecutar una jaula de protección para cada plataforma, reglamentarias, constituidas por parantes metálicos, redes y dos puertas, una izquierda y una derecha, con las aperturas hacia las zonas de los lanzamientos en el campo interior de la pista de atletismo.

Las dimensiones de estas jaulas de protección serán de acuerdo con las exigencias reglamentarias de la I.A.A.F



## **Instalaciones complementarias en la pista de atletismo**

### *Bordillo interno reglamentario*

El bordillo deberá cumplir con las exigencias de las normas reglamentarias de la I.A.A.F., fundamentalmente en todo lo correspondiente a sus dimensiones y materiales. En especial, debe considerarse que el bordillo solicitado será del tipo desmontable en todas aquellas partes que, según el diseño de la pista de atletismo, puedan o tengan que retirarse para facilitar el normal desarrollo de algunas competencias, debiendo quedar, en estos casos, el solado sintético en perfectas condiciones estéticas y de seguridad, para no ocasionar accidentes que pongan en peligro el físico de los atletas; en el resto de la instalación, el bordillo interno solicitado podrá quedar fijo.

Los sectores en que puede quedar fijo y los sectores en que deberá ser desmontable, se indican en los planos de proyecto de los bordillos y bordes. En cualquiera de los dos casos, desmontable o fijo, el bordillo solicitado deberá asegurar la posibilidad de reemplazos parciales sin afectar la integridad del conjunto, cuando, por causas de accidentes, fuerza mayor o imprevistos, se deteriorase algún sector de este. El sistema del bordillo interior propuesto deberá asegurar que, las uniones anteriores o las que surjan después a un reemplazo parcial, tendrán condiciones de continuidad absoluta, sin desniveles y sin solapes de ninguna especie.

El bordillo interior tendrá un acabado exterior de material termoplástico de color blanco, con soportes para fijación de aluminio y bordes redondeados a efectos de evitar cantos vivos que propicien accidentes; permitirá y asegurará el escurrimiento libre de las aguas provenientes de la pista por pendiente de construcción hacia la canaleta colectora, para ello, el nivel inferior del bordillo deberá estar separado del nivel del solado, por lo menos quince milímetros (15 mm).

Las sujeciones, en los casos del bordillo desmontable deben prever desagües de las posibles filtraciones y facilidades para la limpieza de esos desagües. El bordillo interno, se considerará totalmente terminado cuando se le hayan fijado las chapas de aluminio correspondientes a todas las demarcaciones en la pista de carreras, para largadas, obstáculos, etc., de acuerdo con lo dispuesto por la I.A.A.F. para esos fines.

**Canaleta de hormigón:** La pista de atletismo tendrá una canaleta para desagüe del agua de lluvia y lavados del solado sintético, contigua al borde interior de aquella, a la que llega el agua por escurrimiento en pendientes de la pista de carreras y de las cabeceras o campo de lanzamientos.

La ubicación está determinada en los planos y respeta las exigencias de la I.A.A.F. específicas para el tema, ya que conformará el borde interno de hormigón de la pista. Esta canaleta se ejecutará con la combinación de una sección de hormigón y un caño de PVC corrugado y reforzado bajo las zonas en que queda cubierta por el asfalto y el sintético; este caño tendrá trescientos milímetros de diámetro útil ( $\varnothing$  0,300 m) y bocas con caños rígidos de PVC y veinticinco milímetros de diámetro útil ( $\varnothing$  0,025 m) separados cada treinta centímetros (0,30 m) para que ingrese el agua desde la superficie, todo fijado con hormigón, luego de estar perfectamente posicionado y nivelado. Los tramos de canaleta con hormigón también quedarán perfectamente posicionados y nivelados; podrán ejecutarse con hormigón 1:3:3 de cemento, pedregullo y arena o ser del



tipo premoldeados, quedando terminados con una rejilla metálica continua, compuesta por marcos ángulos de una pulgada por un octavo (1" x 1/8") de sección y planchuelas de siete octavos por un octavo (7/8" x 1/8") de sección, todas correctamente soldadas.

La canaleta deberá tener pendiente de escurrimiento hacia las cámaras de desagüe, produciéndose el aumento de altura que corresponda.

A continuación, se describe cada situación de la canaleta, según sea su ubicación: Canaleta entre Solado Sintético y Césped: Esta canaleta se ubica entre la pista de carreras con solado sintético y el campo interno de césped; se ejecutarán en hormigón tipo "in situ" o con piezas prefabricadas, asegurando la estanqueidad en las uniones para este último caso; en la cara externa de su parte superior se terminará con piso sintético colado o pegado, según sea el caso.

Canaleta entre superficies de Solado Sintético: Esta canaleta se ubica entre la pista de carreras con solado sintético y las zonas de cabeceras con el mismo piso; se ejecutarán con el caño corrugado y perforado. En su parte superior quedarán terminadas en hormigón con las tuberías para desagüe indicadas en los detalles de los planos. Sobre esa parte superior se deberá colocar el solado sintético que se aplicará en ambos lados, liberando las bocas para el desagüe.

Para que se termine la obra con la colocación del recubrimiento sintético, sin alterar la nivelación final y sus planos de pendientes reglamentarias, los declives del escurrimiento en las canaletas y sus niveles de acometidas (NC), deberán tener previstos los sectores en que será aplicado, y los que no, el solado sintético superior.

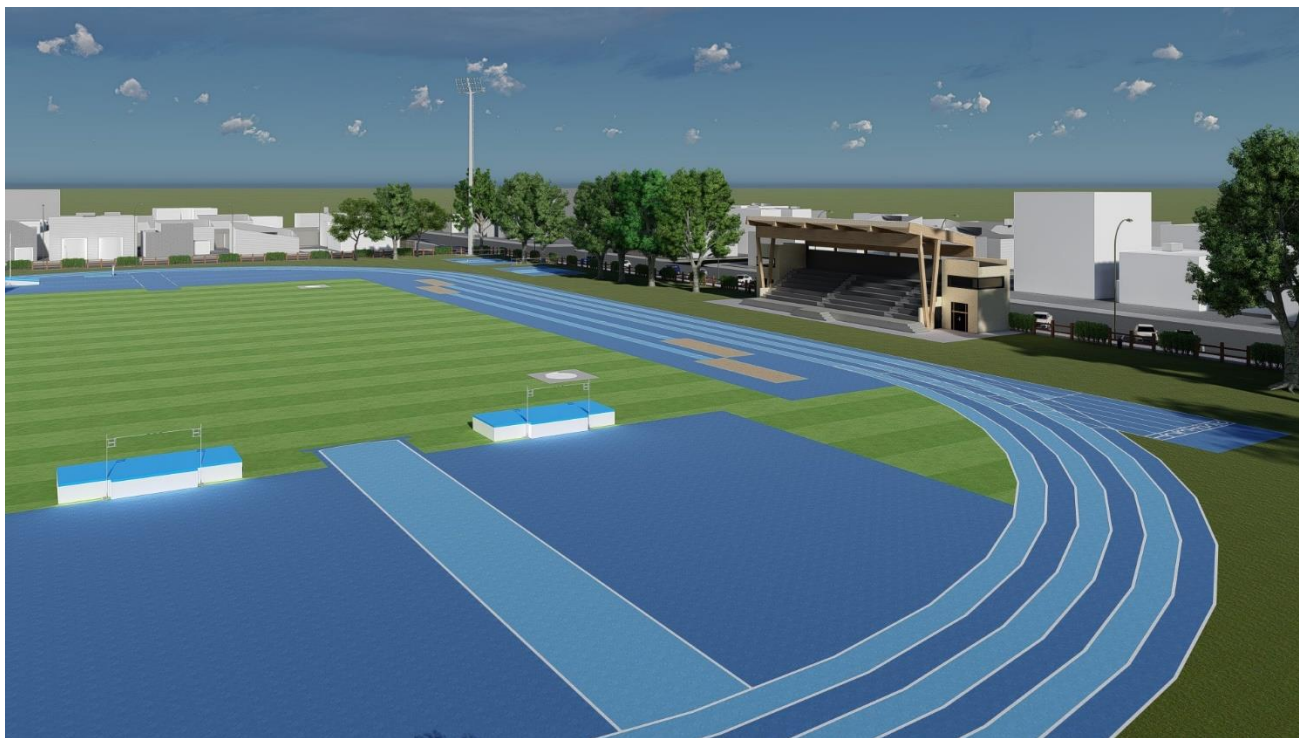


Imagen 87: Colchonetas para salto en alto de la pista de atletismo  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 88: Correderas de la pista de atletismo  
Fuente: Elaboración propia

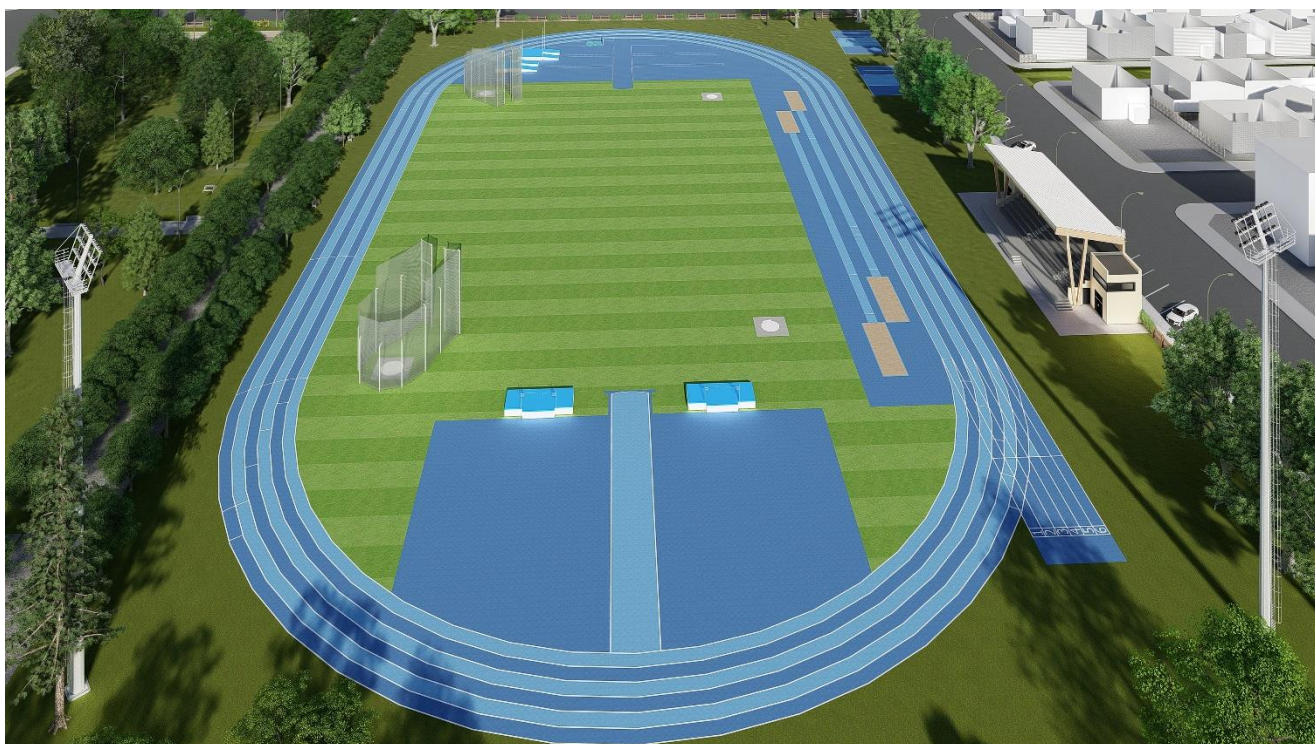


Imagen 89: Pista de atletismo  
Fuente: Elaboración propia

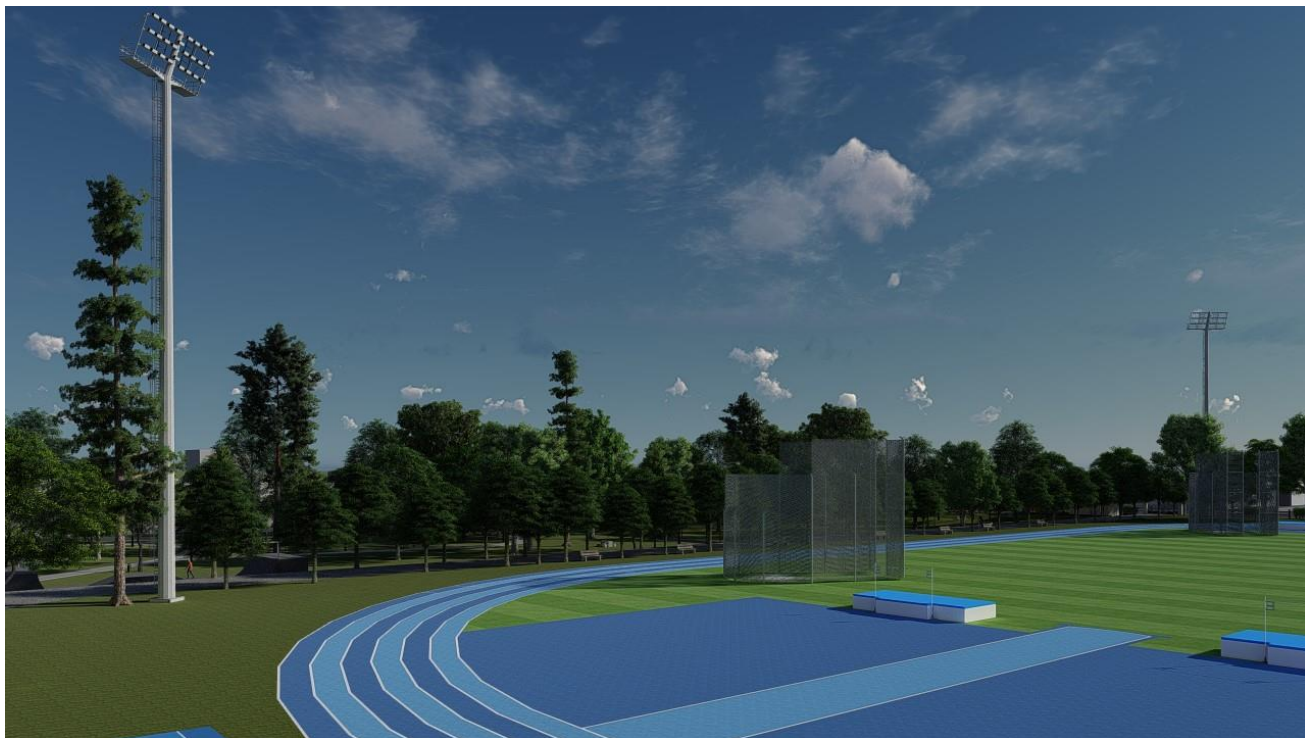


Imagen 90: Reflector en pista de atletismo  
Fuente: Elaboración propia

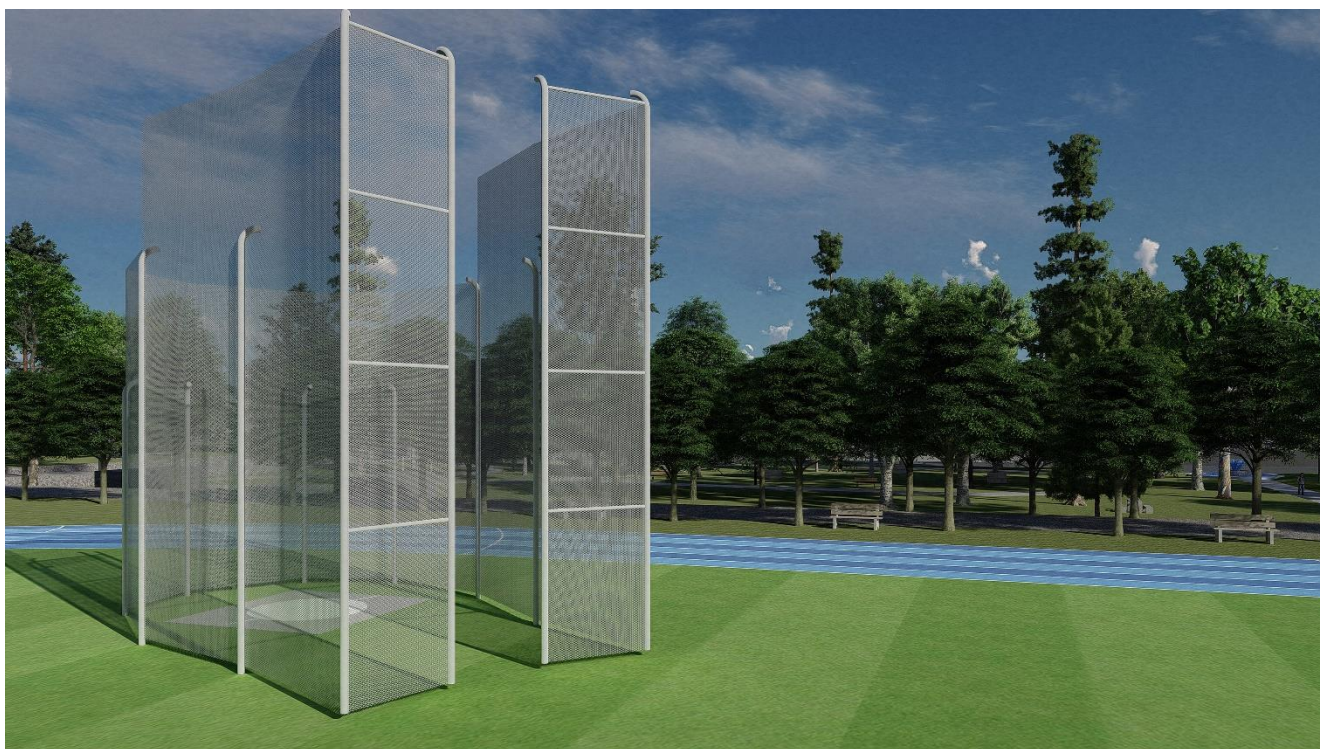


Imagen 91: Jaulas de protección en pista de atletismo  
Fuente: Elaboración propia



## Espacio recreativo

Se planea un espacio recreativo en la zona del parque delimitada por las calles Río Iguazú al sur, Craviotto al norte, Andrade al oeste y Leandro Alem al este. La instalación de la pista de atletismo en la zona que antes se destinaba para fines educativos y de ocio ha generado la necesidad de reubicar actividades recreativas. Por lo tanto, se propone transformar esta área en un lugar de recreación para compensar esta pérdida.

En la actualidad, esta zona del parque no está siendo utilizada de manera óptima y se requiere ponerla en valor para adaptarla a su nuevo propósito. Se ha identificado que ya cuenta con un skate park, y se planea la creación de senderos para caminar o andar en bicicleta, aprovechando los amplios espacios verdes con abundante vegetación y sombra. Esto creará un entorno de confort para quienes deseen conectarse con la naturaleza y relajarse.

Además, se contempla la instalación de espacios designados con mesas y bancos para que las personas puedan disfrutar de comidas al aire libre. Se garantizará una buena iluminación para permitir el uso del parque durante la noche, ofreciendo así mayor flexibilidad de horarios para los usuarios.

El objetivo principal es redistribuir de manera eficiente los espacios del parque, otorgando a cada actividad las comodidades necesarias. Se busca mantener la esencia de este mientras se mejora su funcionalidad para adaptarse a las necesidades cambiantes de la comunidad.



Imagen 92: Paseo  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 93: Paseo y pista de skate  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 94: Paseo  
Fuente: Elaboración propia





Imagen 95: Vista del parque desde calle Río Iguazú  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 96: Espacio recreativo  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 97: Espacio recreativo  
Fuente: Elaboración propia

### ***Rincón de los nonos***

El proyecto del "Rincón de los Nonos" se establecerá en la misma área que se destinará para actividades recreativas, situada en la calle Andrade. Este espacio renovado estará diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de los adultos mayores que frecuentan el parque. Se planea incluir canchas de tejo mejoradas, así como un área cubierta equipada con salón, cocina y baños adecuados.

En la construcción de este nuevo espacio, se prevé el uso de materiales como la madera, con el propósito de preservar la armonía con el entorno natural del parque. Esta elección se alinea con la idea de mantener una estética que se integre de manera orgánica con el paisaje, siguiendo el mismo enfoque utilizado en la cubierta de madera para la tribuna.

Es importante destacar que la intención no es desplazar a los adultos mayores del parque, sino más bien reubicarlos en un área que se adapte mejor a sus necesidades y les brinde mayores comodidades. El "Rincón de los Nonos" busca ofrecer un espacio renovado y mejorado dentro del parque, donde puedan disfrutar de sus actividades favoritas en un entorno más adecuado y propicio para su bienestar y disfrute.



Imagen 98: Rincón de los Nonos  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 99: Quincho del Rincón de los Nonos  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 100: Rincón de los Nonos  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 101: Canchas de tejo  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 102: Canchas de tejo  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 103: Canchas de tejo  
Fuente: Elaboración propia



## **Cómputo y presupuesto**

Para realizar el cómputo y presupuesto completo de la pista de atletismo y de la cubierta de la tribuna, se llevó a cabo un análisis de precios de cada uno de los ítems, detallando los materiales, insumos, mano de obra y equipos necesarios para la realización de una unidad técnica del ítem en estudio, determinando así el precio por unidad de cada ítem.

Los precios unitarios se obtuvieron de distintos proveedores, lo que permitió obtener precios actualizados de diferentes materiales, costos de mano de obra, y demás elementos. Entre los proveedores consultados se incluyen WOOD SRL, Rothoblaas y Mondo, entre otros.

Se adjuntan en el anexo los presupuestos finales, junto a los análisis de precio. Siendo el de la pista de atletismo de \$1.622.929.380,23 (pesos mil seiscientos veintidós millones novecientos veintinueve mil trescientos ochenta con veintitrés centavos) y el de la cubierta de \$56.961.056,72 (pesos cincuenta y seis millones novecientos sesenta y un mil cincuenta y seis con setenta y dos centavos).

Obteniendo ambos presupuestos en dólares estadounidenses, tomando como referencia el valor de venta del Banco de la Nación Argentina al 24 de mayo de 2024, el cual es de \$909,50 por cada dólar. Se tiene que el presupuesto de la pista de atletismo es de u\$s 1.784.419,33 (dólares un millón setecientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos diecinueve con treinta y tres centavos) y el de la cubierta u\$s 62.628,98 (dólares sesenta y dos mil seiscientos veintiocho con noventa y ocho centavos).



## Capítulo 11: Estudio de impacto ambiental

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

Consta de un procedimiento técnico-administrativo con carácter preventivo, previsto en la Ley General del Ambiente N°25.675, que permite una toma de decisión informada por parte de la autoridad ambiental competente respecto de la viabilidad ambiental de un proyecto y su gestión ambiental.

El objetivo principal es evaluar el impacto sobre el medio ambiente que ocasionará la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad. A partir de este estudio se intentará predecir y evaluar las consecuencias que la ejecución de dichas actividades pueda ocasionar en el entorno en el cual se localiza. De esta forma, se pretende que la identificación y evaluación de los impactos sirva para indicar las posibles medidas correctoras y minimizadoras de sus efectos.

### Marco legal

Se tuvo en consideración las distintas Normativas Nacionales, Provinciales e IRAM, en las cuales se ve afectada el proyecto. Actualmente, los estudios de impacto ambiental se encuentran regulados por el decreto N°4977/09 de Entre Ríos y la Norma IRAM 4062 de Ruidos Molestos al Vecindario, Método de Medición y Clasificación.

### Procedimiento de análisis

En una primera instancia se debe realizar una categorización (screening) del proyecto para determinar si el mismo debe estar sujeto o no a un procedimiento de EIA. En este caso, teniendo en cuenta sus datos básicos como dimensiones, tecnología, ubicación, etc. se establece que si es necesario un estudio de impacto.

Seguido de esto se realiza un análisis de las actividades y factores más significativos que se verán afectados al momento de ejecutar la obra. Para esto, debe establecerse un alcance de análisis, el cual en este caso se plantea desde una visual de las tareas que conllevan, colocación de materiales, y su posterior funcionamiento. Dejando por fuera del estudio por ejemplo la elaboración de cada material.

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental se escogió como elemento principal el análisis mediante una matriz de causa-efecto, más precisamente, el método propuesto por el geólogo Norberto Jorge Bejerman, mediante la cual se categoriza la importancia de los distintos impactos que se generan como consecuencia de la ejecución de las distintas tareas que componen el emplazamiento de la obra. De esta manera, se elabora una matriz cromática, la cual responde a una expresión matemática que toma en cuenta el algoritmo utilizado definiendo la relación entre las acciones y los distintos factores ambientales, cada uno de los atributos es cuantificado de forma numérica definiendo, de esta manera, la importancia del impacto.

El método emplea una matriz de interacción simple, donde los factores factibles de ser impactados se colocan en las filas y las acciones impactantes en columnas.



De esta manera, los atributos que define el método son los siguientes:

- **Naturaleza:** hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- **Intensidad (I):** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Se la califica como baja, media o alta.
- **Extensión (Ex):** se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto (porcentaje de área -respecto al entorno- en que se manifiesta el efecto). Se la califica como puntual, parcial y extensa (cuando todo el ámbito es afectado).
- **Momento en que se produce (MO):** alude al plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.
- **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- **Reversibilidad (RV):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Se la caracteriza como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.
- **Recuperabilidad (RE):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir, que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)		EXTENSIÓN(Ex)		MOMENTO EN EL QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible, pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso	C	Largo plazo
PERSISTENCIA (P)		REVERSABILIDAD DEL EFECTO (RV)		RECUPERABILIDAD (RE)			
1	Fugaz	a	Corto plazo	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	b	Mediano plazo	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	c	Largo plazo	C	Mitigable, parcialmente recuperable		
		d	Irreversible	D	Irrecuperable		

Tabla 12: atributos para matriz de Bejerman

Fuente: elaboración propia





Cuantificando cada uno de estos atributos:

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)		EXTENSIÓN(EX)		MOMENTO EN EL QUE SE PRODUCE (MO)	
Beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1	Inmediato	1
Perjudicial	-	Media	3	Parcial	3	Mediato	3
Previsible, pero difícil de calificar	X	Alta	6	Extenso	6	Largo plazo	6
PERSISTENCIA (P)		REVERSABILIDAD DEL EFECTO (RV)		RECUPERABILIDAD (RE)			
Fugaz	1	Corto plazo	1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata			1
Temporal	3	Mediano plazo	3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo			3
Permanente	6	Largo plazo	6	Mitigable, parcialmente recuperable			6
		Irreversible	10	Irrecuperable			10

Se procede a determinar la importancia del impacto mediante la siguiente fórmula:

$$I_i = 3I + 2EX + MO + PE + RV + RE$$

Esta importancia, según su valor, se puede clasificar de la siguiente manera:

Para valores negativos:

CATEGORÍA	VALOR	COLOR IDENTIFICATORIO
Irrelevante	<14	
Moderado	15-27	
Severo	28-44	
Crítico	>45	

En las de valor severo y crítico se deben realizar medidas de mitigación para disminuir su impacto.

Para valores positivos:

CATEGORÍA	VALOR	COLOR IDENTIFICATORIO
Beneficioso	<17	
Muy beneficioso	18-27	
Sumamente beneficioso	>28	

### Matriz de impacto ambiental

En el anexo se presenta la Matriz de Impacto Ambiental.



### **Medidas de mitigación**

En cuanto a las medidas de mitigación, se contempla abordar los impactos relacionados con el suelo y la vegetación que surgirán durante la fase de construcción, especialmente debido a la ampliación de la pista de atletismo y la consiguiente necesidad de remover vegetación existente. Para este fin, se propone la aplicación controlada de fertilizantes para fomentar un crecimiento rápido y apropiado del césped, así como la plantación de árboles autóctonos en otras áreas del parque, con el objetivo de preservar su identidad original y mitigar la pérdida de vegetación.

Se plantea la implementación de un diseño de paisajismo cuidadosamente elaborado que integre áreas verdes, árboles y arbustos. Este diseño no solo busca conservar la belleza natural del parque, sino también crear un entorno agradable y armonioso para sus usuarios.

Por otro lado, en relación con los potenciales efectos negativos derivados del tránsito de vehículos durante la fase de construcción, por el uso de maquinaria pesada que generan ruido y la contaminación del aire, se propone llevar a cabo la obra de manera planificada, respetando los horarios establecidos y dividiendo las etapas del proceso, con el fin de minimizar las molestias causadas por el ruido y asegurar que el impacto en la calidad de vida de los vecinos y usuarios del parque sea limitado.



## Conclusión

Desde una perspectiva académica, este proyecto ha representado un desafío enriquecedor que nos ha permitido aplicar y consolidar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación universitaria. La integración de la teoría y la práctica desde el inicio hasta la ejecución de obras de ingeniería de relevancia para la comunidad ha sido fundamental para nuestro desarrollo profesional.

Durante la realización del proyecto, nuestro equipo se ha enfrentado a diversos desafíos. Uno de los más significativos ha sido adentrarnos en el mundo del atletismo, comprendiendo los diferentes tipos de pistas y disciplinas que se practican en ellas. Asimismo, el hecho de viajar para conocer el lugar y relacionarnos con las personas que utilizan el parque diariamente ha sido esencial para comprender sus necesidades y expectativas.

La toma de decisiones y la formulación de estrategias han sido aspectos cruciales en nuestro trabajo, ya que hemos buscado mejorar el funcionamiento del parque sin afectar su actividad actual.

El proyecto de reestructuración del Parque Quirós de la ciudad de Colón se destaca como un ejemplo específico de cómo la ingeniería civil contribuye a mejorar la calidad de vida, tanto de los deportistas como de los ciudadanos en general. Además, se convierte en un elemento fundamental para fortalecer el sentido de pertenencia y el vínculo con la riqueza histórica y natural de la provincia de Entre Ríos, generando un impacto positivo en la comunidad.



## Bibliografía

**“Turismo en Colón, Entre Ríos”**. Consultado: 24/04/2023. Página web: <http://www.entreriostotal.com.ar/turismo/colon/turismo.htm>

**“La ciudad de Colón, Entre Ríos”**. Consultado: 24/04/2023. Página web: <https://www.turismoentrierios.com/colon/index2.htm>

**“Colón (Entre Ríos)”**. Consultado: 24/04/2023. Página web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Col%C3%B3n\\_\(Entre\\_R%C3%ADos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Col%C3%B3n_(Entre_R%C3%ADos))

**“Municipio de Colón – CEMANSE”**. Consultado: 24/04/2023. Página web: <http://www.entrierios.gov.ar/ambiente>

**“El clima y el tiempo promedio en todo el año en Colón”**. Consultado: 27/04/2023. Página web: <https://es.weatherspark.com>

**“Censo 2022 – Fuente: Diario La Calle”**. Noticia del 02/04/2023. Consultado: 27/04/2023. Página web: <https://www.elentrierios.com/actualidad/los-datos-del-censo-2022-bajo-la-lupa-la-regin-de-la-costa-del-uruguay-es-la-que-ms-crece-y-coln-encabeza-la-tabla.htm>

**“Parque escolar Doctor Herminio Juan Quirós”**. Consultado: 29/04/2023. Página web: <https://www.elentrierios.com/actualidad/parque-escolar-doctor-herminio-juan-quiras.htm>

**“Fiesta Nacional de la Artesanía”**. Consultado: 15/05/2023. Página web: <https://fiestadelaartesaniamur.ar/>

**“Colón de Antaño – Entre Ríos - Argentina”**. Consultado: 07/06/2023. Página web: [https://www.facebook.com/ColonDeAntes/photos/la-honradezantiguo-edificio-f%C3%A1brica-de-cigarros-cigarrillos-y-toscanos-de-torrie/487541074615026/?paipv=0&eav=AfZqJ\\_W3TCNhBost3GvRoBq6SukWe2NmiK2O-IfveBHBuICko5k2xOTSB5XDyNhhvWM&\\_rdr](https://www.facebook.com/ColonDeAntes/photos/la-honradezantiguo-edificio-f%C3%A1brica-de-cigarros-cigarrillos-y-toscanos-de-torrie/487541074615026/?paipv=0&eav=AfZqJ_W3TCNhBost3GvRoBq6SukWe2NmiK2O-IfveBHBuICko5k2xOTSB5XDyNhhvWM&_rdr)

**““Es una pena que mi pueblo me traicione”: la frase de Quirós en una de las cartas que forman parte de su homenaje”** Noticia del 11/09/2021. Consultado: 07/06/2023. Página web: <https://www.elentrierios.com/actualidad/ldquo-es-una-pena-que-mi-pueblo-me-traicionerldquo-la-frase-de-quirs-en-una-de-las-cartas-que-forman-parte-de-su-homenaje.htm>

**“La Honradez, de Torrieri y Galina”** Publicación del 12/07/2016. Consultado: 07/06/2023. Página web: <http://traslashuellasdeltoscano.blogspot.com/2016/07/la-honradez-de-torrieri-y-galina.html>

**“Plaza de Deportes de Paysandú: 100° aniversario”** Noticia del 27/05/2019. Consultado: 07/06/2023. Página web: <https://uruguaydocumental.com/2019/05/27/plaza-de-deportes-de-paysandu-100-aniversario/>

**“La historia de la Plaza de Deportes ya es libro.”** Noticia del 06/06/2022. Consultado: 07/06/2023. Página web: <https://www.eltelegrafo.com/2022/06/la-historia-de-la-plaza-de-deportes-ya-es-libro/>



“**Licitación pública 32/2021 SSAYC.**” Publicado el 10/01/2022. Consultado: 17/07/2023.  
Página web: [https://www.entrerios.gov.ar/minplan/licitaciones/lpn\\_ssayc\\_2021-32](https://www.entrerios.gov.ar/minplan/licitaciones/lpn_ssayc_2021-32)

“**Parque Deportivo**” Consultado: 17/11/2023.  
<https://www.mendoza.gov.ar/deportes/infraestructura/parque-deportivo/>

“**El Parque de los Deportes, eje de cultura y deporte en San Juan**” Publicado el 28/02/2020. Consultado: 17/11/2023. <https://sisanjuan.gob.ar/planificacion-e-infraestructura/2020-02-28/20639-el-parque-de-los-deportes-eje-de-cultura-y-deporte-en-san-juan>

“**Madera laminada encolada.**” Publicado en agosto/2012. Consultado: 25/11/2023.  
<https://www.saltus.com.ar/News/Vigas-MULTI-Lam.pdf>

“**Tartán.**” Publicado en 2019. Consultado: 25/11/2023.  
<https://es.reformsports.com/urun/piso-de-tartan/>

“**Resinsa.**” Publicado en 2019. Consultado: 06/04/2024. <http://resinsaargentina.com/>

“**Iluminación de instalaciones deportivas.**” Consultado: 03/05/2024.  
[https://www.ledvance.es/00\\_Free\\_To\\_Use/asset-13179061\\_folleto\\_instalaciones\\_deportivas\\_2023.pdf](https://www.ledvance.es/00_Free_To_Use/asset-13179061_folleto_instalaciones_deportivas_2023.pdf)

“**Manual IAAF.**” Publicado en 2016/2017. <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/technical-information>

Municipalidad de Colón. (2013). **Ordenanza 130/2022 “Código de Ordenamiento Urbano**”. Consultado:

CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). **Reglamento CIRSOC 101-2005 “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras**”. INTI – Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

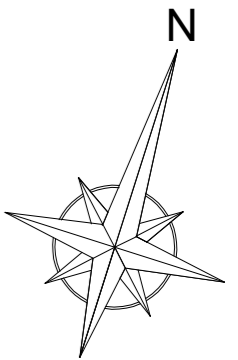
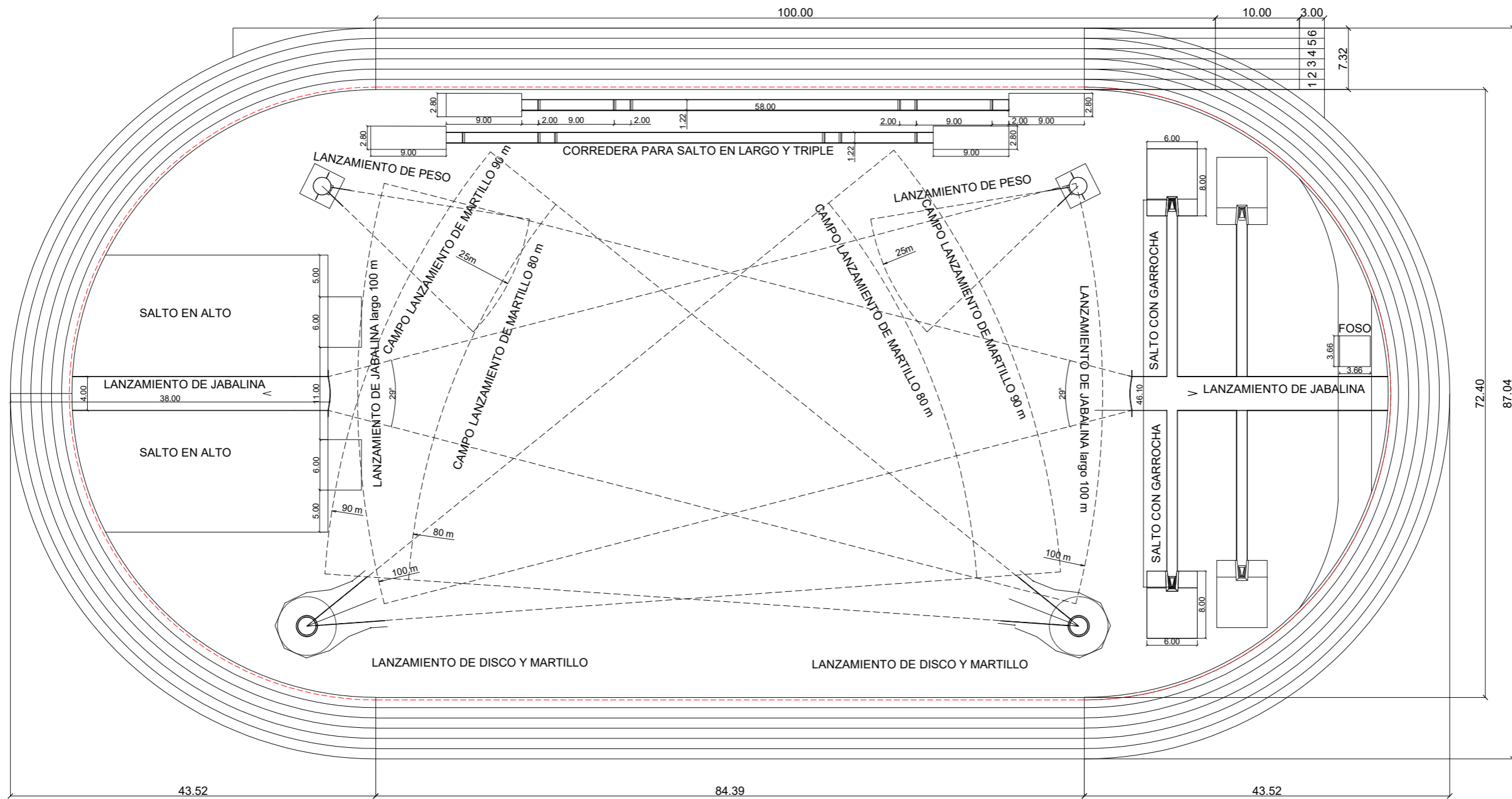
CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). **Reglamento CIRSOC 102-2005 “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones**”. INTI – Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.


CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). **Reglamento CIRSOC 201-2005 “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón**”. INTI – Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

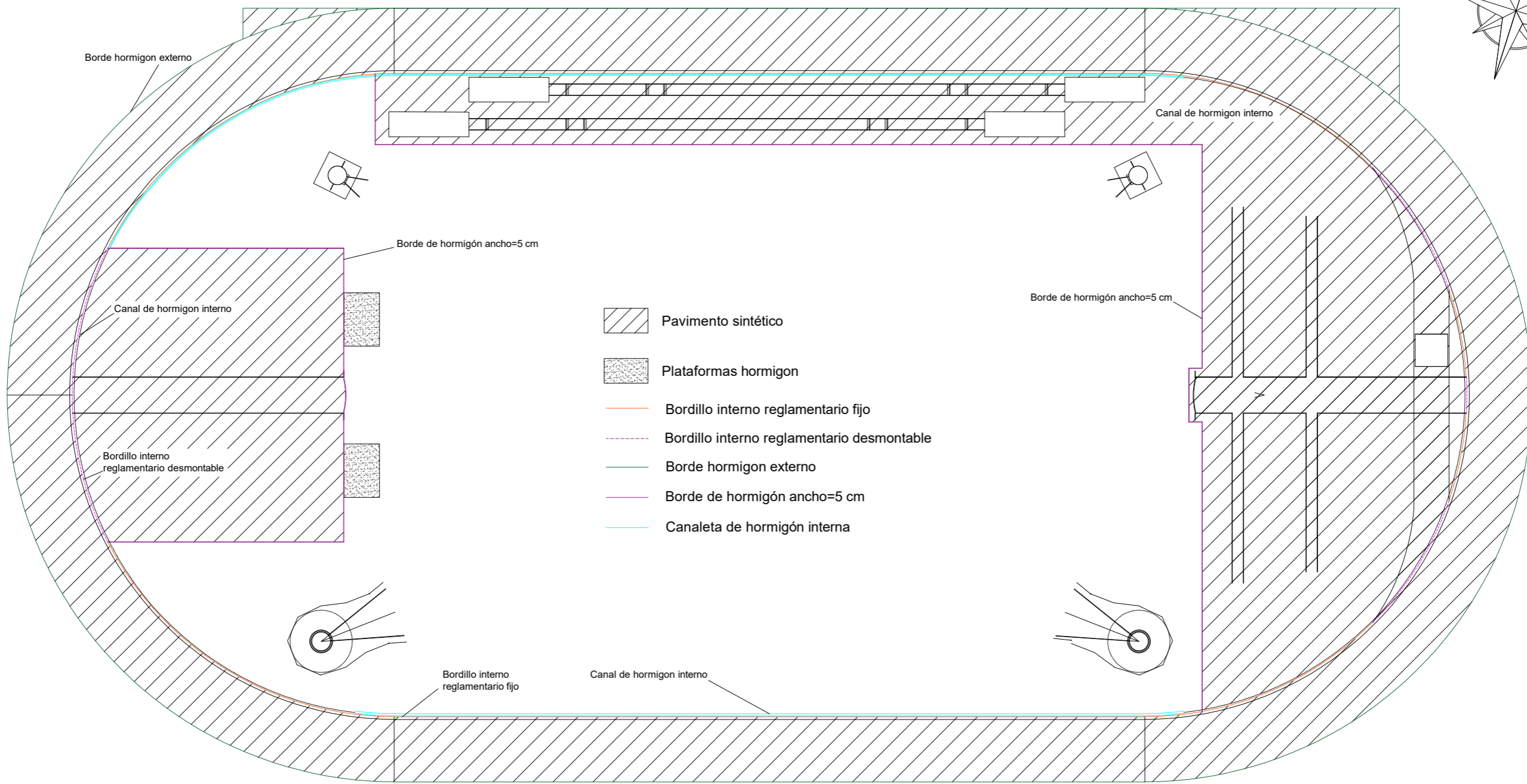
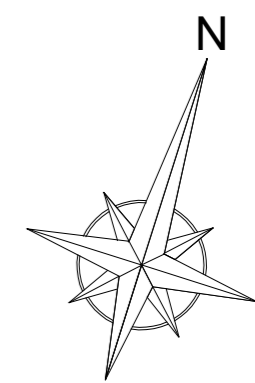
CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). **Reglamento CIRSOC 601-2016 “Reglamento Argentino de Estructuras de Madera**”. INTI – Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina



## Anexos



<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</b>		
Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios		
Plano de planta	Integrantes : Micaela Bourband Carla Martínez	Plano <b>1</b>
	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL Facultad Regional Concepción del Uruguay	Docentes: Ing. Fernando Raffo Ing. Luciano Penon



Borde hormigon externo

Canal de hormigon interno

Borde de hormigón ancho=5 cm

Canal de hormigon interno

Borde de hormigón ancho=5 cm

Bordillo interno reglamentario desmontable

Pavimento sintético

Plataformas hormigon

Bordillo interno reglamentario fijo

Bordillo interno reglamentario desmontable

Borde hormigon externo

Borde de hormigón ancho=5 cm

Canaleta de hormigón interna

Bordillo interno reglamentario fijo

Canal de hormigon interno

**PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

Plano de superficies

Integrantes : Micaela Bourband  
Carla Martínez  
Docentes: Ing. Fernando Raffo  
Ing. Luciano Penon

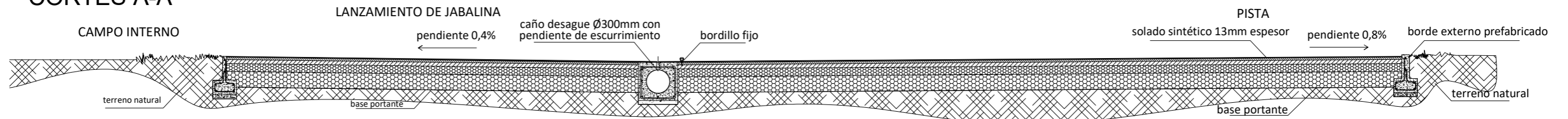
Plano



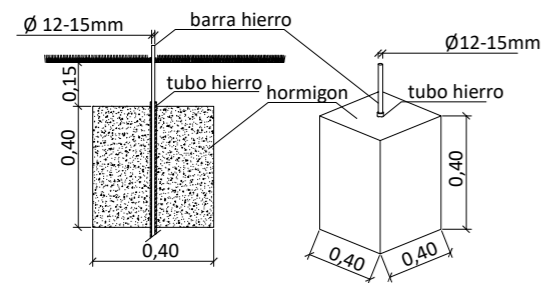
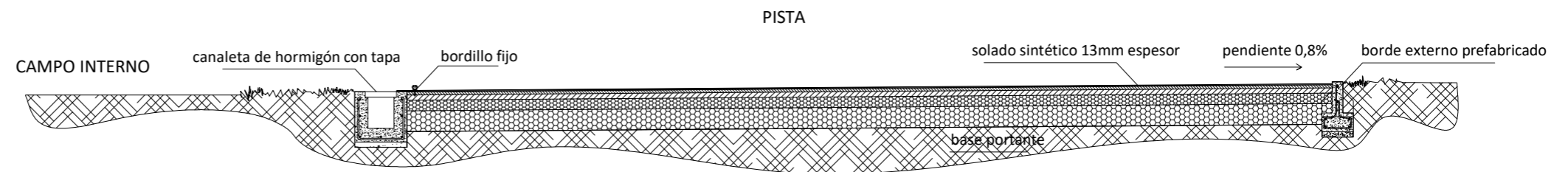
**2**



### CORTES A-A



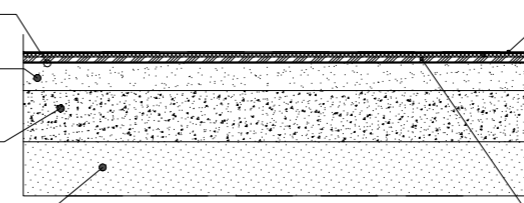
### CORTES B-B



DETALLE DE MOJONES

tratamiento herbicida  
 Base compactada y nivelada según oportunas inclinaciones,  
 Sub-base compactada y nivelada según oportunas inclinaciones, espesor de establecer previo

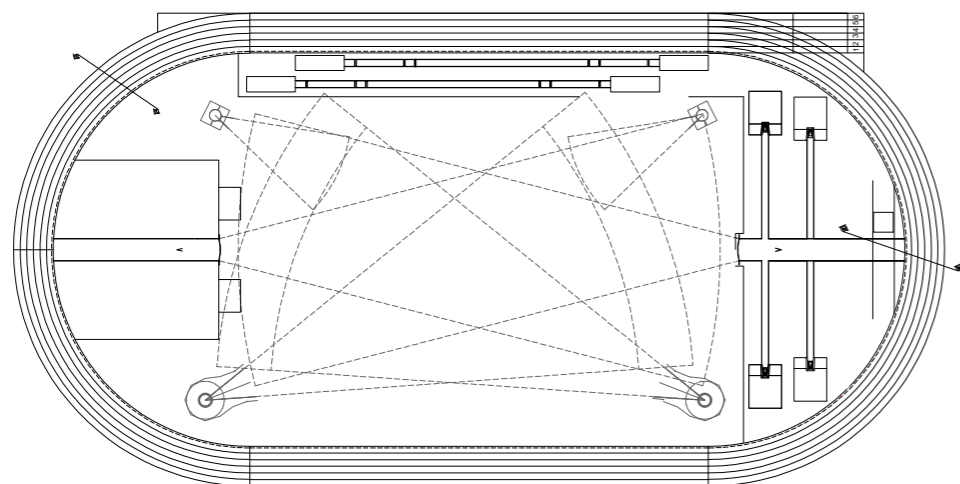
terreno natural



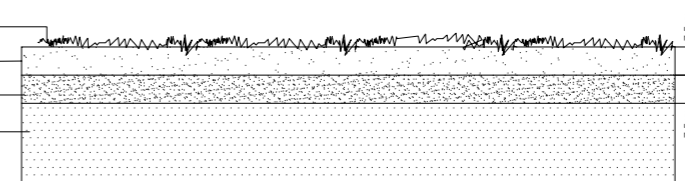
Piso sintético  
 Capa bituminosa (concreto asfaltico) perfectamente acabado a nivel del borde, compactado y nivelado según oportunas inclinaciones, espesor de 3mm  
 Blinder asfaltico (concreto asfaltico) compactado y nivelado según oportunas inclinaciones. espesor de 5mm

base portante aglomerada  
 base portante no-aglomerada

### ESQUEMA S/esc.



Césped  
 Capa de tierra superior  
 Capa de tierra inferior  
 Sub-rasante estabilizada



Suelo de siembra

PERFIL TRATAMIENTO DEL SUELO S/ESC

## PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

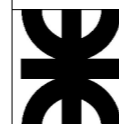
Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

Plano detalle perfil suelo

Integrantes : Micaela Bourband  
 Carla Martínez  
 Docentes: Ing. Fernando Raffo  
 Ing. Luciano Penon

Plano

3



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
 Facultad Regional Concepción del Uruguay

Rejilla en hierro o de fibra de vidrio segun muestra aprobada en obra o tapa en hormigon

Canal de concreto de  $f'c=200-250 \text{ kg/cm}^2$

7 varillas corridas de  $\phi 3/8''$

estribo  $\phi 3/8$  cada 20cm

Canal en hormigon

Bordillo en aluminio

Pavimento sintetico

Capa bituminosa (concreto asfaltico) segun fichas tecnicas Mondo, perfectamente acabada a nivel del bordillo y canaletas, compactado y nivelado segun oportunas inclinaciones. Espesor de 0.03m

Binder asfaltico (concreto asfaltico) segun fichas tecnicas Mondo, compactado y nivelado segun oportunas inclinaciones. Espesor minimo de 0.05m

Tratamiento herbicida

Base compactada y nivelada segun oportunas inclinaciones. Espesor de 0.10m

Sub-Base compactada y nivelada segun oportunas inclinaciones. Espesor a establecer previo estudios geologicos

Pavimento sintetico

Capa bituminosa (concreto asfaltico) segun fichas tecnicas Mondo, perfectamente acabada a nivel del bordillo y canaletas, compactado y nivelado segun oportunas inclinaciones. Espesor de 0.03m

Binder asfaltico (concreto asfaltico) segun fichas tecnicas Mondo, compactado y nivelado segun oportunas inclinaciones. Espesor minimo de 0.05m

Inclinación

Borde de concreto de  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$

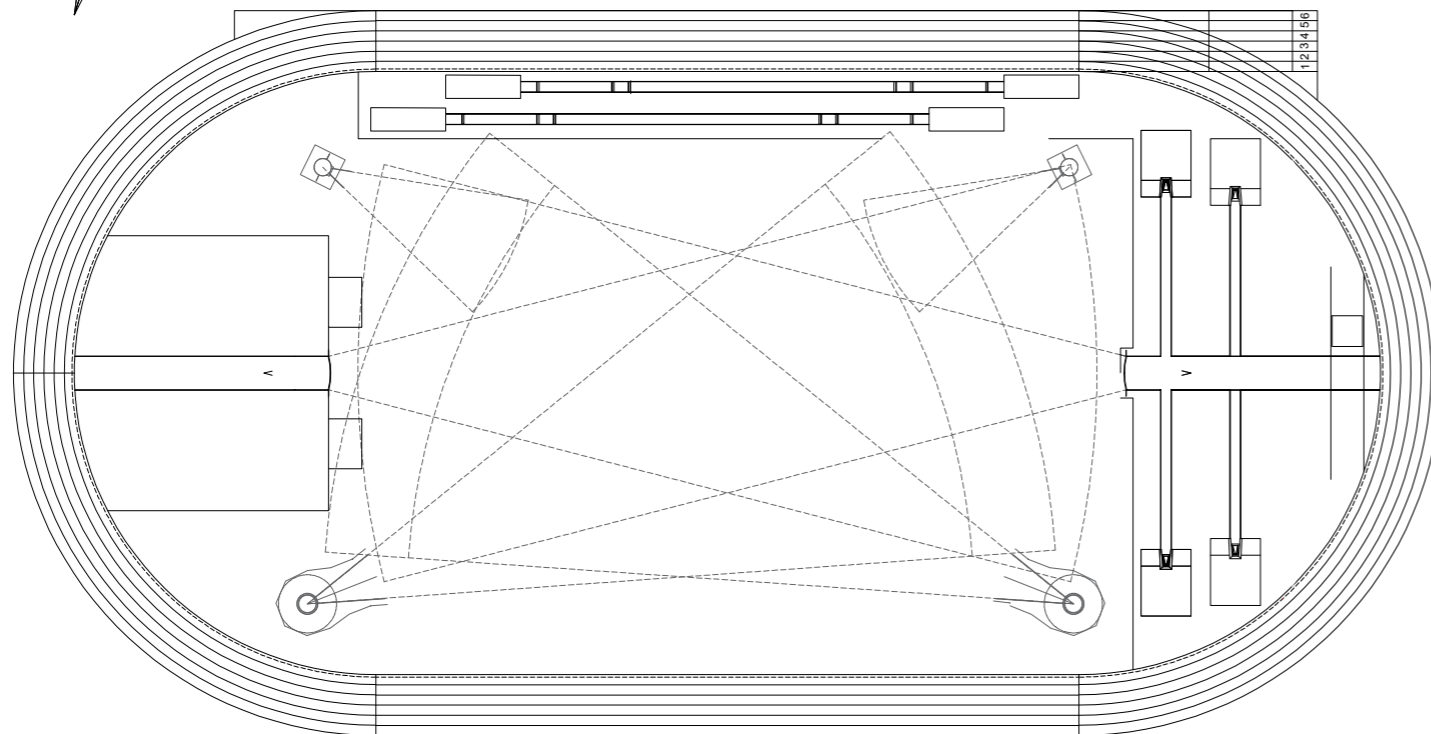
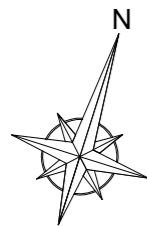
hierro  $\phi 3/8$  cada 20cm

6 varillas corridas de  $\phi 3/8''$

Tratamiento herbicida

Base compactada y nivelada segun oportunas inclinaciones. Espesor de 0.10m

Sub-Base compactada y nivelada segun oportunas inclinaciones. Espesor a establecer previo estudios geologicos



Tubo de PVC  $\phi 0.040/25 \text{ cm}$

Tubo de PVC  $\phi 0.300$

Canal de concreto de  $f'c=200-250 \text{ kg/cm}^2$

7 varillas corridas de  $\phi 3/8''$

estribo  $\phi 3/8$  cada 20cm

Canal en hormigon

Bordillo en aluminio

Pavimento sintetico

Capa bituminosa (concreto asfaltico) segun fichas tecnicas Mondo, perfectamente acabada a nivel del bordillo y canaletas, compactado y nivelado segun oportunas inclinaciones. Espesor de 0.03m

Binder asfaltico (concreto asfaltico) segun fichas tecnicas Mondo, compactado y nivelado segun oportunas inclinaciones. Espesor minimo de 0.05m

Tratamiento herbicida

Base compactada y nivelada segun oportunas inclinaciones. Espesor de 0.10m

Sub-Base compactada y nivelada segun oportunas inclinaciones. Espesor a establecer previo estudios geologicos

ESQUEMA S/esc.

PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

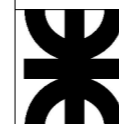
Plano detalle de desague y borde de hormigon

Integrantes : Micaela Bourband

Plano

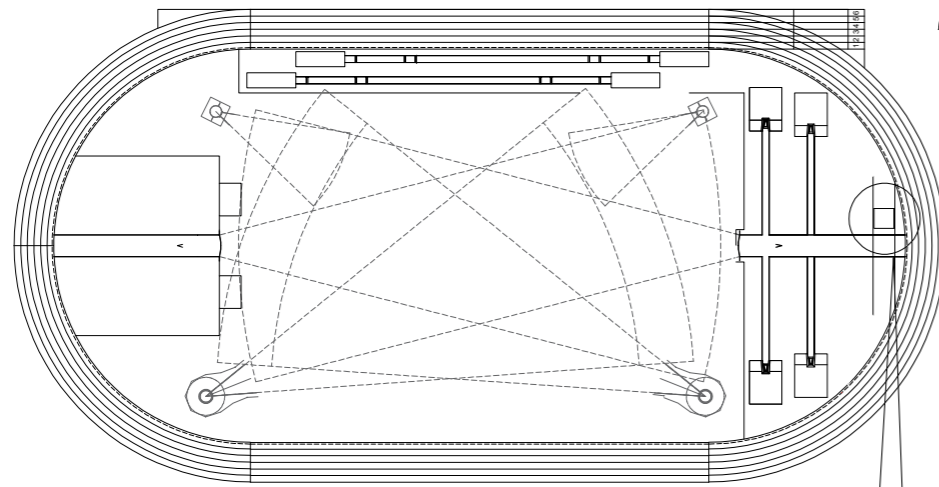
Carla Martínez

4



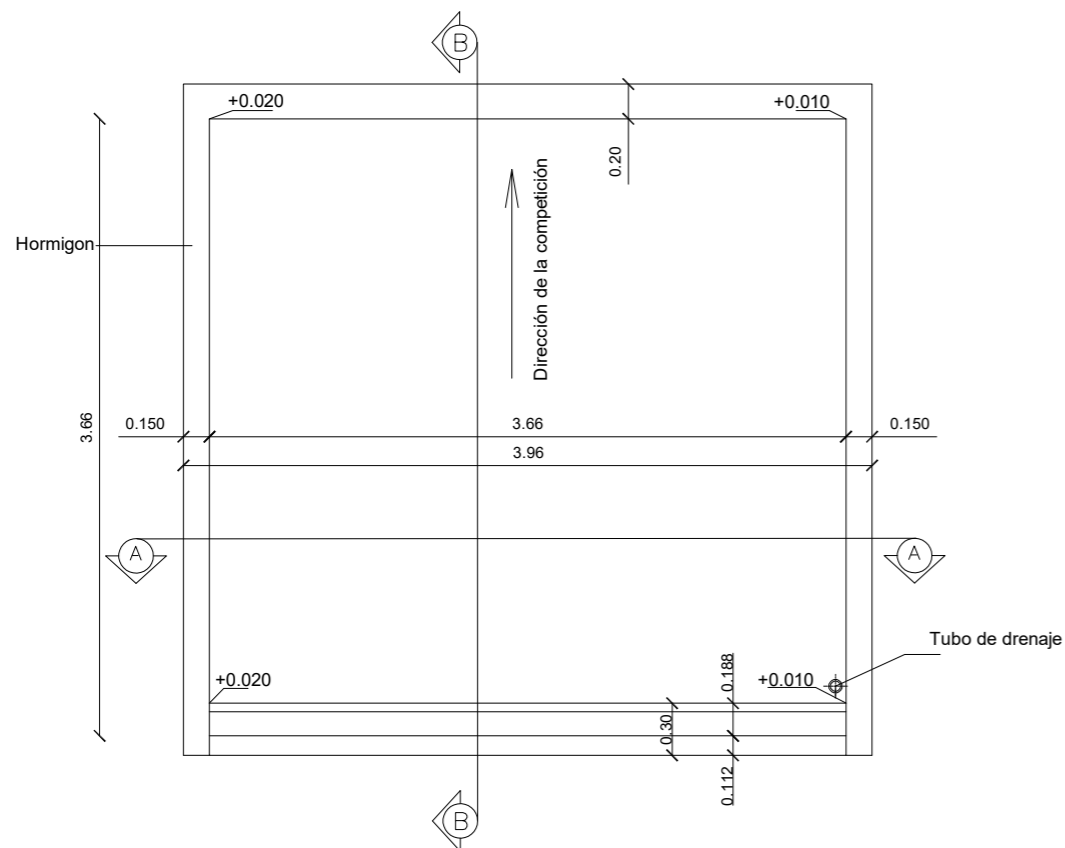
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
Facultad Regional Concepción del Uruguay

Docentes: Ing. Fernando Raffo  
Ing. Luciano Penon

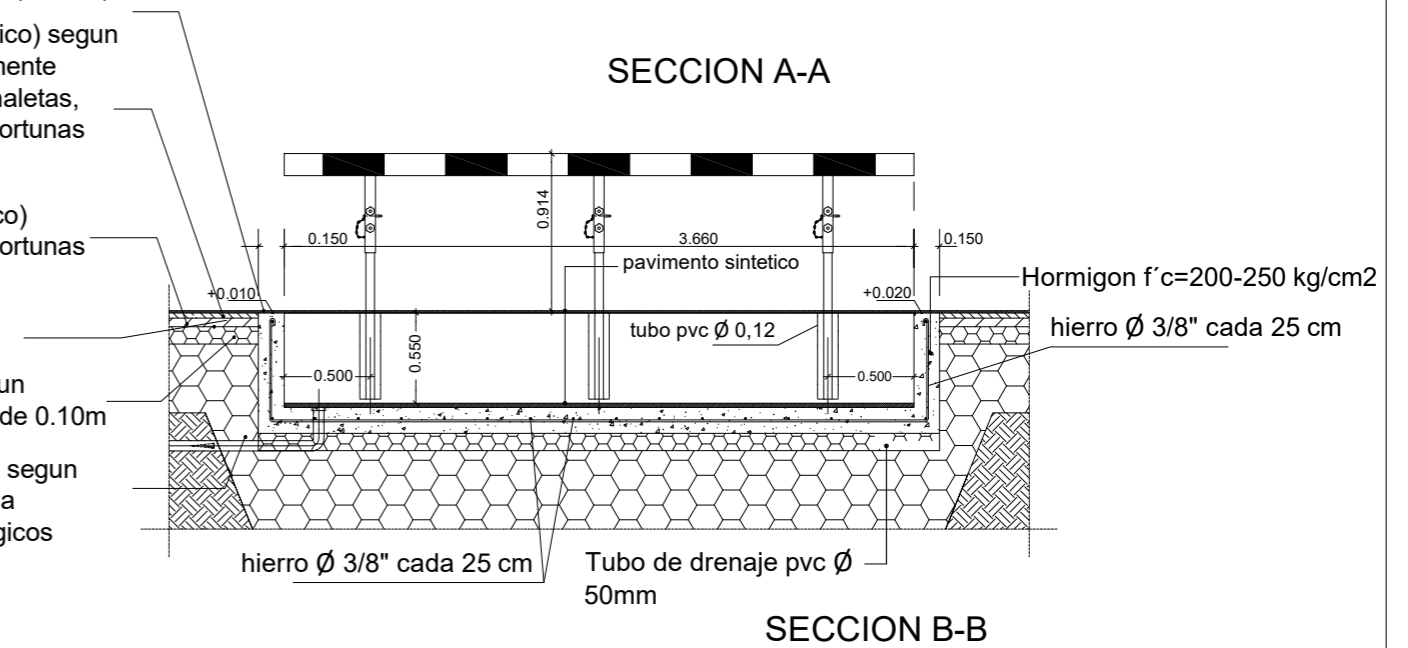


ESQUEMA S/esc.

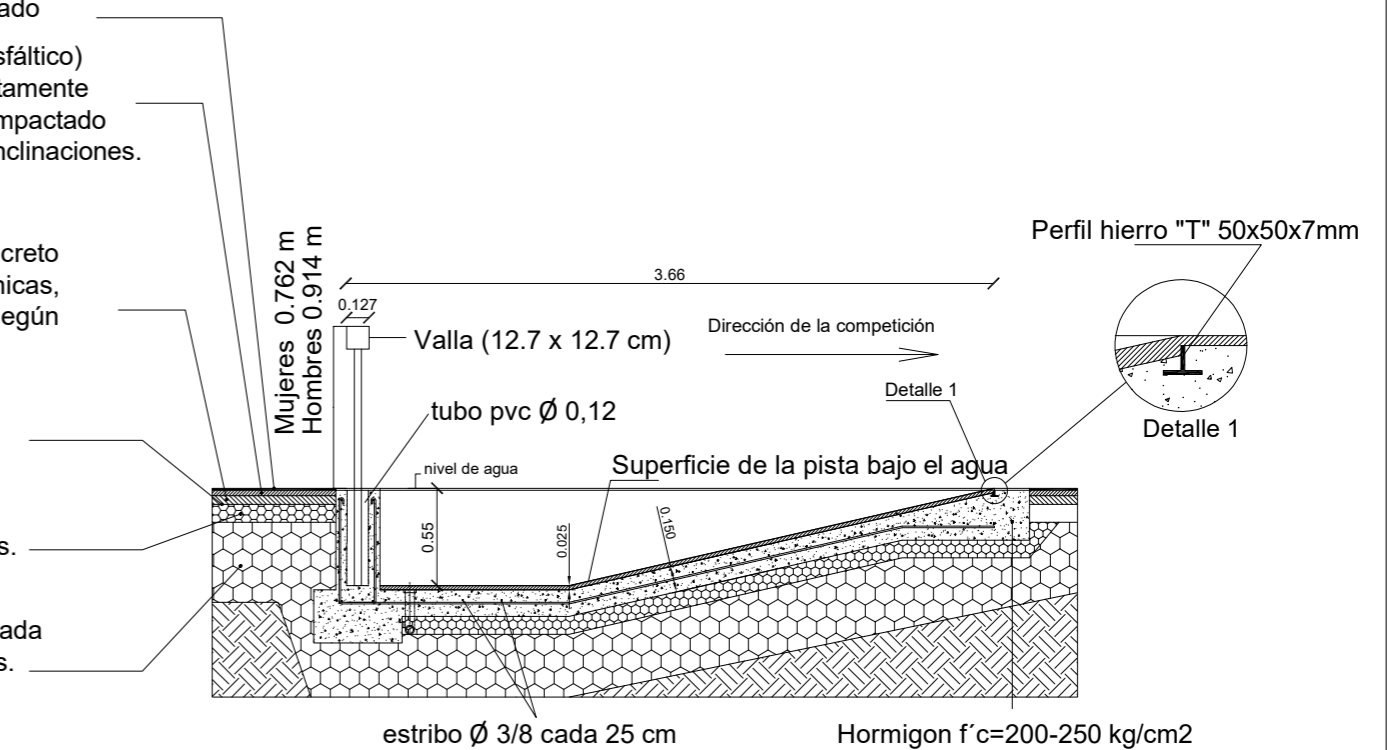
PLANTA



- Pavimento sintético prefabricado (Mondo)
- Capa bituminosa (concreto asfáltico) según fichas técnicas Mondo, perfectamente acabada a nivel del bordillo y canaletas, compactado y nivelado según oportunas inclinaciones. Espesor de 0.03m
- Blínder asfáltico (concreto asfáltico) compactado y nivelado según oportunas inclinaciones. Espesor de 0.05m
- Tratamiento herbicida
- Base compactada y nivelada según oportunas inclinaciones. Espesor de 0.10m
- Sub-Base compactada y nivelada según oportunas inclinaciones. Espesor a establecer previo estudios geológicos



- Pavimento sintético prefabricado
- Capa bituminosa (Concreto Asfáltico) según fichas técnicas, perfectamente acabada a nivel del borde, compactado y nivelado según oportunas inclinaciones. Espesor de 0.03 m
- Bínder asfáltico (concreto asfáltico) según fichas técnicas, compactado y nivelado según oportunas inclinaciones. Espesor mínimo de 0.05m
- Tratamiento herbicida
- Base compactada y nivelada según oportunas inclinaciones. Espesor de 0.10m
- Sub-base compactada y nivelada según oportunas inclinaciones. Espesor de establecer previo estudios geológicos.



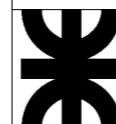
PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

Plano detalle de foso

Integrantes : Micaela Bourband  
Carla Martínez  
Docentes: Ing. Fernando Raffo  
Ing. Luciano Penon

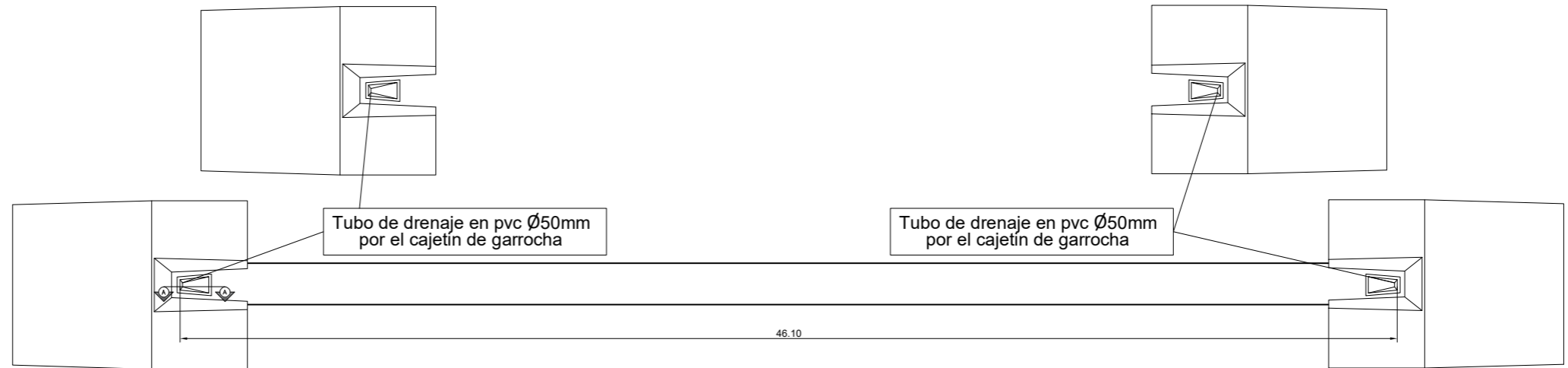
Plano



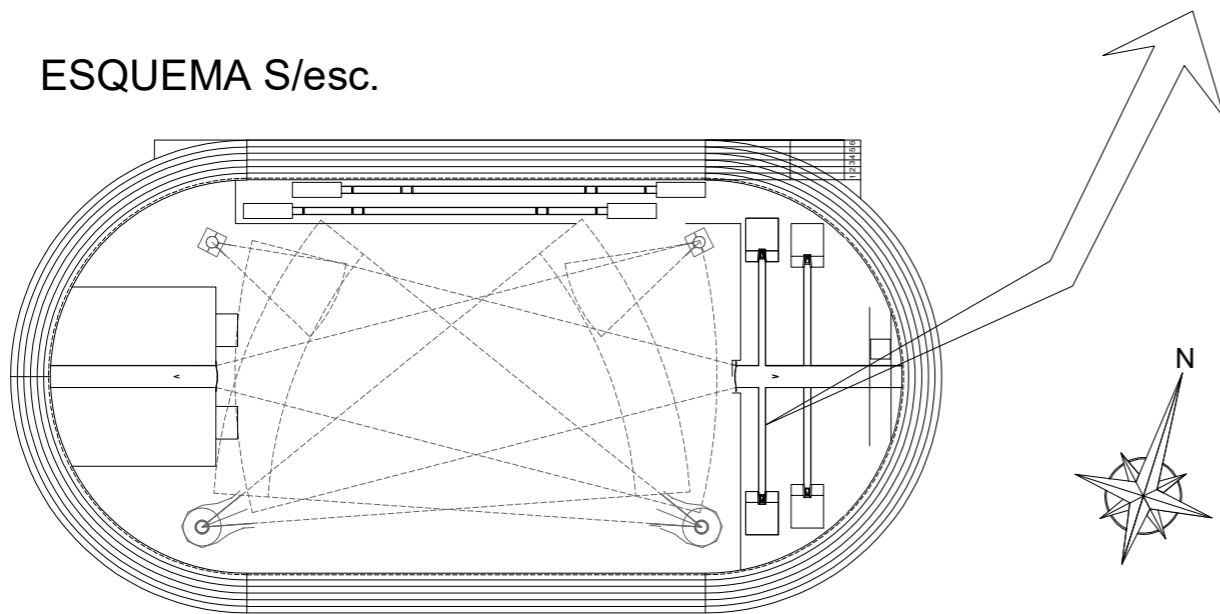
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
Facultad Regional Concepción del Uruguay

5

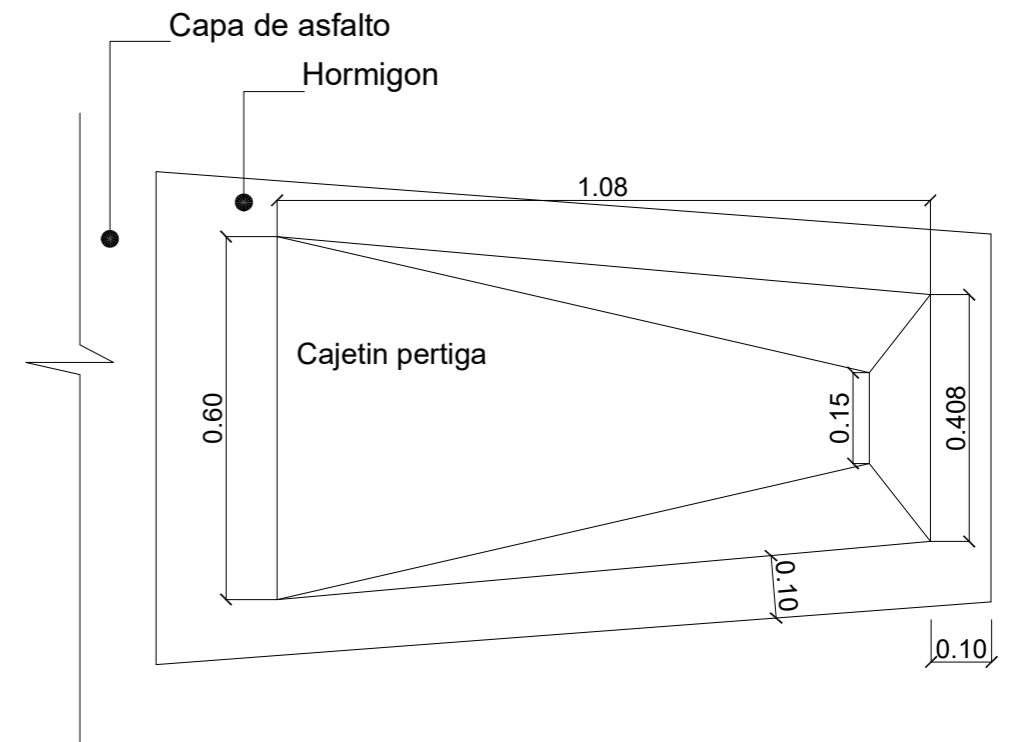
# PLANTA



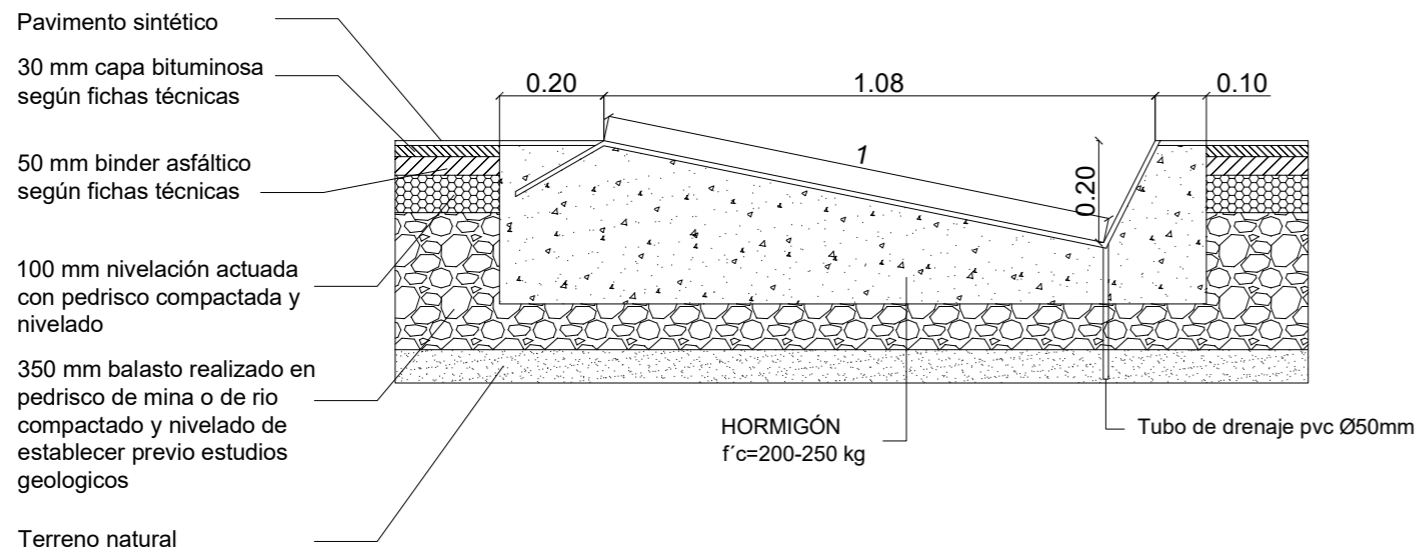
# ESQUEMA S/esc.



# CAJETIN DE GARROCHA S/E



# SECCION A-A S/E



## PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

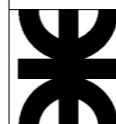
Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

Plano detalle de cajetin salto con garrocha

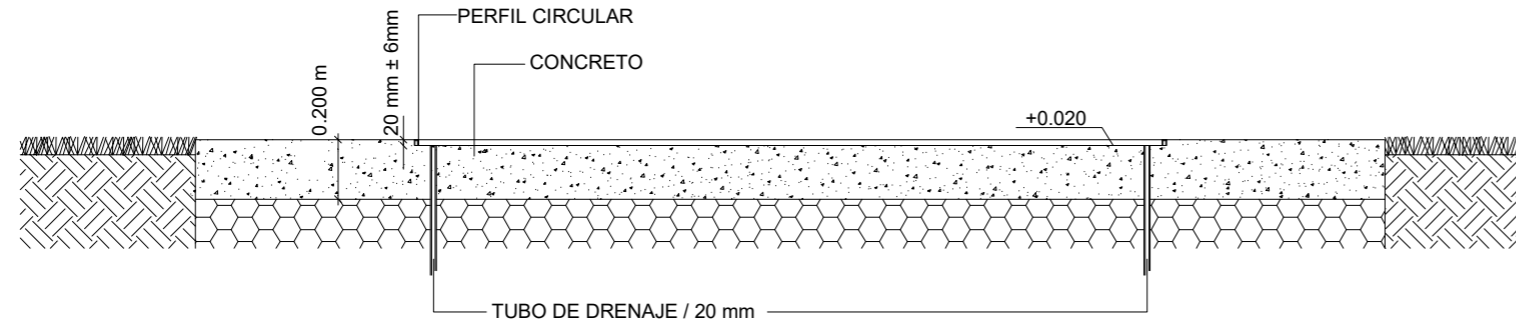
Integrantes : Micaela Bourband  
Carla Martínez  
Docentes: Ing. Fernando Raffo  
Ing. Luciano Penon

Plano

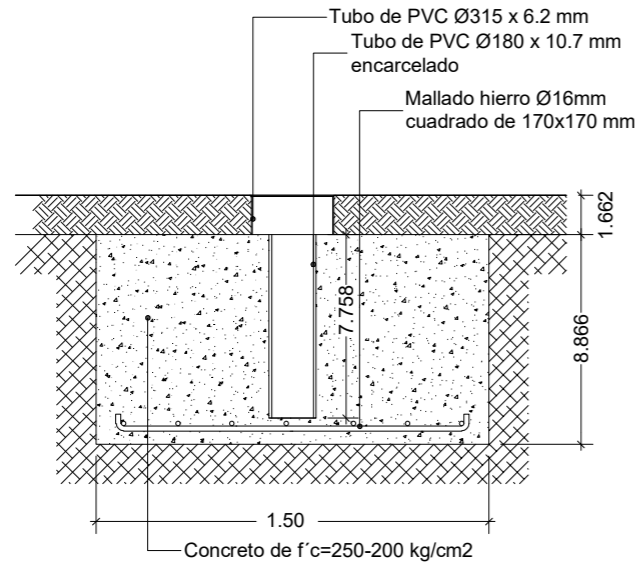
6



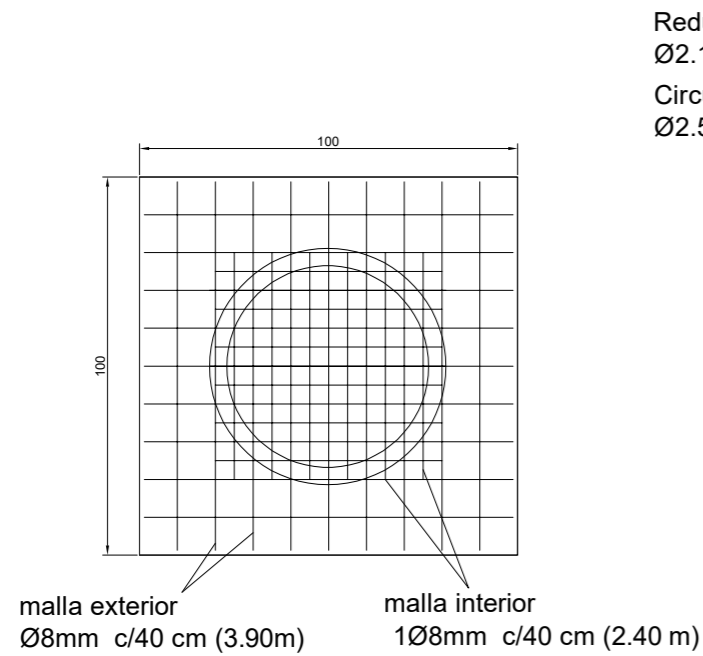
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
Facultad Regional Concepción del Uruguay



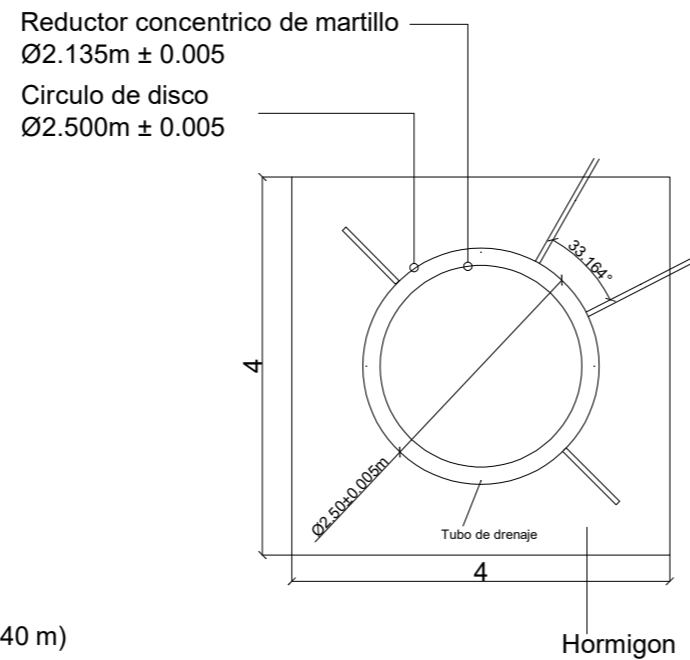
**SECCIÓN DE DISCO**



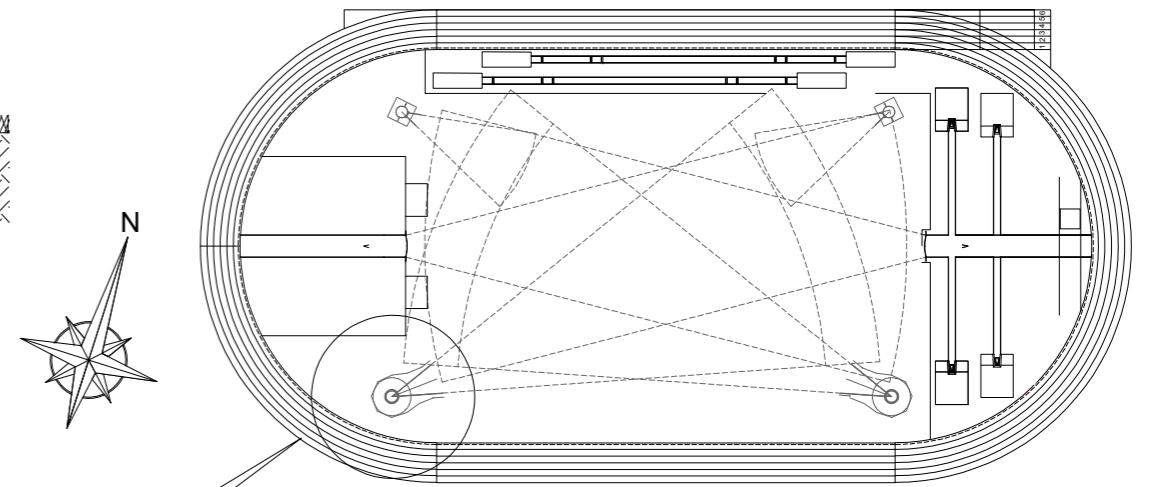
**SECCIÓN ZAPATA**



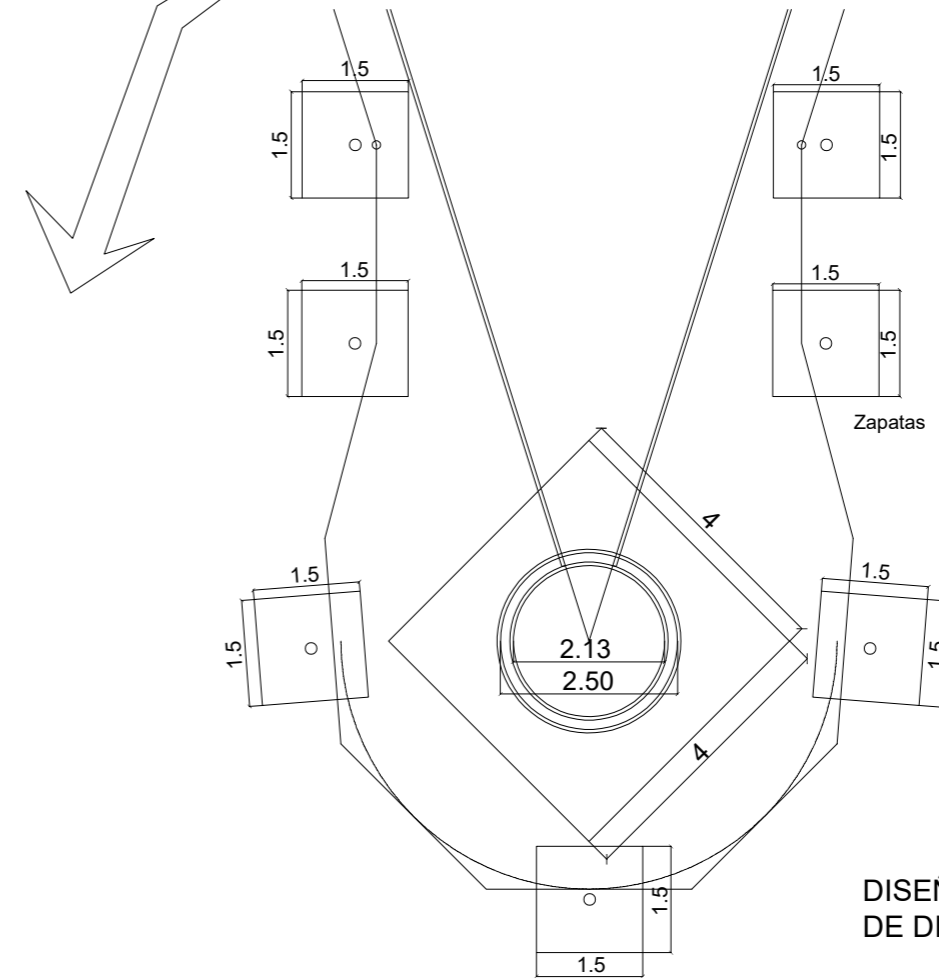
**MALLA ELECTROSOLDADA**



**PLANIMETRIA**

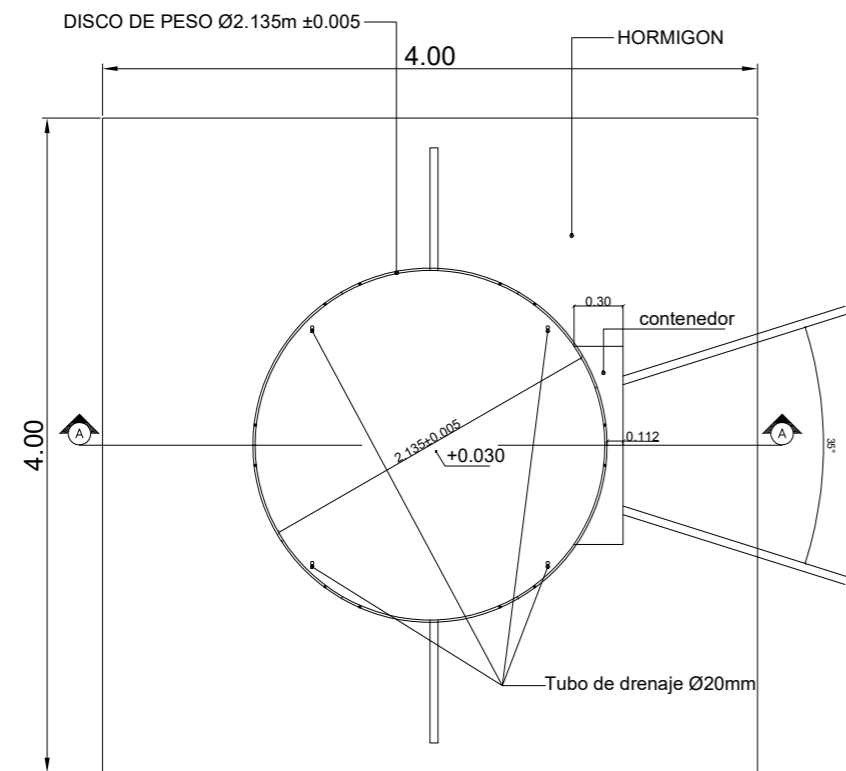


**ESQUEMA S/esc.**

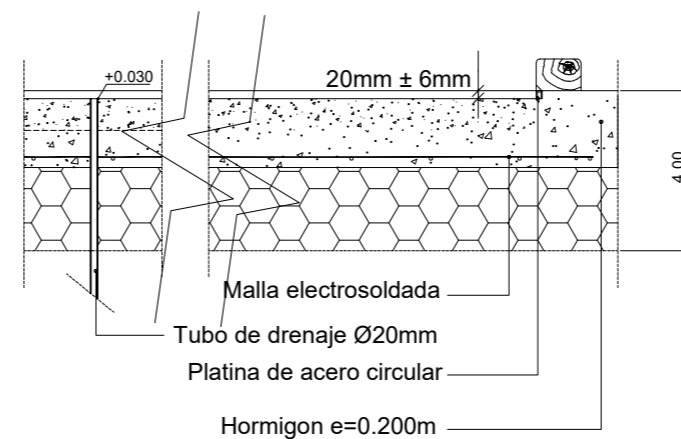


**DISEÑO DE JAULA DE DISCO Y MARTILLO**

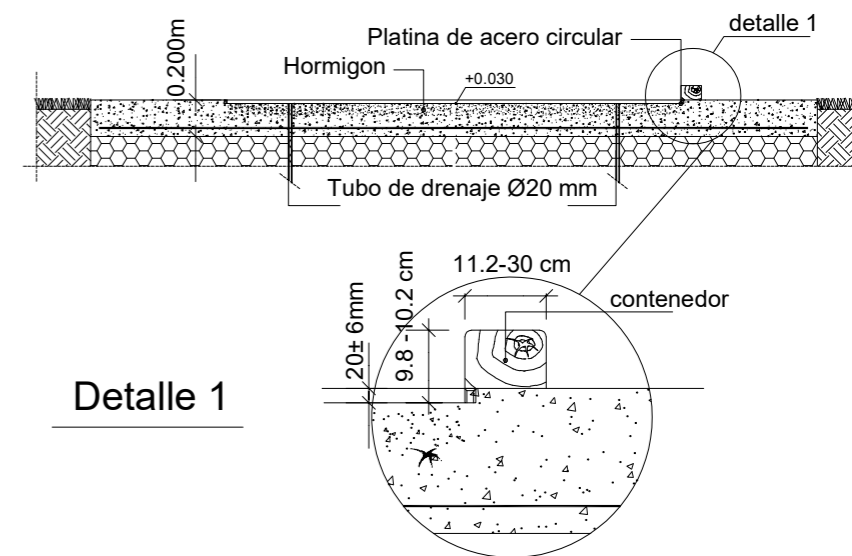
<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</b>		
Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios		
Plano detalle jaula disco y martillo	Integrantes : Micaela Bourband Carla Martínez	Plano
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL Facultad Regional Concepción del Uruguay	Docentes: Ing. Fernando Raffo Ing. Luciano Penon	<b>7</b>



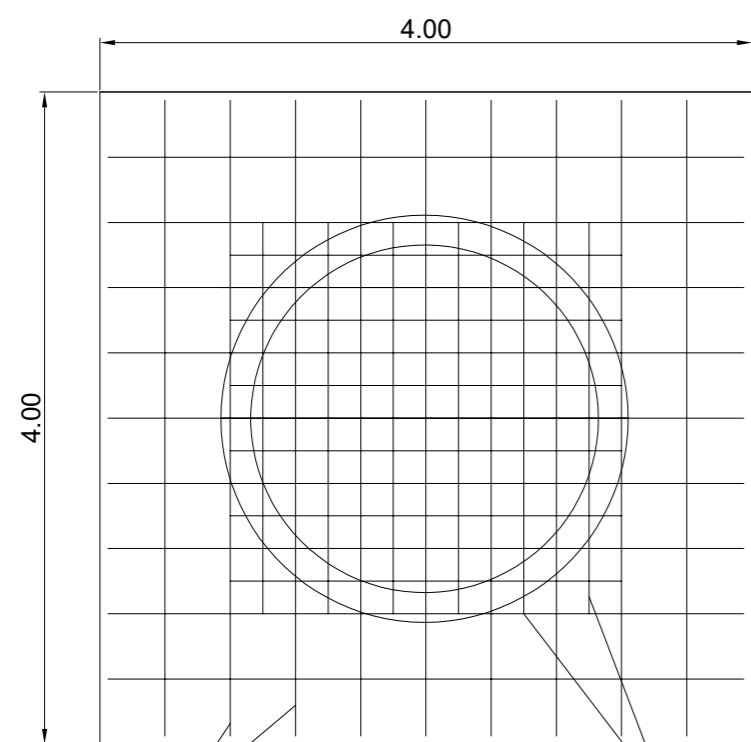
PLANIMETRIA DEL CIRCULO DE PESO S/E



SECCION A-A DE CIRCULO DE PESO S/E



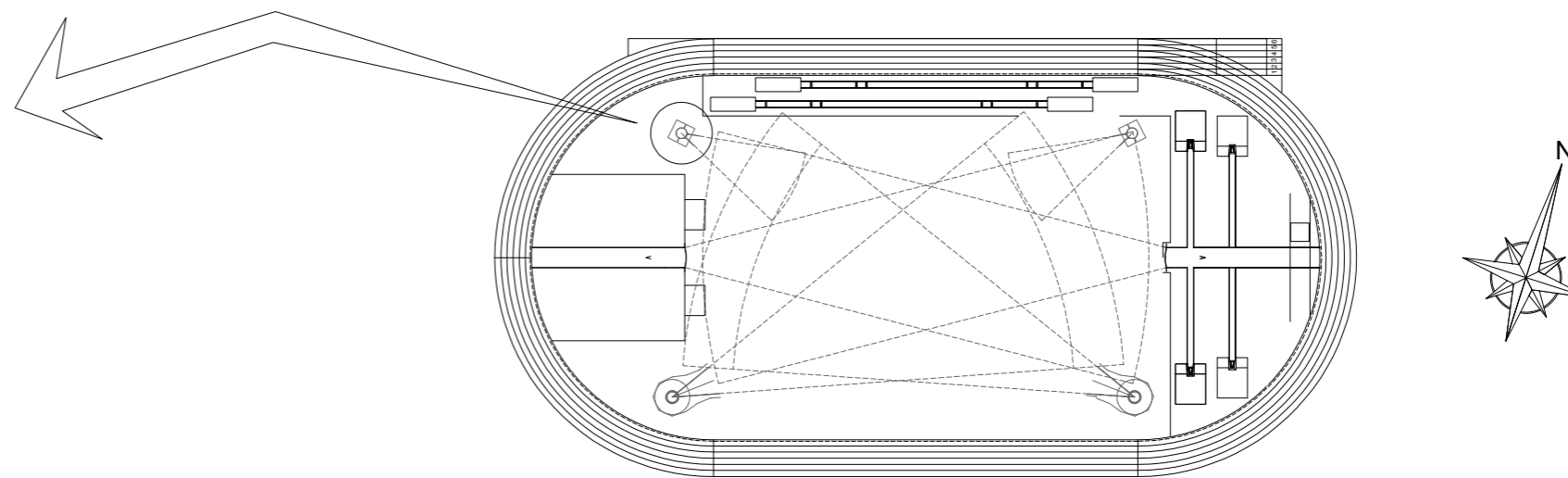
Detalle 1



malla exterior  
Ø8mm c/40 cm (3.90m)

malla interior  
1Ø8mm c/40 cm (2.40 m)

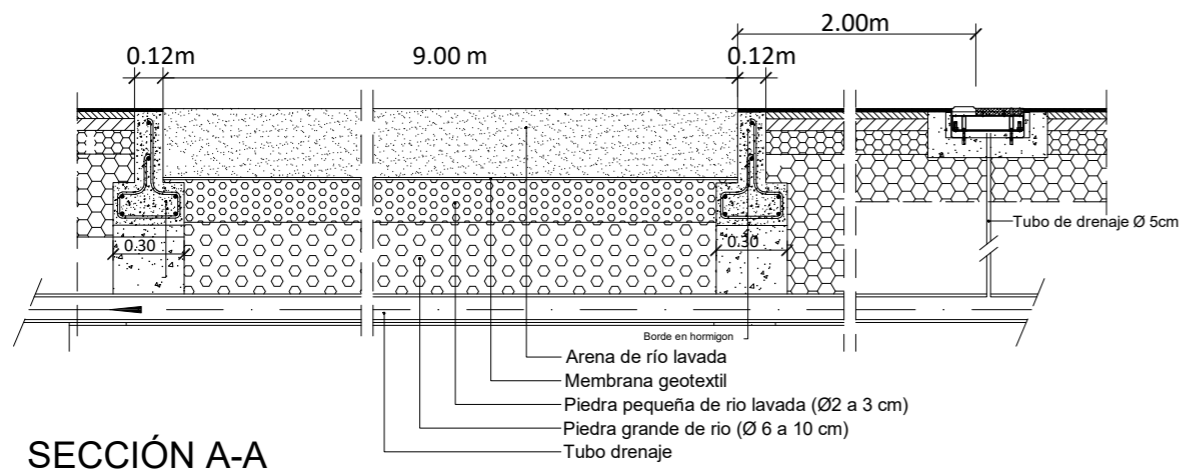
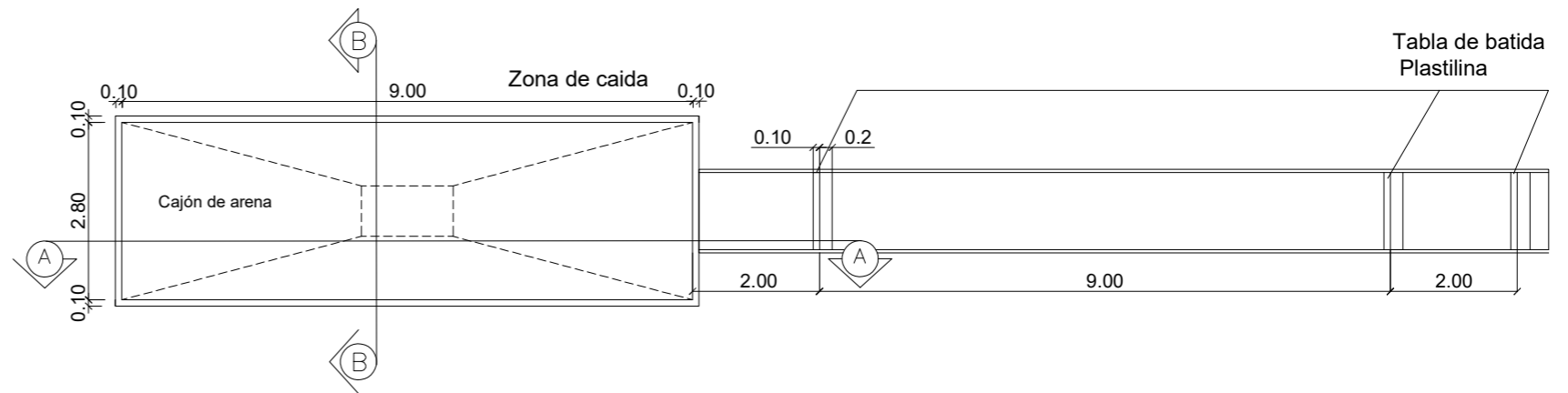
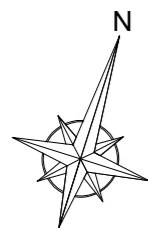
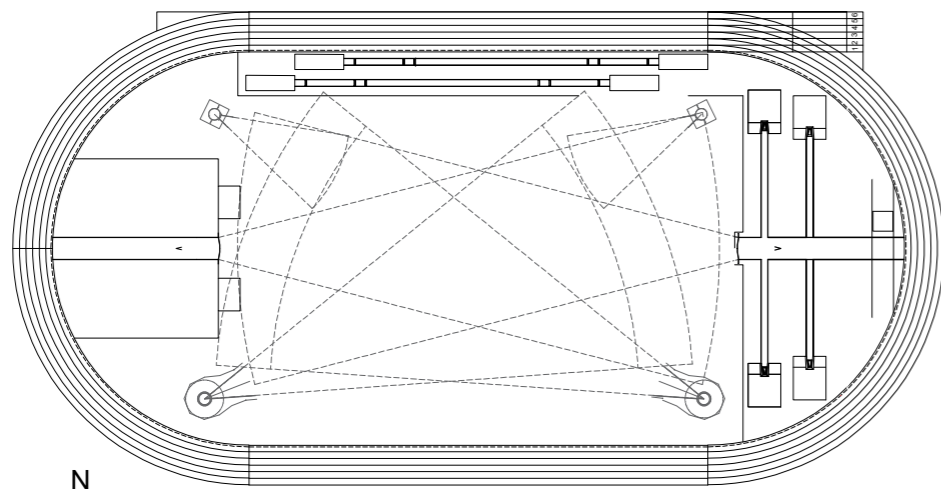
MALLA DE REFUERZO DE ACERO S/E



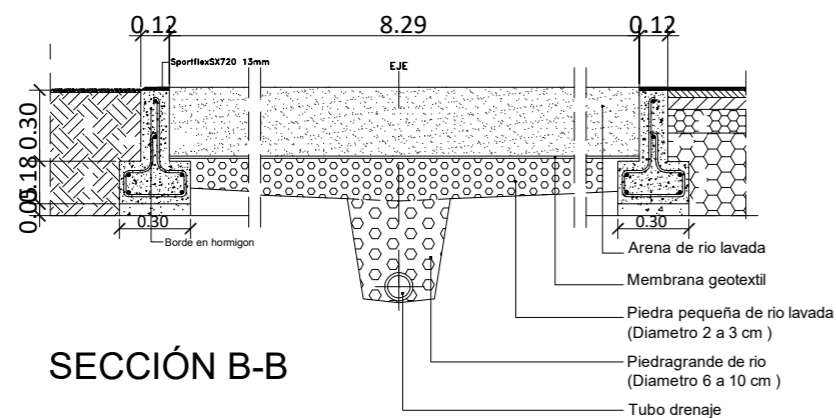
ESQUEMA S/esc.

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</b>		
Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios		
Plano detalle base de lanzamiento de peso	Integrantes : Micaela Bourband Carla Martínez	Plano
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL Facultad Regional Concepción del Uruguay	Docentes: Ing. Fernando Raffo Ing. Luciano Penon	<b>8</b>

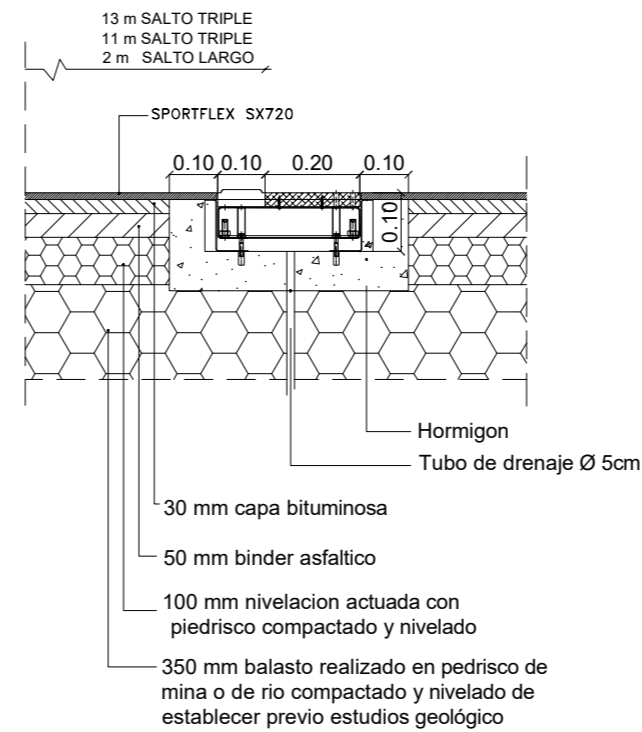
ESQUEMA S/esc.



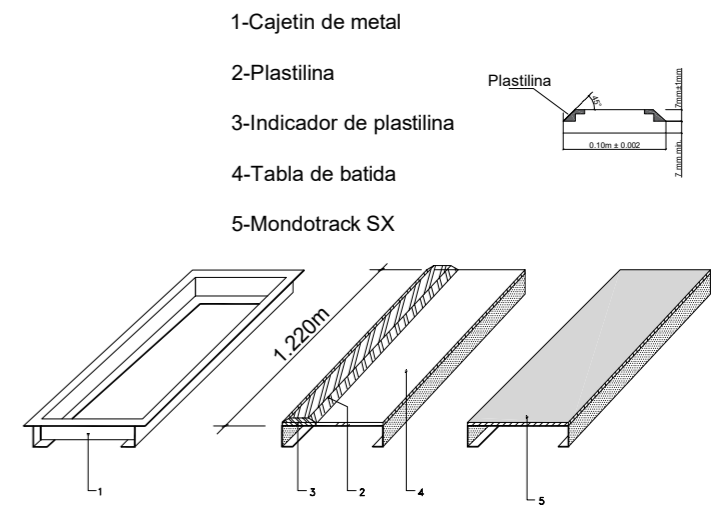
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

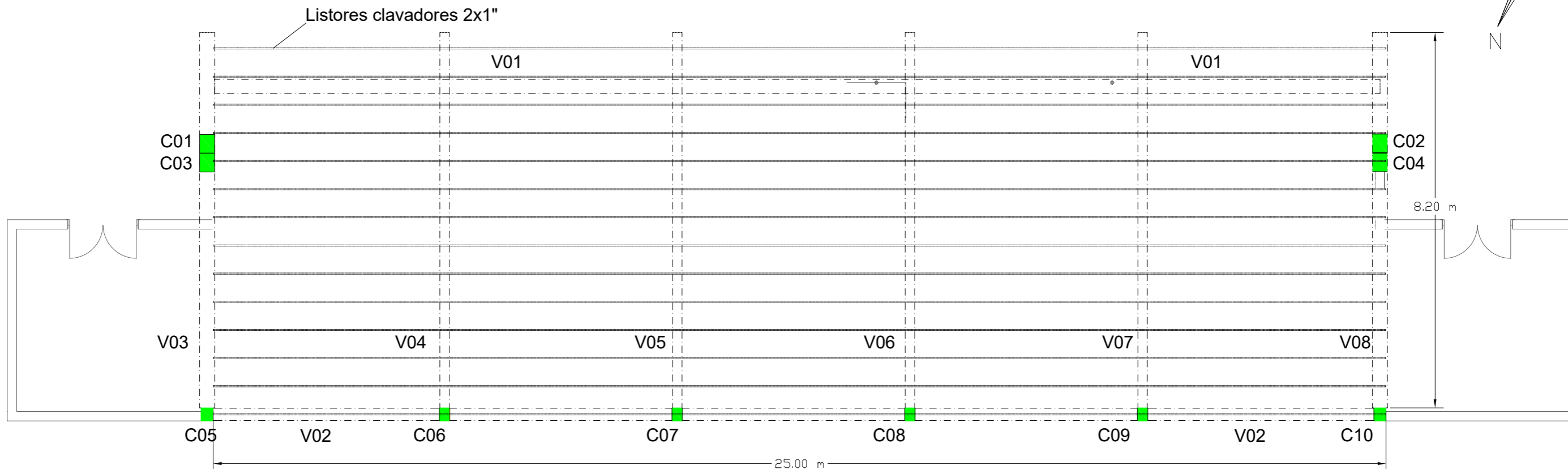
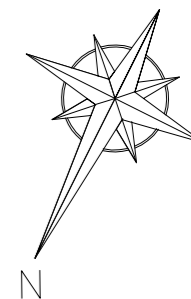


Seccion cajetín salto en largo



Detalles cajetín salto largo y triple

<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL</b>		
Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios		
Plano detalle base de lanzamiento de peso	Integrantes : Micaela Bourband Carla Martínez	Plano
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL Facultad Regional Concepción del Uruguay	Docentes: Ing. Fernando Raffo Ing. Luciano Penon	<b>9</b>

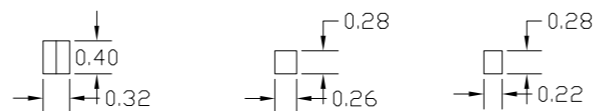


Columnas madera laminada

C01 C02 C03 C04 0.32x0.40 m

C05 C10 0.26x0.28 m

C06 C07 C08 C09 0.22x0.28 m



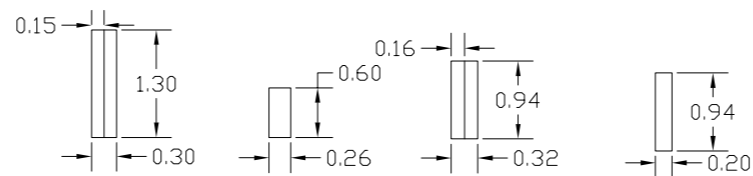
Vigas madera laminada

V01 0.30x1.30 m

V02 0.26x0.60 m

V03 V08 0.32x0.94 m

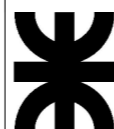
V04 V05 V06 V07 0.20x0.94 m



**PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL**

Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

Plano estructura de cubierta



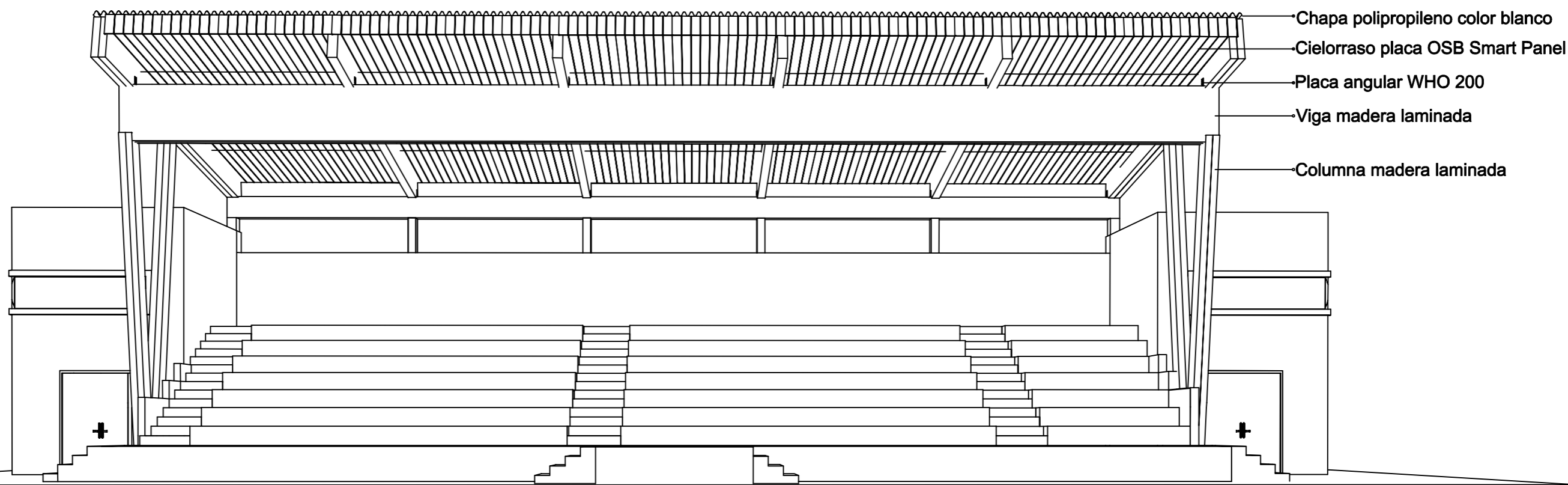
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
Facultad Regional Concepción del Uruguay

Integrantes : Micaela Bourband  
Carla Martínez  
Docentes: Ing. Fernando Raffo  
Ing. Luciano Penon

Plano

**10**





- Chapa polipropileno color blanco
- Cielorraso placa OSB Smart Panel
- Placa angular WHO 200
- Viga madera laminada
- Columna madera laminada

PROYECTO FINAL DE CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto : pista de atletismo en Parque Quiros Colon- Entre Rios

Vista de frente tribuna

Integrantes : Micaela Bourband  
 Carla Martínez  
 Docentes: Ing. Fernando Raffo  
 Ing. Luciano Penon

Plano



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
 Facultad Regional Concepción del Uruguay

11



Presupuesto - Pista de atletismo							
Item	Designación	Unidad	Cantidad	\$ Unitario	\$ Total	% INC	
<b>1</b>	<b>Trabajos preliminares</b>				\$	<b>91.961.987,41</b>	<b>5,7%</b>
1.01	Limpieza, replanteo y nivelación del terreno	m2	15575,00	\$ 5.693,50	\$ 88.676.272,91		
1.02	Estudio de suelo	u	1,00	\$ 3.285.714,50	\$ 3.285.714,50		
<b>2</b>	<b>Movimiento de suelos</b>				\$	<b>178.644.444,58</b>	<b>11,0%</b>
2.01	Excavación y nivelación de pista existente y nueva	m3	6586,00	\$ 25.280,42	\$ 166.496.832,51		
2.02	Excavación para desagote, cañerías de desagüe, tendido eléctricos y vigas de fundación	m3	396,00	\$ 30.675,79	\$ 12.147.612,07		
<b>3</b>	<b>Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas</b>				\$	<b>320.118.263,83</b>	<b>19,7%</b>
3.01	Subrasante estabilizada	m3	1548,28	\$ 14.640,69	\$ 22.667.887,02		
3.02	Manto geotextil	m2	4987,6	\$ 9.568,15	\$ 47.722.081,06		
3.03	Sub-base de suelo y arena	m3	774,14	\$ 35.263,65	\$ 27.299.002,51		
3.04	Estabilidad granular	m3	611,312	\$ 47.911,19	\$ 29.288.686,46		
3.05	Imprimación asfáltica	m3	4973,6	\$ 23.876,91	\$ 118.754.192,07		
3.06	Capa portante aglomerada	m3	4973,6	\$ 14.956,25	\$ 74.386.414,70		
<b>4</b>	<b>Piso material sintético para la pista de atletismo</b>				\$	<b>549.350.555,74</b>	<b>33,8%</b>
4.01	Piso material sintético	m2	5003,8132	\$ 109.786,38	\$ 549.350.555,74		
<b>5</b>	<b>Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo</b>				\$	<b>139.489.016,83</b>	<b>8,6%</b>
<b>5.01</b>	<b>Carrera de obstáculos - Foso de agua</b>						
	plataforma de hormigón	m3	3,21	\$ 1.048.128,01	\$ 3.364.490,90		
	bases de hormigón armado para valla de obstáculos	m3	1,46	\$ 999.742,94	\$ 1.459.624,69		
	cañería de desagüe PVC φ40	m	5	\$ 14.855,99	\$ 74.279,96		
<b>5.02</b>	<b>Instalación para salto en largo y triple</b>						
	<i>Tabla de pique</i>						
	relleno material drenante (cascote y arena) incluido compactación y transporte de tierra	m3	1,62	\$ 36.324,44	\$ 58.845,60		
	cañería de desagüe PVC φ40	m	3,8	\$ 14.855,99	\$ 56.452,77		
	base de hormigón armado	m3	0,43	\$ 999.742,94	\$ 429.889,46		
	carpetas de cemento espesor 2cm	m2	5,4	\$ 12.375,82	\$ 66.829,45		
	sopORTE metálico (0,60m x 1,50m)	u	12	\$ 427.961,64	\$ 5.135.539,71		
	tabla de pique madera dura maciza	u	12	\$ 680.467,80	\$ 8.165.613,55		
	<i>Fosos de caída</i>						
	relleno capa de piedra (piedra φ5/10 cm) incluido compactación y transporte de tierra	m3	20,9	\$ 40.747,21	\$ 851.616,63		
	relleno capa escoria o grava (φ3 cm) incluido compactación y transporte de tierra	m3	10,46	\$ 32.900,12	\$ 344.135,22		
	relleno capa de arena o polvo de ladrillo incluido compactación y transporte de tierra	m3	5,23	\$ 30.239,48	\$ 158.152,49		
	relleno capa de arena fina incluido compactación y transporte de tierra	m3	36,8	\$ 31.130,33	\$ 1.145.596,28		
	borde de hormigón armado	m3	7,02	\$ 999.742,94	\$ 7.018.195,45		
<b>5.03</b>	<b>Instalación para salto en alto</b>						
	plataforma de hormigón armado para colchoneta	m3	3,97	\$ 1.047.350,46	\$ 4.157.981,33		
	impermeabilización plataforma colchoneta	m2	49,6	\$ 9.239,82	\$ 458.294,99		
	junta superior	m	9	\$ 46.615,95	\$ 419.543,56		



<b>5.04 Instalación para salto con garrocha</b>							
<i>Caja de garrocha</i>							
relleno material drenante (cascote y arena) incluido compactación y transporte de tierra	m3	3,36	\$	31.130,33	\$	104.597,92	
base de hormigón armado para fijación	m3	2,56	\$	999.742,94	\$	2.559.341,93	
caja de madera con borde metálico (0,031 m3 - superior 1,042 m2)	u	4	\$	832.395,88	\$	3.329.583,51	
cañería de desagüe PVC φ40	m	4	\$	14.855,99	\$	59.423,97	
tapa chapa metálica para caja garrocha	u	4	\$	399.747,98	\$	1.598.991,93	
<i>Plataforma para colchonetas</i>							
plataforma de hormigón armado para colchonetas	m3	16,79	\$	1.048.128,01	\$	17.598.069,22	
impermeabilización plataforma colchoneta	m2	209,92	\$	9.239,82	\$	1.939.622,69	
junta superior	m	75,2	\$	46.615,95	\$	3.505.519,55	
<b>5.05 Instalación para lanzamiento</b>							
<i>Lanzamiento de jabalina</i>							
borde reglamentario de chapa (7cm de ancho)	m	10	\$	957.813,72	\$	9.578.137,22	
<i>Lanzamiento de bala</i>							
impermeabilización plataforma (film de polietileno 0,2mm)	m2	32	\$	9.239,82	\$	295.674,19	
plataforma de hormigón armado	m3	2,56	\$	1.205.354,24	\$	3.085.706,87	
borde de hormigón armado	m3	0,3	\$	999.742,94	\$	299.922,88	
aro con planchuela metálica 6x76 mm pintado blanco	m	26,89	\$	41.869,39	\$	1.125.868,01	
material drenante (cascote y arena)	m3	1,44	\$	31.130,33	\$	44.827,68	
cañería de desagüe PVC φ40	ml	8	\$	12.678,66	\$	101.429,25	
contenedor de madera dura (h=0,10; área=0,21 m2)	u	2	\$	428.342,44	\$	856.684,88	
marcación reglamentaria de chapa (0,75 x 0,05)	u	4	\$	102.967,50	\$	411.869,99	
<i>Lanzamiento de disco</i>							
impermeabilización plataforma (film de polietileno 0,2mm)	m2	32	\$	9.239,82	\$	295.674,19	
plataforma de hormigón armado	m3	2,56	\$	1.205.354,24	\$	3.085.706,87	
borde de hormigón armado	m3	0,35	\$	999.742,94	\$	349.910,03	
aro con planchuela metálica 6x76 mm pintado blanco	m	31,42	\$	38.703,18	\$	1.216.053,86	
relleno material drenante (cascote y arena) incluido compactación y transporte de tierra	m3	1,44	\$	31.130,33	\$	44.827,68	
cañería de desagüe PVC φ40	m	8	\$	14.855,99	\$	118.847,93	
aro de chapa suplementaria de quita y pon (20x182x5mm)	m	13,4	\$	213.998,66	\$	2.867.582,02	
<i>Lanzamiento de martillo</i>							
jaulas de protección	u	2	\$	25.825.030,25	\$	51.650.060,51	
<b>6 Instalaciones complementarias en la pista de atletismo</b>					<b>\$</b>	<b>120.189.771,70</b>	<b>7,4%</b>
<b>6.01 Bordillo interno reglamentario</b>							
base de hormigón armado de bordillos	m3	16,71	\$	927.891,39	\$	15.505.065,12	
base de hormigón armado de bordillos desmontables	m3	5,9	\$	927.891,39	\$	5.474.559,20	
<b>6.02 Borde externo de la pista de atletismo</b>							
base de hormigón armado de bordillos	m3	33,88	\$	927.891,39	\$	31.436.960,28	
<b>6.03 Borde de hormigón armado otras instalaciones de atletismo</b>							
	m3	73,04	\$	927.891,39	\$	67.773.187,10	



<b>7</b>	<b>Desagües pluviales</b>					<b>\$</b>	<b>105.588.630,07</b>	<b>6,5%</b>	
<b>7.01</b>	<b>Canaleta colectora entre solado sintético y cesped</b>								
	canaleta colectora entre solado sintético y cesped en hormigón armado	m3	33,21	\$	871.143,00	\$	28.930.659,18		
	rejilla metálica (ancho 0,2325m)	m	297,45	\$	126.209,17	\$	37.540.917,46		
	canaleta colectora entre superficie de solados sintéticos con caño corrugado	m	100,5	\$	124.232,60	\$	12.485.376,31		
<b>7.02</b>	<b>Cañería de desagües</b>								
	cañería de desagüe PVC φ150	m	301,89	\$	28.002,08	\$	8.453.549,13		
	cañería de desagüe PVC φ60	m	34,47	\$	5.682,05	\$	195.860,19		
	cañería de desagüe PVC φ200	m	80,2	\$	177.548,19	\$	14.239.365,08		
<b>7.03</b>	<b>Cámara de desagües</b>								
	cámaras de inspección 0,60cm x 0,60cm	u	9	\$	280.348,11	\$	2.523.133,02		
	cámaras de inspección 0,80cm x 0,80cm	u	2	\$	293.498,15	\$	586.996,30		
	bocas de desagües con tapa de rejillas	u	1	\$	269.355,91	\$	269.355,91		
	bocas de acceso a canaleta 0,20x0,40	u	3	\$	121.139,16	\$	363.417,49		
<b>8</b>	<b>Instalación eléctrica</b>					<b>\$</b>	<b>46.896.604,50</b>	<b>2,9%</b>	
<b>8.01</b>	<b>Cañería de enlace entre cámaras (no incluye cableado)</b>								
	cañería de PVC φ110 mm de enlace entre cámaras	m	1330,6	\$	20.256,22	\$	26.952.932,92		
	cañería de PVC φ160 mm de enlace entre cámaras	m	25,2	\$	26.730,62	\$	673.611,52		
<b>8.02</b>	<b>Cámaras para tomacorrientes</b>								
	Cámaras para tomacorrientes 0,80 x 0,80	u	2	\$	382.669,08	\$	765.338,16		
	Cámaras para tomacorrientes 0,60 x 0,60	u	10	\$	241.086,56	\$	2.410.865,62		
<b>8.03</b>	<b>Instalación de riego</b>								
	bomba de riego (capacidad 20 litros/m2 - 8hs)	u	1	\$	608.413,82	\$	608.413,82		
	bocas de riego	u	4	\$	166.432,57	\$	665.730,30		
	cañería de riego - PVC 2" junta pegada	m	256,76	\$	20.168,06	\$	5.178.350,31		
	caño camisa bajo pista 4"	m	8,6	\$	23.569,53	\$	202.697,96		
<b>8.04</b>	<b>Instalación de provisión de agua</b>								
	llave de paso 1 1/4"	u	2	\$	27.891,68	\$	55.783,35		
	canillas de servicio	u	4	\$	34.903,16	\$	139.612,64		
	cañería PPN HIDRO 3 1 1/4"	m	175,33	\$	52.719,26	\$	9.243.267,91		
<b>9</b>	<b>Aporte de suelo para relleno interno para pista nueva</b>						<b>\$</b>	<b>64.297.262,12</b>	<b>4,0%</b>
9.01	Aporte de suelo para relleno interno para pista nueva	m3	2500,17	\$	25.717,16	\$	64.297.262,12		
<b>10</b>	<b>Fertilización campo interno</b>						<b>\$</b>	<b>5.547.093,73</b>	<b>0,3%</b>
10.01	Fertilización campo interno	m2	10215,00	\$	543,03	\$	5.547.093,73		
<b>11</b>	<b>Prueba y verificación pista atletismo y demás disciplinas</b>						<b>\$</b>	<b>845.749,72</b>	<b>0,1%</b>
11.01	Prueba y verificación pista atletismo y demás disciplinas	gl	1	\$	845.749,72	\$	845.749,72		
<b>TOTAL</b>							<b>\$</b>	<b>1.622.929.380,23</b>	<b>100%</b>
ES UN TOTAL DE PESOS: Mil seiscientos veintidós millones novecientos veintinueve mil trescientos ochenta con veintitrés centavos - Incluye IVA									



Presupuesto - Cubierta							
Item	Designación	Unidad	Cantidad	\$ Unitario	\$ Total	% INC	
<b>1</b>	<b>Trabajos preliminares</b>				<b>\$ 618.186,80</b>	<b>1,1%</b>	
1.01	Limpieza, replanteo y nivelación del terreno	m2	180,15	\$ 3.431,57	\$ 618.186,80		
<b>2</b>	<b>Movimiento de suelos</b>				<b>\$ 246.435,72</b>	<b>0,4%</b>	
2.01	Excavación para bases	m3	4,93	\$ 49.954,54	\$ 246.435,72		
<b>3</b>	<b>Estructura de H° A°</b>				<b>\$ 2.984.844,86</b>	<b>5,2%</b>	
3.01	Zapata de H° A°	m3	4,80	\$ 592.502,35	\$ 2.844.011,26		
3.02	Viga de fundación H° A°	m3	0,13	\$ 1.057.309,28	\$ 140.833,60		
<b>4</b>	<b>Estructura de madera</b>				<b>\$ 35.961.688,97</b>	<b>63,1%</b>	
4.01	Columnas de madera	gl	1,00	\$ 6.190.073,65	\$ 6.190.073,65		
4.02	Vigas de madera	gl	1,00	\$ 29.105.817,07	\$ 29.105.817,07		
4.03	Clavadores	m	250,10	\$ 2.662,13	\$ 665.798,25		
<b>5</b>	<b>Cubierta</b>				<b>\$ 8.119.351,25</b>	<b>14,3%</b>	
5.01	Chapa polipropileno	m2	180,15	\$ 45.070,69	\$ 8.119.351,25		
<b>6</b>	<b>Uniones</b>				<b>\$ 3.282.304,60</b>	<b>5,8%</b>	
6.01	Unión entre vigas de madera	u	4,00	\$ 147.406,90	\$ 589.627,60		
6.02	Unión entre columna y viga de madera	u	10,00	\$ 147.406,90	\$ 1.474.069,01		
6.03	Unión entre columna de madera y columna de H° A°	u	6,00	\$ 203.101,33	\$ 1.218.608,00		
<b>7</b>	<b>Cielorraso</b>				<b>\$ 4.534.368,96</b>	<b>8,0%</b>	
7.01	Placas de OSB	m2	180,15	\$ 25.170,38	\$ 4.534.368,96		
<b>8</b>	<b>Pintura</b>				<b>\$ 162.665,06</b>	<b>0,3%</b>	
8.01	Pintura de la estructura de madera	gl	1,00	\$ 162.665,06	\$ 162.665,06		
<b>9</b>	<b>Instalación pluvial</b>				<b>\$ 1.051.210,49</b>	<b>1,8%</b>	
9.01	Canaleta	gl	1,00	\$ 1.051.210,49	\$ 1.051.210,49		
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 56.961.056,72</b>	<b>100%</b>	

ES UN TOTAL DE PESOS: Cincuenta y seis millones novecientos sesenta y un mil cincuenta y seis con setenta y dos centavos - Incluye IVA

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Trabajos preliminares		
		ITEM N°:	1.01	Limpieza, replanteo y nivelación del terreno		
		UNIDAD:	m2			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Camión 5m3	día	0,0293	\$ 40.000,00	\$ 1.170,00	
	Retropala	hs	0,06	\$ 35.762,00	\$ 2.092,08	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 3.262,08</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,03	\$ 6.156,60	\$ 184,70	
	Ayudante	hs	0,03	\$ 5.211,14	\$ 156,33	
					\$ -	
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341,03</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 3.603,11</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 5.693,50</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Trabajos preliminares		
		ITEM N°:	1.02	Estudio de suelo		
		UNIDAD:	u			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$ -	
					\$ -	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					\$ -	
					<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	150,00	\$ 6.156,60	\$ 923.490,34	
	Oficial especializado	hs	160,00	\$ 7.224,13	\$ 1.155.861,02	
					\$ -	
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 2.079.351,36</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 2.079.351,36</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 3.285.714,50</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Movimiento de suelos			
	<b>ITEM Nº:</b> 2.01	Excavación y nivelación de pista existente y nueva			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Compactador	hs	0,03	\$ 40.000,00	\$ 1.200,00
	Cargadora	hs	0,03	\$ 32.486,00	\$ 974,58
	Camión 5m	día	0,02	\$ 40.000,00	\$ 930,00
	Motoniveladora	hs	0,08	\$ 47.375,00	\$ 3.790,00
	Retropala	hs	0,047	\$ 45.248,00	\$ 2.104,03
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 8.998,61</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Suelo para terraplen	m3	1,40	\$ 5.000,00	\$ 7.000,00
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 7.000,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs		\$ 5.211,14	\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ -</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 15.998,61</b>
	FACTOR K		1,58		
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 25.280,42</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
	<b>ITEM Nº:</b> 2.02	Excavación para desagote, cañerías de desagüe, tendido eléctricos y vigas de fundación			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Camión 5m3	día	0,01	\$ 40.000,00	\$ 590,40
	Retropala	hs	0,25	\$ 45.248,00	\$ 11.131,01
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 11.721,41</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	1,48	\$ 5.211,14	\$ 7.691,64
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 7.691,64</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 19.413,05</b>
	FACTOR K		1,58		
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 30.675,79</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
	<b>ITEM Nº:</b> 3.01	Subrasante estabilizada			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Compactador	hs	0,02	\$ 40.000,00	\$ 600,00
	Cargadora	hs	0,05	\$ 32.486,00	\$ 1.624,30
	Rodillo compactador pata de cabra	hs	0,03	\$ 40.000,00	\$ 1.200,00
	Camión 5m3	día	0,01	\$ 40.000,00	\$ 400,00
	Regador	hs	0,03	\$ 40.000,00	\$ 1.200,00
	Motoniveladora	hs	0,03	\$ 47.375,00	\$ 1.421,25
	Tractor con rastra	hs	0,06	\$ 30.000,00	\$ 1.800,00
	Retropala	hs	0,02	\$ 45.248,00	\$ 678,72
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 8.924,27</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,03	\$ 6.156,60	\$ 184,70
	Ayudante	hs	0,03	\$ 5.211,14	\$ 156,33
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341,03</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 9.265,30</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 14.640,69</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
	<b>ITEM Nº:</b> 3.02	Manto geotextil			
	<b>UNIDAD:</b> m2				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	GEOTEXTIL DE 200gr/m2	m2	1,10	\$ 2.404,40	\$ 2.644,84
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 2.644,84</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,30	\$ 6.156,60	\$ 1.846,98
	Ayudante	hs	0,30	\$ 5.211,14	\$ 1.563,34
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 3.410,32</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 6.055,16</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 9.568,15</b>



**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
	<b>ITEM N°:</b>	3.03	Sub-base de suelo y arena		
	<b>UNIDAD:</b>	m3			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>	Compactador	hs	0,01	\$ 40.000,00	\$ 400,00
	Rodillo compactador pata de cabra	hs	0,02	\$ 40.000,00	\$ 600,00
	Camión 5m3	día	0,001	\$ 40.000,00	\$ 40,00
	Regador	hs	0,006	\$ 40.000,00	\$ 240,00
	Motoniveladora	hs	0,03	\$ 47.375,00	\$ 1.421,25
	Tractor con rastra	hs	0,01	\$ 30.000,00	\$ 360,00
	<b>TOTAL A</b>				<b>\$ 3.061,25</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Agregados petreos	m3	1,30	\$ 7.000,00	\$ 9.100,00
	Suelo seleccionado	m3	1,450	\$ 7.000,00	\$ 10.150,00
	<b>TOTAL B</b>				<b>\$ 19.250,00</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,001	\$ 5.211,14	\$ 5,21
	<b>TOTAL C</b>				<b>\$ 5,21</b>
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 22.316,46</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 35.263,65</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
	<b>ITEM N°:</b>	3.04	Estabilidad granular		
	<b>UNIDAD:</b>	m3			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>	Compactador	hs	0,02	\$ 40.000,00	\$ 800,00
	Rodillo compactador pata de cabra	hs	0,02	\$ 40.000,00	\$ 800,00
	Camión 5m3	día	0,02	\$ 40.000,00	\$ 800,00
	Regador	hs	0,02	\$ 40.000,00	\$ 800,00
	Motoniveladora	hs	0,07	\$ 47.375,00	\$ 3.079,38
	Tractor con rastra	hs	0,07	\$ 30.000,00	\$ 1.950,00
	Regador	hs	0,05	\$ 40.000,00	\$ 1.800,00
	<b>TOTAL A</b>				<b>\$ 10.029,38</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Agregados petreos	m3	1,40	\$ 7.000,00	\$ 9.800,00
	Suelo seleccionado	m3	1,450	\$ 7.000,00	\$ 10.150,00
<b>TOTAL B</b>				<b>\$ 19.950,00</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,03	\$ 6.156,60	\$ 184,70
	Ayudante	hs	0,03	\$ 5.211,14	\$ 156,33
<b>TOTAL C</b>				<b>\$ 341,03</b>	
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 30.320,41</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 47.911,19</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
ITEM N°:		3.05	Imprimación asfáltica		
UNIDAD:		m3			
DESIGNACION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Regador	hs	0,10	\$ 40.000,00	\$ 4.000,00
	Barredora-sopladora	hs	0,10	\$ 30.000,00	\$ 3.000,00
	Tractor	hs	0,10	\$ 15.000,00	\$ 1.500,00
	<b>TOTAL A</b>				<b>\$ 8.500,00</b>
DESIGNACION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Imprimación asfáltica	tn	0,0015	\$ 2.512.314,05	\$ 3.768,47
	<b>TOTAL B</b>				<b>\$ 3.768,47</b>
DESIGNACION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,25	\$ 6.156,60	\$ 1.539,15
	Ayudante	hs	0,25	\$ 5.211,14	\$ 1.302,78
	<b>TOTAL C</b>				<b>\$ 2.841,94</b>
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 15.110,41</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 23.876,91</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura base portante para la pista e instalaciones deportivas			
ITEM N°:		3.06	Capa portante aglomerada		
UNIDAD:		m3			
DESIGNACION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Compactador	hs	0,02	\$ 40.000,00	\$ 880,00
	Regador asfalto	hs	0,04	\$ 30.000,00	\$ 1.200,00
	Regador agua	hs	0,03	\$ 40.000,00	\$ 1.200,00
	Terminadora asfáltica	hs	0,05	\$ 40.000,00	\$ 2.000,00
	<b>TOTAL A</b>				<b>\$ 5.280,00</b>
DESIGNACION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena fina	m3	0,05	\$ 8.000,00	\$ 400,00
	Agregado petreo fino	m3	0,070	\$ 7.000,00	\$ 490,00
	Agregado petreo grueso	m3	0,070	\$ 7.000,00	\$ 490,00
	Cemento asfáltico	tn	0,007	\$ 247.107,43	\$ 1.729,75
<b>TOTAL B</b>				<b>\$ 3.109,75</b>	
DESIGNACION		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,06	\$ 6.156,60	\$ 369,40
	Ayudante	hs	0,08	\$ 5.211,14	\$ 416,89
	Oficial Especializado	hs	0,04	\$ 7.224,13	\$ 288,97
<b>TOTAL C</b>				<b>\$ 1.075,25</b>	
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 9.465,00</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 14.956,25</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Piso material sintético para la pista de atletismo		
		ITEM N°:	4.01	Piso material sintético		
		UNIDAD:	m2			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Transporte material pista sintético	u	0,0004	\$ 1.000.000,00	\$ 400,00	
					\$ -	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 400,00</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Piso material sintético pista	m2	1,00	\$ 57.642,00	\$ 57.642,00	
	Legal y aduana material sintético	m2	1,000	\$ -	\$ -	
	Bloque de hormigón 19x19x39 cm	u	0,060	\$ 1.060,33	\$ 63,62	
	Adoquin 6x12x24cm	u	1,600	\$ 514,05	\$ 822,48	
	Alcohol	litro	0,240	\$ 6.776,85	\$ 1.626,44	
	Thinner	litro	0,004	\$ 4.557,85	\$ 18,23	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 60.172,78</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,60	\$ 6.156,60	\$ 3.693,96	
	Ayudante	hs	1,00	\$ 5.211,14	\$ 5.211,14	
					\$ -	
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 8.905,10</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 69.477,88</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 109.786,38</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.01	Carrera de obstáculos - Foso de agua		
		UNIDAD:	m3	plataforma de hormigón		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Vibrador de hormigón	mes	0,0005	\$ 1.000.000,00	\$ 500,00	
					\$ -	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 500,00</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Acero nervado	kg	80,00	\$ 1.442,27	\$ 115.381,60	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	0,500	\$ 2.585,12	\$ 1.292,56	
	Alambre Negro Recocido N9 (3.66mm)	kg	0,200	\$ 2.460,33	\$ 492,07	
	Hormigón H21	m3	1,050	\$ 136.499,00	\$ 143.323,95	
	Pintura impermeabilizante	kg	10,000	\$ 3.274,80	\$ 32.748,00	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	40,000	\$ 713,33	\$ 28.533,20	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 321.771,38</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$ -	
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 663.303,64</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 1.048.128,01</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.01	Carrera de obstáculos - Foso de agua			
	<b>UNIDAD:</b> m3	bases de hormigón armado para valla de obstáculos			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	\$ -
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,00	\$ 713,33	\$ 57.066,40
	Tirante de madera de 3x3	m	20,00	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20
				<b>TOTAL B</b>	\$ <b>291.651,08</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	\$ <b>341.032,27</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>632.683,35</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>999.742,94</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.01	Carrera de obstáculos - Foso de agua			
	<b>UNIDAD:</b> m	cañería de desagüe PVC f40			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	\$ -
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Caño PVC 40 x 3,2 IRAM x4m	m	1,10	\$ 2.127,06	\$ 2.339,77
	ACC. PVC CODO 90 DE 40 MM MH	u	3,000	\$ 459,31	\$ 1.377,92
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	\$ <b>3.717,68</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	\$ <b>5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>9.401,56</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>14.855,99</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM Nº:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple			
	<b>UNIDAD:</b> m3	relleno material drenante (cascote y arena) incluido compactación y transporte de tierra			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,001	\$ 45.248,00	\$ 45,25
	Vibrocompactador	mes	0,01	\$ 1.000.000,00	\$ 10.000,00
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 10.045,25</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena fina	m3	0,44	\$ 8.000,00	\$ 3.520,00
	Broza	m3	1,000	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
	Granza con arena	m3	0,660	\$ 7.100,00	\$ 4.686,00
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 11.706,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,20	\$ 6.156,60	\$ 1.231,32
	Ayudante	hs	0,001	\$ 5.211,14	\$ 5,21
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 1.236,53</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 22.987,78</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 36.324,44</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM Nº:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple			
	<b>UNIDAD:</b> m	cañería de desagüe PVC f40			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Caño PVC 40 x 3,2 IRAM x4m	m	1,10	\$ 2.127,06	\$ 2.339,77
	ACC. PVC CODO 90 DE 40 MM MH	u	3,000	\$ 459,31	\$ 1.377,92
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 3.717,68</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 9.401,56</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 14.855,99</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple			
	<b>UNIDAD:</b> m3	base de hormigón armado			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,00	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 291.651,08</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 632.683,35</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 999.742,94</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple			
	<b>UNIDAD:</b> m2	carpeta de cemento espesor 2cm			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Cemento portland	kg	12,00	\$ 159,01	\$ 1.908,12
	Arena	m3	0,030	\$ 8.000,00	\$ 240,00
					\$ -
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 2.148,12</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 5.683,87</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 7.831,99</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 12.375,82</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo				
	<b>ITEM Nº:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple				
	<b>UNIDAD:</b> u	soporte metálico (0,60m x 1,50m)				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>EQUIPOS</b>				\$	-	
				\$	-	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MATERIALES</b>	Soporte Metalico tabla de pique (0.80x1.50m)	u	1,00	\$	196.943,50	
				\$	-	
				\$	-	
				\$	-	
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>196.943,50</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	6,50	\$	6.156,60	
	Ayudante	hs	6,50	\$	5.211,14	
				\$	-	
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>73.890,32</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$</b>	<b>270.833,82</b>
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>427.961,64</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo				
	<b>ITEM Nº:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple				
	<b>UNIDAD:</b> u	tabla de pique madera dura maciza				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>EQUIPOS</b>				\$	-	
				\$	-	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MATERIALES</b>	Tabla de pique madera dura maciza	u	1,00	\$	379.476,50	
				\$	-	
				\$	-	
				\$	-	
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>379.476,50</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	4,50	\$	6.156,60	
	Ayudante	hs	4,50	\$	5.211,14	
				\$	-	
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>51.154,84</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$</b>	<b>430.631,34</b>
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>680.467,80</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple			
	<b>UNIDAD:</b> m3	relleno capa de piedra (piedra f5/10 cm) incluido compactación y transporte de tierra			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Camión 5m3	hs	0,30	\$ 40.000,00	\$ 12.000,00
	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$ 452,48
	Vibrocompactador	mes	0,010	\$ 1.000.000,00	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 12.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Canto rodado	m3	0,83	\$ 12.500,00	\$ 10.375,00
	Granza con arena	m3	0,270	\$ 7.100,00	\$ 1.917,00
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 12.292,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 1.042,23</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 25.786,71</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 40.747,21</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple			
	<b>UNIDAD:</b> m3	relleno capa escoria o grava (f3 cm) incluido compactación y transporte de tierra			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Camión 5m3	hs	0,30	\$ 40.000,00	\$ 12.000,00
	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$ 452,48
	Vibrocompactador	mes	0,010	\$ 1.000.000,00	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 12.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena de relleno	m3	0,44	\$ 6.000,00	\$ 2.640,00
	Granza con arena	m3	0,660	\$ 7.100,00	\$ 4.686,00
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 7.326,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 1.042,23</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 20.820,71</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 32.900,12</b>



**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple relleno capa de arena o polvo de ladrillo incluido compactación y transporte de tierra			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$ 452,48
	Vibrocompactador	mes	0,01	\$ 1.000.000,00	\$ 10.000,00
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 10.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena de relleno	m3	1,10	\$ 6.000,00	\$ 6.600,00
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 6.600,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,40	\$ 5.211,14	\$ 2.084,46
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 2.084,46</b>
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 19.136,94</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 30.239,48</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.02	Instalación para salto en largo y triple relleno capa de arena fina incluido compactación y transporte de tierra			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$ 452,48
	Vibrocompactador	mes	0,01	\$ 1.000.000,00	\$ 10.000,00
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 10.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena fina	m3	0,44	\$ 8.000,00	\$ 3.520,00
	Granza con arena	m3	0,660	\$ 7.100,00	\$ 4.686,00
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 8.206,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 1.042,23</b>
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 19.700,71</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 31.130,33</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		<b>ITEM N°:</b>	5.02	Instalación para salto en largo y triple		
		<b>UNIDAD:</b>	m3	borde de hormigón armado		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPO S</b>					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	-
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36	
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40	
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20	
				<b>TOTAL B</b>	\$	<b>291.651,08</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>632.683,35</b>
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>999.742,94</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		<b>ITEM N°:</b>	5.03	Instalación para salto en alto		
		<b>UNIDAD:</b>	m3	plataforma de hormigón armado para colchoneta		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPO S</b>	Vibrador de hormigón	mes	0,0005	\$ 1.000.000,00	\$ 500,00	
				<b>TOTAL A</b>	\$	<b>500,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	80,00	\$ 1.442,27	\$ 115.381,60	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	0,500	\$ 2.585,12	\$ 1.292,56	
	Alambre Negro Recocido N9 (3.66mm)	kg	0,200	\$ 2.460,33	\$ 492,07	
	Hormigón H21	m3	1,050	\$ 136.499,00	\$ 143.323,95	
	Pintura impermeabilizante	kg	10,000	\$ 3.274,80	\$ 32.748,00	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	40,000	\$ 713,33	\$ 28.533,20	
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>321.279,31</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>662.811,58</b>
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>1.047.350,46</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.03	Instalación para salto en alto		
		UNIDAD:	m2	impermeabilización plataforma colchoneta		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Agropol negro 200 micrones ancho 4m x m	m	0,25	\$ 1.032,23	\$	258,06
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 258,06</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,40	\$ 6.156,60	\$	2.462,64
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$	3.126,68
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 5.589,32</b>	
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 5.847,38</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>9.239,82</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.03	Instalación para salto en alto		
		UNIDAD:	m	junta superior		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Perfil elástico de PVC para juntas	m	1,10	\$ 21.651,68	\$	23.816,85
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 23.816,85</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$	3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$	2.605,57
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 5.683,87</b>	
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 29.500,72</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>46.615,95</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.04	Instalación para salto con garrocha			
	<b>UNIDAD:</b> m3	relleno material drenante (cascote y arena) incluido compactación y transporte de tierra			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$ 452,48
	Vibrocompactador	mes	0,01	\$ 1.000.000,00	\$ 10.000,00
	<b>TOTAL A</b>				<b>\$ 10.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena fina	m3	0,44	\$ 8.000,00	\$ 3.520,00
	Granza con arena	m3	0,660	\$ 7.100,00	\$ 4.686,00
					\$ -
	<b>TOTAL B</b>				<b>\$ 8.206,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
	<b>TOTAL C</b>				<b>\$ 1.042,23</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 19.700,71</b>
<b>FACTOR K</b>		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 31.130,33</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.04	Instalación para salto con garrocha			
	<b>UNIDAD:</b> m3	base de hormigón armado para fijación			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
	<b>TOTAL A</b>				<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97
	Tablas eucalipto 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20
	<b>TOTAL B</b>				<b>\$ 291.651,08</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20
	<b>TOTAL C</b>				<b>\$ 341.032,27</b>
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 632.683,35</b>
<b>FACTOR K</b>		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 999.742,94</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	ITEM N°:	5.04	Instalación para salto con garrocha		
	UNIDAD:	u	caja de madera con borde metálico (0,031 m3 - superior 1,042 m2)		
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Caja de madera para caja garrocha	u	1,00	\$ 413.101,00	\$ 413.101,00
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>413.101,00</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	10,00	\$ 6.156,60	\$ 61.566,02
	Ayudante	hs	10,00	\$ 5.211,14	\$ 52.111,40
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>113.677,42</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 526.778,42</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 832.395,88</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	ITEM N°:	5.04	Instalación para salto con garrocha		
	UNIDAD:	m	cañería de desagüe PVC f40		
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Caño PVC 40 x 3,2 IRAM x4m	m	1,10	\$ 2.127,06	\$ 2.339,77
	ACC. PVC CODO 90 DE 40 MM MH	u	3,000	\$ 459,31	\$ 1.377,92
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>3.717,68</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 9.401,56</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 14.855,99</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.04	Instalación para salto con garrocha		
		UNIDAD:	u	tapa chapa metálica para caja garrocha		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Tapa metálica caja garrocha	u	1,00	\$ 139.301,50	\$	139.301,50
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>139.301,50</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	10,00	\$ 6.156,60	\$	61.566,02
	Ayudante	hs	10,00	\$ 5.211,14	\$	52.111,40
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>113.677,42</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 252.978,92</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>399.747,98</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.04	Instalación para salto con garrocha		
		UNIDAD:	m3	plataforma de hormigón armado para colchonetas		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Vibrador de hormigon	mes	0,0005	\$ 1.000.000,00	\$	500,00
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>500,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Acero nervado	kg	80,00	\$ 1.442,27	\$	115.381,60
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	0,500	\$ 2.585,12	\$	1.292,56
	Alambre Negro Recocido N9 (3.66mm)	kg	0,200	\$ 2.460,33	\$	492,07
	Hormigón H21	m3	1,050	\$ 136.499,00	\$	143.323,95
	Pintura imperbealizante	l	10,000	\$ 3.274,80	\$	32.748,00
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	40,00	\$ 713,33	\$	28.533,20
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>321.771,38</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$	184.698,07
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$	156.334,20
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>341.032,27</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 663.303,64</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>1.048.128,01</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM Nº:</b> 5.04	Instalación para salto con garrocha			
	<b>UNIDAD:</b> m2	impermeabilización plataforma colchoneta			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Agropol negro 200 micrones ancho 4m x m	m	0,25	\$ 1.032,23	\$ 258,06
				\$	-
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>258,06</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,40	\$ 6.156,60	\$ 2.462,64
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$ 3.126,68
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>5.589,32</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 5.847,38</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 9.239,82</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM Nº:</b> 5.04	Instalación para salto con garrocha			
	<b>UNIDAD:</b> m	junta superior			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Perfil elástico de PVC para juntas	m	1,10	\$ 21.651,68	\$ 23.816,85
				\$	-
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>23.816,85</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 29.500,72</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 46.615,95</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.05	Instalación para lanzamiento			
	<b>UNIDAD:</b> m	borde reglamentario de chapa (7cm de ancho)			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Borde reglamentario de chapa	m	1,00	\$ 595.634,00	\$ 595.634,00
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 595.634,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	1,20	\$ 6.156,60	\$ 7.387,92
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$ 3.126,68
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 10.514,61</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 606.148,61</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 957.813,72</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo			
	<b>ITEM N°:</b> 5.05	Instalación para lanzamiento			
	<b>UNIDAD:</b> m2	impermeabilización plataforma (film de polietileno 0,2mm)			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Agropol negro 200 micrones ancho 4m x m	m	0,25	\$ 1.032,23	\$ 258,06
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 258,06</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,40	\$ 6.156,60	\$ 2.462,64
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$ 3.126,68
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 5.589,32</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 5.847,38</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 9.239,82</b>



**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m3	plataforma de hormigón armado		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Vibrador de hormigón	mes	0,10	\$ 1.000.000,00	\$ 100.000,00	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 100.000,00</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Acero nervado	kg	80,00	\$ 1.442,27	\$ 115.381,60	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	0,500	\$ 2.585,12	\$ 1.292,56	
	Alambre Negro Recocido N9 (3.66mm)	kg	0,200	\$ 2.460,33	\$ 492,07	
	Hormigón H21	m3	1,050	\$ 136.499,00	\$ 143.323,95	
	Pintura imperbealizante	l	10,000	\$ 3.274,80	\$ 32.748,00	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	40,000	\$ 713,33	\$ 28.533,20	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 321.771,38</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 762.803,64</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 1.205.354,24</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m3	borde de hormigón armado		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$ -	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36	
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40	
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 291.651,08</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 632.683,35</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 999.742,94</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m	aro con planchuela metálica 6x76 mm pintado blanco		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Aro para plataforma lanzamiento de bala	m	0,04	\$ 373.712,30	\$	13.897,82
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>13.897,82</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,20	\$ 6.156,60	\$	7.387,92
	Ayudante	hs	1,00	\$ 5.211,14	\$	5.211,14
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>12.599,06</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 26.496,88</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>41.869,39</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m3	material drenante (cascote y arena)		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$	452,48
	Vibrocompactador	mes	0,01	\$ 1.000.000,00	\$	10.000,00
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>10.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Arena fina	m3	0,44	\$ 8.000,00	\$	3.520,00
	Granza con arena	m3	0,660	\$ 7.100,00	\$	4.686,00
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>8.206,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$	-
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$	1.042,23
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>1.042,23</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 19.700,71</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>31.130,33</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	ml	cañería de desagüe PVC f40		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Caño PVC 40 x 3,2 IRAM x4m	m	1,10	\$	2.127,06	\$ 2.339,77
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
					<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 2.339,77</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,50	\$	6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$	5.211,14	\$ 2.605,57
						\$ -
					<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 8.023,64</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 12.678,66</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	u	contenedor de madera dura (h=0,10; área=0,21 m2)		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Madera dura contenedor lanzamiento de bala	u	1,00	\$	214.236,10	\$ 214.236,10
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
					<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 214.236,10</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	5,00	\$	6.156,60	\$ 30.783,01
	Ayudante	hs	5,00	\$	5.211,14	\$ 26.055,70
						\$ -
					<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 56.838,71</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 271.074,81</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 428.342,44</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	u	marcación reglamentaria de chapa (0,75 x 0,05)		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Chapa marcación lanzamiento de bala	u	1,00	\$ 8.323,86	\$	8.323,86
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>8.323,86</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	5,00	\$ 6.156,60	\$	30.783,01
	Ayudante	hs	5,00	\$ 5.211,14	\$	26.055,70
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>56.838,71</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 65.162,57</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>102.967,50</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m2	impermeabilización plataforma (film de polietileno 0,2mm)		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Agropol negro 200 micrones ancho 4m x m	m	0,25	\$ 1.032,23	\$	258,06
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>258,06</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,40	\$ 6.156,60	\$	2.462,64
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$	3.126,68
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>5.589,32</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 5.847,38</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>9.239,82</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m3	plataforma de hormigón armado		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Vibrador de hormigón	mes	0,10	\$ 1.000.000,00	\$ 100.000,00	
					\$ -	
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 100.000,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Acero nervado	kg	80,00	\$ 1.442,27	\$ 115.381,60	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	0,500	\$ 2.585,12	\$ 1.292,56	
	Alambre Negro Recocido N9 (3.66mm)	kg	0,200	\$ 2.460,33	\$ 492,07	
	Hormigón H21	m3	1,050	\$ 136.499,00	\$ 143.323,95	
	Pintura impermeabilizante	l	10,000	\$ 3.274,80	\$ 32.748,00	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	40,000	\$ 713,33	\$ 28.533,20	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 321.771,38</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$ -	
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 762.803,64</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 1.205.354,24</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m3	borde de hormigón armado		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$ -	
					\$ -	
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36	
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40	
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 291.651,08</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$ -	
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 632.683,35</b>	
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 999.742,94</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m	aro con planchuela metálica 6x76 mm pintado blanco		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Aro con plataforma lanzamiento de bala	m	0,03	\$ 373.712,30	\$	11.894,09
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>11.894,09</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,20	\$ 6.156,60	\$	7.387,92
	Ayudante	hs	1,00	\$ 5.211,14	\$	5.211,14
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>12.599,06</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 24.493,15</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>38.703,18</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m3	relleno material drenante (cascote y arena) incluido compactación y transporte de tierra		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Retropala	hs	0,01	\$ 45.248,00	\$	452,48
	Vibrocompactador	mes	0,01	\$ 1.000.000,00	\$	10.000,00
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>10.452,48</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Arena fina	m3	0,44	\$ 8.000,00	\$	3.520,00
	Granza con arena	m3	0,660	\$ 7.100,00	\$	4.686,00
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>8.206,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$	-
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$	1.042,23
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>1.042,23</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 19.700,71</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>31.130,33</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m	cañería de desagüe PVC f40		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Caño PVC 40 x 3,2 IRAM x4m	m	1,10	\$ 2.127,06	\$	2.339,77
	ACC. PVC CODO 90 DE 40 MM MH	u	3,000	\$ 459,31	\$	1.377,92
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>3.717,68</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$	3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$	2.605,57
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$</b>	<b>9.401,56</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>14.855,99</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM Nº:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	m	aro de chapa suplementaria de quita y pon (20x182x5mm)		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Aro chapa suplementaria disco	m	0,07	\$ 653.276,00	\$	48.751,94
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>48.751,94</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	9,00	\$ 6.156,60	\$	55.409,42
	Ayudante	hs	6,00	\$ 5.211,14	\$	31.266,84
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>86.676,26</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$</b>	<b>135.428,20</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>213.998,66</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Otras instalaciones deportivas en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	5.05	Instalación para lanzamiento		
		UNIDAD:	u	jaulas de protección		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Jaula de protección lanzamiento martillo	u	1,00	\$ 16.331.900,00	\$	16.331.900,00
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>16.331.900,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	1,00	\$ 6.156,60	\$	6.156,60
	Ayudante	hs	1,00	\$ 5.211,14	\$	5.211,14
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>11.367,74</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 16.343.267,74</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>25.825.030,25</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalaciones complementarias en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	6.01	Bordillo interno reglamentario		
		UNIDAD:	m3	base de hormigón armado de bordillos		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$	64.902,15
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$	7.755,36
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$	140.593,97
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$	57.066,40
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$	21.333,20
					\$	-
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>291.651,08</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	26,00	\$ 6.156,60	\$	160.071,66
	Ayudante	hs	26,00	\$ 5.211,14	\$	135.489,64
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>295.561,30</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 587.212,38</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>927.891,39</b>



**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalaciones complementarias en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	6.01	Bordillo interno reglamentario		
		UNIDAD:	m3	base de hormigón armado de bordillos desmontables		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	-
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36	
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40	
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20	
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>291.651,08</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	26,00	\$ 6.156,60	\$ 160.071,66	
	Ayudante	hs	26,00	\$ 5.211,14	\$ 135.489,64	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>295.561,30</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>587.212,38</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>927.891,39</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalaciones complementarias en la pista de atletismo		
		ITEM N°:	6.02	Borde externo de la pista de atletismo		
		UNIDAD:	m3	base de hormigón armado de bordillos		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	-
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15	
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36	
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97	
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40	
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20	
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>291.651,08</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	26,00	\$ 6.156,60	\$ 160.071,66	
	Ayudante	hs	26,00	\$ 5.211,14	\$ 135.489,64	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>295.561,30</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>587.212,38</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>927.891,39</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Instalaciones complementarias en la pista de atletismo			
	<b>ITEM Nº:</b> 6.03	Borde de hormigón armado otras instalaciones de atletismo			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	45,00	\$ 1.442,27	\$ 64.902,15
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	3,000	\$ 2.585,12	\$ 7.755,36
	Hormigón H21	m3	1,030	\$ 136.499,00	\$ 140.593,97
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	80,000	\$ 713,33	\$ 57.066,40
	Tirante de madera de 3x3	m	20,000	\$ 1.066,66	\$ 21.333,20
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>291.651,08</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	26,00	\$ 6.156,60	\$ 160.071,66
	Ayudante	hs	26,00	\$ 5.211,14	\$ 135.489,64
					\$
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>295.561,30</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>587.212,38</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>927.891,39</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	<b>ITEM Nº:</b> 7.01	Canaleta colectora entre solado sintético y cesped canaleta colectora entre solado sintético y cesped en hormigón armado			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,30	\$ 45.248,00	\$ 13.574,40
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Acero nervado	kg	60,00	\$ 1.442,27	\$ 86.536,20
	Alambre Negro Recocido N16 (1.63mm)	kg	2,000	\$ 2.585,12	\$ 5.170,24
	Hormigón H21	m3	1,050	\$ 136.499,00	\$ 143.323,95
	Tablas eucaliptus 1"x6"	m	10,000	\$ 713,33	\$ 7.133,30
					\$
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>242.163,69</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	26,00	\$ 6.156,60	\$ 160.071,66
	Ayudante	hs	26,00	\$ 5.211,14	\$ 135.489,64
					\$
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>295.561,30</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>551.299,39</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>871.143,00</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	<b>ITEM N°:</b> 7.01	Canaleta colectora entre solado sintético y cesped			
	<b>UNIDAD:</b> m	rejilla metálica (ancho 0,2325m)			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$ -	
				\$ -	
			<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Reja albañal con marco y contramarco	m	1,00	\$ 33.454,54	\$ 33.454,54
				\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 33.454,54</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	5,00	\$ 6.156,60	\$ 30.783,01
	Ayudante	hs	3,00	\$ 5.211,14	\$ 15.633,42
				\$ -	\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 46.416,43</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 79.870,97</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 126.209,17</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	<b>ITEM N°:</b> 7.01	Canaleta colectora entre solado sintético y cesped			
	<b>UNIDAD:</b> m	canaleta colectora entre superficie de solados sintéticos con caño corrugado			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,06	\$ 45.248,00	\$ 2.714,88
				\$ -	\$ -
			<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 2.714,88</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Cañería PVC corrugado 300mm	m	1,05	\$ 22.425,19	\$ 23.546,45
	Arena de relleno	m3	0,110	\$ 6.000,00	\$ 660,00
	Hormigón H21	m3	0,030	\$ 136.499,00	\$ 4.094,97
				\$ -	\$ -
			\$ -	\$ -	
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 28.301,42</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	3,50	\$ 6.156,60	\$ 21.548,11
	Ayudante	hs	5,00	\$ 5.211,14	\$ 26.055,70
				\$ -	\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 47.603,81</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 78.620,11</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 124.232,60</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	ITEM Nº:	7.02	Cañería de desagües		
	UNIDAD:	m	cañería de desagüe PVC f150		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Acc PVC curva 45_MH JE 160	u	0,03	\$ 65.970,47	\$ 1.979,11
	Arena de relleno	m3	0,120	\$ 6.000,00	\$ 720,00
	Accesorios PVC 160mm	u	0,500	\$ 7.178,51	\$ 3.589,26
	Caño PVC 160 x3,2 IRAM JE-CLASE 6 x 6m	m	1,000	\$ 9.159,09	\$ 9.159,09
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 15.447,46</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,20	\$ 6.156,60	\$ 1.231,32
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 2.273,55</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 17.721,01</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 28.002,08</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	ITEM Nº:	7.02	Cañería de desagües		
	UNIDAD:	m	cañería de desagüe PVC f60		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Accesorios caño PVC 60	gl	0,05	\$ 401,50	\$ 20,07
	Arena de relleno	m3	0,120	\$ 6.000,00	\$ 720,00
	Caño PVC 63 X 6m JE IRAM	u	0,170	\$ 3.424,93	\$ 582,24
					\$ -
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 1.322,31</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,20	\$ 6.156,60	\$ 1.231,32
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 2.273,55</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 3.595,86</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 5.682,05</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	ITEM Nº:	7.02	Cañería de desagües		
	UNIDAD:	m	cañería de desagüe PVC f200		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS	Retropala	hs	0,06	\$ 45.248,00	\$ 2.714,88
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 2.714,88</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	proteccion cañería H17	m3	0,65	\$ 131.898,00	\$ 85.733,70
	Arena de relleno	m3	0,200	\$ 6.000,00	\$ 1.200,00
	Caño PVC C6 JEI - Ø200 mm	m	0,050	\$ 49.183,20	\$ 2.459,16
	Accesorios PVC 200mm	u	1,000	\$ 18.595,04	\$ 18.595,04
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 107.987,90</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,10	\$ 6.156,60	\$ 615,66
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 1.657,89</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 112.360,67</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 177.548,19</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	ITEM Nº:	7.03	Cámara de desagües		
	UNIDAD:	u	cámaras de inspección 0,60cm x 0,60cm		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Marco y contramarca en perfil "L",reja bisagra (0.60x0.60m)	u	1,00	\$ 110.661,15	\$ 110.661,15
	Cemento portland CPC40	kg	5,00	\$ 159,01	\$ 795,05
	Cemento Albañilería	kg	20,00	\$ 161,77	\$ 3.235,40
	Cal Hidraulica	kg	15,00	\$ 178,51	\$ 2.677,65
	Arena Fina	m3	0,080	\$ 8.000,00	\$ 640,00
	Canto rodado	m3	0,080	\$ 12.500,00	\$ 1.000,00
	Ladrillo común	u	183,000	\$ 99,17	\$ 18.148,11
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 137.157,36</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MANO DE OBRA	Oficial	hs	4,00	\$ 6.156,60	\$ 24.626,41
	Ayudante	hs	3,00	\$ 5.211,14	\$ 15.633,42
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 40.259,83</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 177.417,19</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 280.348,11</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	ITEM Nº: 7.03	Cámara de desagües			
	UNIDAD: u	cámaras de inspección 0,80cm x 0,80cm			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Marco y contramarco en perfil "L",reja bisagra (0.60x0.60m)	u	1,00	\$ 110.661,15	\$ 110.661,15
	Cemento portland CPC40	kg	6,000	\$ 159,01	\$ 954,06
	Cemento Albañilería	kg	30,000	\$ 161,77	\$ 4.853,10
	Cal Hidraulica	kg	20,000	\$ 178,51	\$ 3.570,20
	Arena Fina	m3	0,080	\$ 8.000,00	\$ 640,00
	Canto rodado	m3	0,080	\$ 12.500,00	\$ 1.000,00
	Ladrillo común	u	240,000	\$ 99,17	\$ 23.800,80
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>145.479,31</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	4,00	\$ 6.156,60	\$ 24.626,41
	Ayudante	hs	3,00	\$ 5.211,14	\$ 15.633,42
					\$
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>40.259,83</b>
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 185.739,14</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 293.498,15</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales			
	ITEM Nº: 7.03	Cámara de desagües			
	UNIDAD: u	boca de desagües con tapa de rejillas			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Marco y contramarco en perfil "L",reja bisagra (0.60x0.60m)	u	1,00	\$ 110.661,15	\$ 110.661,15
	Cemento portland CPC40	kg	5,000	\$ 159,01	\$ 795,05
	Cemento Albañilería	kg	15,000	\$ 161,77	\$ 2.426,55
	Cal Hidraulica	kg	15,000	\$ 178,51	\$ 2.677,65
	Ladrillo común	u	85,000	\$ 99,17	\$ 8.429,45
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>124.989,85</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	4,00	\$ 6.156,60	\$ 24.626,41
	Ayudante	hs	4,00	\$ 5.211,14	\$ 20.844,56
					\$
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>45.470,97</b>
COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 170.460,82</b>
FACTOR K		1,58			
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 269.355,91</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Desagües pluviales		
		ITEM Nº:	7.03	Cámara de desagües		
		UNIDAD:	u	bocas de acceso a canaleta 0,20x0,40		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	-
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Cemento portland CPC40	kg	15,00	\$ 159,01	\$ 2.385,15	
	Cemento Albañilería	kg	30,000	\$ 161,77	\$ 4.853,10	
	Cal Hidraulica	kg	15,000	\$ 178,51	\$ 2.677,65	
	Ladrillo común	u	130,000	\$ 99,17	\$ 12.892,10	
	Tapa boca de acceso 0.20x0.40	u	1,000	\$ 8.383,47	\$ 8.383,47	
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>31.191,47</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	4,00	\$ 6.156,60	\$ 24.626,41	
	Ayudante	hs	4,00	\$ 5.211,14	\$ 20.844,56	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>45.470,97</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>76.662,44</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>121.139,16</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica		
		ITEM Nº:	8.01	Cañería de enlace entre cámaras (no incluye cableado)		
		UNIDAD:	m	cañería de PVC f110 mm de enlace entre cámaras		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS	Retropala	hs	0,10	\$ 45.248,00	\$ 4.524,80	
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	<b>4.524,80</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Arena de relleno	m3	0,10	\$ 6.000,00	\$ 600,00	
	Accesorios PVC 110mm	u	0,050	\$ 3.980,66	\$ 199,03	
	Caño PVC 110 x 3,2 x 6m IRAM	m	1,000	\$ 5.221,69	\$ 5.221,69	
					\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>6.020,72</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,20	\$ 6.156,60	\$ 1.231,32	
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>2.273,55</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>12.819,07</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>20.256,22</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica			
	<b>ITEM Nº:</b> 8.01	Cañería de enlace entre cámaras (no incluye cableado)			
	<b>UNIDAD:</b> m	cañería de PVC f160 mm de enlace entre cámaras			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Retropala	hs	0,10	\$ 45.248,00	\$ 4.524,80
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 4.524,80</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Arena de relleno	m3	0,10	\$ 6.000,00	\$ 600,00
	Accesorios PVC 160mm	u	0,050	\$ 7.178,51	\$ 358,93
	Caño PVC 160 x3,2 IRAM JE-CLASE 6 x 6m	m	1,000	\$ 9.159,09	\$ 9.159,09
					\$ -
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 10.118,02</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,20	\$ 6.156,60	\$ 1.231,32
	Ayudante	hs	0,20	\$ 5.211,14	\$ 1.042,23
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 2.273,55</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 16.916,36</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 26.730,62</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica			
	<b>ITEM Nº:</b> 8.02	Cámaras para tomacorrientes			
	<b>UNIDAD:</b> u	Cámaras para tomacorrientes 0,80 x 0,80			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Cemento portland	kg	35,00	\$ 159,01	\$ 5.565,35
	Arena fina	m3	0,200	\$ 8.000,00	\$ 1.600,00
	Ladrillo común	u	120,000	\$ 99,17	\$ 11.900,40
	Tapa para cámara tomacorriente 0,80 x 0,80	u	1,000	\$ 89.297,52	\$ 89.297,52
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 108.363,27</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	10,00	\$ 6.156,60	\$ 61.566,02
	Oficial especializado	hs	10,00	\$ 7.224,13	\$ 72.241,31
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 133.807,34</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 242.170,61</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 382.669,08</b>



**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica		
		ITEM N°:	8.02	Cámaras para tomacorrientes		
		UNIDAD:	u	Cámaras para tomacorrientes 0,60 x 0,60		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	-
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Cemento portland	kg	25,00	\$ 159,01	\$ 3.975,25	
	Arena fina	m3	0,150	\$ 8.000,00	\$ 1.200,00	
	Ladrillo común	u	50,000	\$ 99,17	\$ 4.958,50	
	Tapa para cámara tomacorriente 0,60 x 0,60	u	1,000	\$ 28.759,50	\$ 28.759,50	
					\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>38.893,25</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	10,00	\$ 6.156,60	\$ 61.566,02	
	Ayudante	hs	10,00	\$ 5.211,14	\$ 52.111,40	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>113.677,42</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>152.570,67</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>241.086,56</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica		
		ITEM N°:	8.03	Instalación de riego		
		UNIDAD:	u	bomba de riego (capacidad 20 litros/m2 - 8hs)		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$	-
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Bomba de riego - 20 litros/m2	u	1,00	\$ 44.000,00	\$ 44.000,00	
					\$	-
					\$	-
					\$	-
					\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>44.000,00</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	\$ 6.156,60	\$ 184.698,07	
	Ayudante	hs	30,00	\$ 5.211,14	\$ 156.334,20	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>341.032,27</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$	<b>385.032,27</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$	<b>608.413,82</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica				
	ITEM N°:	8.03	Instalación de riego			
	UNIDAD:	u	bocas de riego			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>EQUIPOS</b>				\$	-	
				\$	-	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MATERIALES</b>	Cemento portland CPC40	kg	60,00	\$ 159,01	\$ 9.540,60	
	Cal hidráulica	kg	30,000	\$ 178,51	\$ 5.355,30	
	Arena fina	m3	1,300	\$ 8.000,00	\$ 10.400,00	
	Ladrillo común	u	50,000	\$ 178,51	\$ 8.925,50	
	Bocas de riego	u	1,000	\$ 2.898,34	\$ 2.898,34	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>37.119,74</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	6,00	\$ 6.156,60	\$ 36.939,61	
	Ayudante	hs	6,00	\$ 5.211,14	\$ 31.266,84	
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>68.206,45</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 105.326,19</b>	
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 166.432,57</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica				
	ITEM N°:	8.03	Instalación de riego			
	UNIDAD:	m	cañería de riego - PVC 2" junta pegada			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>EQUIPOS</b>				\$	-	
				\$	-	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MATERIALES</b>	Cañería de Riego PVC 2" CL10	m	1,00	\$ 1.206,44	\$ 1.206,44	
				\$	-	
				\$	-	
				\$	-	
				\$	-	
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>1.206,44</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	1,20	\$ 6.156,60	\$ 7.387,92	
	Ayudante	hs	0,80	\$ 5.211,14	\$ 4.168,91	
					\$	-
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>11.556,83</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 12.763,27</b>	
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 20.168,06</b>	

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANÁLISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica			
	<b>ITEM Nº:</b> 8.03	Instalación de riego			
	<b>UNIDAD:</b> m	caño camisa bajo pista 4"			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Arena de relleno	m3	0,10	\$ 6.000,00	\$ 600,00
	Caño PVC 110 x 3,2 x 6m IRAM	m	1,000	\$ 5.221,69	\$ 5.221,69
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>5.821,69</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,80	\$ 6.156,60	\$ 4.925,28
	Ayudante	hs	0,80	\$ 5.211,14	\$ 4.168,91
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>9.094,19</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 14.915,88</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>23.569,53</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANÁLISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica			
	<b>ITEM Nº:</b> 8.04	Instalación de provisión de agua			
	<b>UNIDAD:</b> u	llave de paso 1 1/4"			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Llave de Paso 1 1/4"	u	1,00	\$ 9.599,17	\$ 9.599,17
				\$	-
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>9.599,17</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,80	\$ 6.156,60	\$ 4.925,28
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$ 3.126,68
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>8.051,97</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 17.651,14</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>27.891,68</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica		
		ITEM N°:	8.04	Instalación de provisión de agua		
		UNIDAD:	u	cañillas de servicio		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Cañilla de servicio FV bronce 13mm 1/2"	u	1,00	\$	14.036,36	\$ 14.036,36
						\$ -
						\$ -
						\$ -
						\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>14.036,36</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,80	\$	6.156,60	\$ 4.925,28
	Ayudante	hs	0,60	\$	5.211,14	\$ 3.126,68
						\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>8.051,97</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 22.088,33</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>34.903,16</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

		ANALISIS DE PRECIO:		Instalación eléctrica		
		ITEM N°:	8.04	Instalación de provisión de agua		
		UNIDAD:	m	cañería PPN HIDRO 3 1 1/4"		
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
EQUIPOS					\$	-
					\$	-
					<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MATERIALES	Cañería PPN tricapa termofusion diam 50 mm	m	1,05	\$	7.157,43	\$ 7.515,30
	Llave de paso PPN tricapa termofusion diam 50mm	u	0,200	\$	14.313,22	\$ 2.862,64
	Accesorios PPN tricapa termofusion diam 50mm	gl	0,050	\$	2.238,51	\$ 111,93
	Arena de relleno	m3	0,100	\$	6.000,00	\$ 600,00
	Caño PVC 110 x 3,2 x 6m IRAM	m	1,000	\$	5.221,69	\$ 5.221,69
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>16.311,56</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,50	\$	6.156,60	\$ 9.234,90
	Ayudante	hs	1,50	\$	5.211,14	\$ 7.816,71
						\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>17.051,61</b>
	COSTO DIRECTO				<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 33.363,17</b>
	FACTOR K		1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$</b>	<b>52.719,26</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Aporte de suelo para relleno interno para pista nueva			
	<b>ITEM Nº:</b> 9.01	Aporte de suelo para relleno interno para pista nueva			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Camión 5m3	hs	0,10	\$ 40.000,00	\$ 4.000,00
	Motoniveladora	hs	0,20	\$ 47.375,00	\$ 9.475,00
	Retropala	hs	0,300	\$ 45.248,00	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 13.475,00</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Suelo seleccionado	m3	0,40	\$ 7.000,00	\$ 2.800,00
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 2.800,00</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs		\$ 5.211,14	\$ -
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ -</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 16.275,00</b>
	FACTOR K		1,58		
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 25.717,16</b>

ANALISIS DE PRECIO:		Fertilización campo interno			
	<b>ITEM Nº:</b> 10.01	Fertilización campo interno			
	<b>UNIDAD:</b> m2				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>	Fertilización 120kg/Ha	m2	1,00	\$ 83,10	\$ 83,10
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$ 83,10</b>	
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	0,05	\$ 5.211,14	\$ 260,56
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 260,56</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 343,66</b>
	FACTOR K		1,58		
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 543,03</b>

**PROYECTO FINAL**Pista de atletismo  
Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Prueba y verificación pista atletismo y demás disciplinas			
	ITEM N°:	11.01	Prueba y verificación pista atletismo y demás disciplinas		
	UNIDAD:	gl			
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MANO DE OBRA	Oficial	hs	40,00	\$ 6.156,60	\$ 246.264,09
	Oficial especializado	hs	40,00	\$ 7.224,13	\$ 288.965,26
					\$ -
				<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 535.229,35</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 535.229,35</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 845.749,72</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Trabajos preliminares			
	<b>ITEM N°:</b> 1.01	Limpieza, replanteo y nivelación del terreno			
	<b>UNIDAD:</b> m2				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Minicargadora	hs	0,0400	\$ 25.872,00	\$ 1.034,88
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 1.034,88</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,10	\$ 6.156,60	\$ 615,66
	Ayudante	hs	0,10	\$ 5.211,14	\$ 521,11
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 1.136,77</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 2.171,65</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 3.431,57</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Movimiento de suelos			
	<b>ITEM N°:</b> 2.01	Excavación para bases			
	<b>UNIDAD:</b> m3				
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>EQUIPOS</b>	Minicargadora con implemento	hs	0,75	\$ 28.255,00	\$ 21.191,25
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$ 21.191,25</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MATERIALES</b>					\$ -
					\$ -
					\$ -
				<b>TOTAL B</b>	<b>\$ -</b>
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs		\$ 6.156,60	\$ -
	Ayudante	hs	2,00	\$ 5.211,14	\$ 10.422,28
					\$ -
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$ 10.422,28</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 31.613,53</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 49.954,54</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura de H° A°			
	ITEM N°:	3.01	Zapata de H° A°		
	UNIDAD:	m3			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Hierro	kg	60,00	\$ 1.546,53	\$ 92.791,80
	Alambre	kg	0,250	\$ 2.680,99	\$ 670,25
	Hormigón	m3	1,100	\$ 131.898,00	\$ 145.087,80
					\$
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>238.549,85</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	12,00	\$ 6.156,60	\$ 73.879,23
	Ayudante	hs	12,00	\$ 5.211,14	\$ 62.533,68
					\$
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>136.412,91</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 374.962,75</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 592.502,35</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura de H° A°			
	ITEM N°:	3.02	Viga de fundación H° A°		
	UNIDAD:	m3			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Hierro	kg	180,00	\$ 1.546,53	\$ 278.375,40
	Hormigón	m3	1,10	\$ 131.898,00	
	Alambre	kg	0,840	\$ 2.680,99	\$ 2.252,03
	Tablas	m2	3,500	\$ 17.935,00	\$ 62.772,50
	Tirantes	m2	1,350	\$ 17.935,00	\$ 24.212,25
	Clavos	kg	1,500	\$ 3.960,33	\$ 5.940,50
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>373.552,68</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	26,00	\$ 6.156,60	\$ 160.071,66
	Ayudante	hs	26,00	\$ 5.211,14	\$ 135.489,64
					\$
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>295.561,30</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 669.113,98</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				<b>\$ 1.057.309,28</b>



**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura de madera			
	ITEM N°:	4.01	Columnas de madera		
	UNIDAD:	gl			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Columna 0,40 x 0,32 x 9,45 m	u	2,00	\$ 781.941,80	\$ 1.563.883,60
	Columna 0,40 x 0,30 x 10,22 m	u	2,00	\$ 845.945,34	\$ 1.691.890,68
	Columna 0,28 x 0,26 x 1 m	u	2,00	\$ 50.094,00	\$ 100.188,00
	Columna 0,28 x 0,22 x 1 m	u	4,00	\$ 41.015,70	\$ 164.062,80
	Varilla roscada	m	30,000	\$ 7.181,82	\$ 215.454,55
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>3.735.479,63</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	16,00	\$ 6.156,60	\$ 98.505,64
	Ayudante	hs	16,00	\$ 5.211,14	\$ 83.378,24
					\$
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>181.883,88</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>3.917.363,50</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>6.190.073,65</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura de madera			
	ITEM N°:	4.02	Vigas de madera		
	UNIDAD:	gl			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Viga 1,3 x 0,3 x 25 m	u	1,00	\$ 6.506.383,11	\$ 6.506.383,11
	Viga 0,94 x 0,32 x 8,21 m	u	2,00	\$ 1.554.417,18	\$ 3.108.834,36
	Viga 0,94 x 0,2 x 8,21 m	u	4,00	\$ 1.076.915,35	\$ 4.307.661,40
	Viga 0,6 x 0,26 x 25 m	u	1,00	\$ 2.591.101,53	\$ 2.591.101,53
	Varilla roscada	m	240,000	\$ 7.181,82	\$ 1.723.636,36
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>18.237.616,76</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	16,00	\$ 6.156,60	\$ 98.505,64
	Ayudante	hs	16,00	\$ 5.211,14	\$ 83.378,24
					\$
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>181.883,88</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>18.419.500,64</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>29.105.817,07</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Estructura de madera			
	<b>ITEM N°:</b> 4.03	Clavadores			
	<b>UNIDAD:</b> m				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Clavadores	m	1,05	\$ 770,00	\$ 808,50
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>808,50</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,10	\$ 6.156,60	\$ 615,66
	Ayudante	hs	0,050	\$ 5.211,14	\$ 260,56
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>876,22</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>1.684,72</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>2.662,13</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Cubierta			
	<b>ITEM N°:</b> 5.01	Chapa polipropileno			
	<b>UNIDAD:</b> m2				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Chapa	m2	1,10	\$ 9.977,57	\$ 10.975,33
	Autoperforantes	u	6,00	\$ 82,64	\$ 495,87
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>11.471,19</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	1,50	\$ 6.156,60	\$ 9.234,90
	Ayudante	hs	1,50	\$ 5.211,14	\$ 7.816,71
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>17.051,61</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>28.522,81</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>45.070,69</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Uniones			
	<b>ITEM N°:</b> 6.01	Unión entre vigas de madera			
	<b>UNIDAD:</b> u				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	\$
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	angular WHO 200	u	2,00	\$ 31.075,00	\$ 62.150,00
	tornillos LBS d = 5mm y L = 70mm	u	42,00	\$ 606,00	\$ 25.452,00
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>87.602,00</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>93.285,87</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>147.406,90</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Uniones			
	<b>ITEM N°:</b> 6.02	Unión entre columna y viga de madera			
	<b>UNIDAD:</b> u				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL A</b>	\$	-
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	angular WHO 200	u	2,00	\$ 31.075,00	\$ 62.150,00
	tornillos LBS d = 5mm y L = 70mm	u	42,00	\$ 606,00	\$ 25.452,00
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	\$	<b>87.602,00</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	\$	<b>5.683,87</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	\$ <b>93.285,87</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>				\$ <b>147.406,90</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Uniones				
	<b>ITEM Nº:</b> 6.03	Unión entre columna de madera y columna de H° A°				
	<b>UNIDAD:</b> u					
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>EQUIPOS</b>				\$	-	
				\$	-	
				\$	-	
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MATERIALES</b>	Unión WBR 90110	u	4,00	\$ 13.459,00	\$ 53.836,00	
	Clavos LBA d=4mm y L=60mm	u	12,00	\$ 165,00	\$ 1.980,00	
	Anclaje SKR 12100	u	12,00	\$ 5.586,00	\$ 67.032,00	
					\$	-
					\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>122.848,00</b>	
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL		
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,50	\$ 6.156,60	\$ 3.078,30	
	Ayudante	hs	0,50	\$ 5.211,14	\$ 2.605,57	
					\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>5.683,87</b>	
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 128.531,87</b>	
	FACTOR K	1,58				
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>203.101,33</b>	

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANALISIS DE PRECIO:		Cielorraso			
	<b>ITEM Nº:</b> 7.01	Placas de OSB			
	<b>UNIDAD:</b> m2				
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Placas OSB	m2	1,10	\$ 7.129,51	\$ 7.842,46
	Estructura para placas	m	1,000	\$ 770,00	\$ 770,00
	Autoperforantes	u	6,00	\$ 82,64	\$ 495,87
					\$
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>9.108,33</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	0,60	\$ 6.156,60	\$ 3.693,96
	Ayudante	hs	0,60	\$ 5.211,14	\$ 3.126,68
					\$
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>6.820,65</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 15.928,97</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>25.170,38</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANÁLISIS DE PRECIO:		Pintura			
	ITEM N°:	8.01	Pintura de la estructura de madera		
	UNIDAD:	gl			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Pintura para madera	u	1,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00
				\$	-
				\$	-
				\$	-
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>12.000,00</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	8,00	\$ 6.156,60	\$ 49.252,82
	Ayudante	hs	8,00	\$ 5.211,14	\$ 41.689,12
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>90.941,94</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 102.941,94</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>162.665,06</b>

**PROYECTO FINAL**

Cubierta

Bourband | Martínez

ANÁLISIS DE PRECIO:		Instalación pluvial			
	ITEM N°:	9.01	Canaleta		
	UNIDAD:	gl			
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>EQUIPOS</b>				\$	-
				\$	-
				<b>TOTAL A</b>	<b>\$</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MATERIALES</b>	Chapa lisa	u	13,00	\$ 21.209,09	\$ 275.718,18
	Caño de chapa galvanizada rectangular 2x4"	m	14,400	\$ 3.561,16	\$ 51.280,66
	Silicona para zinguería	u	5,00	\$ 10.812,40	\$ 54.061,98
				\$	-
			\$	-	
			<b>TOTAL B</b>	<b>\$</b>	<b>381.060,83</b>
DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	
<b>MANO DE OBRA</b>	Oficial	hs	25,00	\$ 6.156,60	\$ 153.915,06
	Ayudante	hs	25,00	\$ 5.211,14	\$ 130.278,50
				\$	-
			<b>TOTAL C</b>	<b>\$</b>	<b>284.193,56</b>
	COSTO DIRECTO			<b>TOTAL D=A+B+C</b>	<b>\$ 665.254,38</b>
	FACTOR K	1,58			
	<b>PRECIO DEL ITEM</b>			<b>\$</b>	<b>1.051.210,49</b>



ACCIONES			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					ETAPA DE FUNCIONAMIENTO				
			DESTAPE	INSTALACIONES TEMPORALES	VERTEDEROS	EMPLAZAMIENTO DE EDIFICIOS	TRANSITO DE VEHICULOS	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	TRANSITO DE VEHICULOS	GENERACIÓN DE EMPLEOS	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS	RESIDUOS
SUBSISTEMA NATURAL	Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)					-23					
		Estabilidad de taludes										
	Suelos	Modificación calidad edáfica				-53						
		Remoción horizonte superficial					-32					
	Calidad de aire	Erosión					-31					
		Aumento niveles emisión					-17					
	Ruido	Incremento niveles sonoros					-17					
		Aumento de las vibraciones										
	Hidrología subterránea	Modificación calidad del agua subterránea										
		Recarga nivel freático										
	Hidrología superficial	Efecto barrera										
		Cambio en los flujos de caudales										
		Reservorios artificiales										
		Afección de agua superficial										
	Vegetación	Pérdida de vegetación arbórea y/o arbustiva				-28						
		Pérdida de vegetación herbácea				-28						
	Fauna	Afectación de microfauna										
		Efecto sobre las aves										
		Efecto sobre los mamíferos										
		Efecto sobre reptiles										
Efecto barrera para la dispersión												
Paisaje	Fauna ictícola											
	Visibilidad											
	Intrusión visual											
		Cambio en la estructura paisajística				59						
S. SOC-CULT		Efectos en la población activa							50			
		Efectos sobre la salud										
		Cambios en las condiciones de circulación										
		Patrimonio cultural/histórico				34						
		Modificación costumbres (uso recreativo)										
S. SOC-ECON		Gestión de los Municipios		11								
		Generación de empleo		13		13	13		32			
		Actividades económicas inducidas		13		13						
		Cambios de usos del suelo										
		Incremento del transporte				13	23		23			
		Accidentes		-9		-9	-9					
		Generación de residuos									-26	
		Modificación urbanística										

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

2.89 MPa ≤ 8.31 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N3, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

$$M : \frac{46.3}{\quad} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

S = módulo resistente de la sección

$$S : \frac{16042.7}{\quad} \text{ cm}^3$$

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$$F_b' : \frac{8.31}{\quad} \text{ MPa}$$

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

$$F_b : \frac{7.50}{\quad} \text{ MPa}$$

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$$C_D : \frac{1.60}{\quad}$$

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$$C_M : \frac{1.00}{\quad}$$

$C_t$  = Factor de temperatura

$$C_t : \frac{1.00}{\quad}$$

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F : \frac{0.69}{\quad}$$

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$$d : \frac{320}{\quad} \text{ mm}$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$$C_r : \frac{1.00}{\quad}$$

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$C_L : \frac{1.00}{\quad}$$

Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

7.30 MPa ≤ 8.30 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N35, para la combinación de acciones PP+0.75·Q+0.45·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

M : 344.1 kN·m

S = módulo resistente de la sección

S : 47125.3 cm<sup>3</sup>

F<sub>b</sub>' = tensión de diseño en flexión ajustada

F<sub>b</sub>' : 8.30 MPa

F<sub>b</sub> = tensión de diseño en flexión de referencia

F<sub>b</sub> : 7.50 MPa

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

C<sub>D</sub> = Factor de duración de la carga

C<sub>D</sub> : 1.60

C<sub>M</sub> = Factor de condición de servicio

C<sub>M</sub> : 1.00

C<sub>t</sub> = Factor de temperatura

C<sub>t</sub> : 1.00

C<sub>F</sub> = Factor de tamaño

C<sub>F</sub> : 0.69

$$C_F = \left(\frac{150}{d}\right)^{0.2} \leq 1.3$$

d : 940 mm

C<sub>r</sub> = Factor de distribución lateral de cargas

C<sub>r</sub> : 1.00

C<sub>L</sub> = Factor de estabilidad de vigas

C<sub>L</sub> : 1.00

$$C_L = \frac{1 + (F_{bE} / F_b^*)}{1.9} - \sqrt{\left[ \frac{1 + (F_{bE} / F_b^*)}{1.9} \right]^2 - \frac{(F_{bE} / F_b^*)}{0.95}}$$

Donde:

F<sub>b</sub>\* = tensión de diseño en flexión de referencia multiplicada por todos los factores de ajuste aplicables, excepto C<sub>L</sub>.

F<sub>b</sub>\* : 8.31 MPa

F<sub>bE</sub> = tensión crítica de pandeo en miembros flexionados

$$F_{bE} = \frac{1.20 \cdot E_{min}'}{R_B^2}$$

F<sub>bE</sub> : 209.57 MPa

E<sub>min</sub>, E<sub>min</sub>' = módulo de elasticidad para el cálculo de la estabilidad de vigas y columnas, de referencia y ajustado

E<sub>min</sub> : 5700.00 MPa

E<sub>min</sub>' : 5130.00 MPa

$$E_{min}' = E_{min} \cdot C_M \cdot C_t$$

R<sub>B</sub> = relación de esbeltez lateral

$$R_B = \sqrt{\frac{I_e \cdot d}{b^2}}$$

R<sub>B</sub>: 5.4 ≤ 50.0 ✓



### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.98 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.00 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N35, para la combinación de acciones PP+0.75·Q+0.45·VH1.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e2} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{12.9} \text{ kN}$$

$$A : \underline{300800} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{344.1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{13.4} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{47125.3} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{16042.7} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)	$F_{bE}$ (MPa)
3200	3200	0.04	7.30	0.84	6.25	8.30	8.31	363.87	42.17	209.57

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$3.65 \text{ MPa} \leq 8.31 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{22.9} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{6266.7} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{8.31} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.69}$$

$$d : \underline{200} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$1.35 \text{ MPa} \leq 8.31 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.241 m del nudo N17, para la combinación de acciones  $0.6 \cdot PP + 0.6 \cdot VH2$ .

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{\underline{39.7}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{\underline{29453.3}} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{\underline{8.31}} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{\underline{7.50}} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{\underline{1.60}}$$

$$C_M : \underline{\underline{1.00}}$$

$$C_t : \underline{\underline{1.00}}$$

$$C_F : \underline{\underline{0.69}}$$

$$d : \underline{\underline{940}} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{\underline{1.00}}$$

$$C_L : \underline{\underline{1.00}}$$

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.49 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.00 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N21, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{2.3} \text{ kN}$$

$$A : \underline{188000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{12.1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{22.9} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{29453.3} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{6266.7} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)
7203	7203	0.01	0.41	3.65	1.86	8.31	8.31	71.81	3.25

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$1.36 \text{ MPa} \leq 8.31 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{8.5} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{6266.7} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{8.31} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.69}$$

$$d : \underline{200} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$1.69 \text{ MPa} \leq 8.31 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.881 m del nudo N18, para la combinación de acciones  $0.6 \cdot PP + 0.6 \cdot VH2$ .

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{49.7} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{29453.3} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{8.31} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.69}$$

$$d : \underline{940} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.26 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.01 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.441 m del nudo N18, para la combinación de acciones 0.6·PP+0.6·VH2.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}'}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}'}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}'}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{6.9} \text{ kN}$$

$$A : \underline{188000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{42.3} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{4.3} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{29453.3} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{6266.7} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)
7203	7203	0.04	1.43	0.69	1.86	8.31	8.31	71.81	3.25

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$1.29 \text{ MPa} \leq 7.79 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{25.1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{19500.0} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{7.79} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.65}$$

$$d : \underline{300} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$



### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$7.43 \text{ MPa} \leq 7.79 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.501 m del nudo N22, para la combinación de acciones  $PP+0.75 \cdot Q+0.45 \cdot VH1$ .

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{627.8} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{84500.0} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{7.79} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.65}$$

$$d : \underline{1300} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.82 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.00 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N22, para la combinación de acciones 0.6·PP+0.6·VH2.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}'}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}'}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}'}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{16.6} \text{ kN}$$

$$A : \underline{390000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{441.8} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{21.9} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{84500.0} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{19500.0} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}'$ (MPa)	$F_{cE2}'$ (MPa)
5002	5002	0.04	5.23	1.12	4.95	7.79	7.79	284.83	15.17

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$1.73 \text{ MPa} \leq 7.79 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \frac{33.8}{\text{}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \frac{19500.0}{\text{}} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \frac{7.79}{\text{}} \text{ MPa}$$

$$F_b : \frac{7.50}{\text{}} \text{ MPa}$$

$$C_D : \frac{1.60}{\text{}}$$

$$C_M : \frac{1.00}{\text{}}$$

$$C_t : \frac{1.00}{\text{}}$$

$$C_F : \frac{0.65}{\text{}}$$

$$d : \frac{300}{\text{}} \text{ mm}$$

$$C_r : \frac{1.00}{\text{}}$$

$$C_L : \frac{1.00}{\text{}}$$

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$7.38 \text{ MPa} \leq 7.79 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones  $PP+0.75 \cdot Q+0.45 \cdot VH1$ .

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$$M : \frac{623.7}{\text{---}} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$S$  = módulo resistente de la sección

$$S : \frac{84500.0}{\text{---}} \text{ cm}^3$$

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$$F_b' : \frac{7.79}{\text{---}} \text{ MPa}$$

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

$$F_b : \frac{7.50}{\text{---}} \text{ MPa}$$

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$$C_D : \frac{1.60}{\text{---}}$$

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$$C_M : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$C_t$  = Factor de temperatura

$$C_t : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F : \frac{0.65}{\text{---}}$$

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$$d : \frac{1300}{\text{---}} \text{ mm}$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$$C_r : \frac{1.00}{\text{---}}$$

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$C_L : \frac{1.00}{\text{---}}$$

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.87 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.00 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N23, para la combinación de acciones 0.6·PP+0.6·VH2.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e2} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{14.4} \text{ kN}$$

$$A : \underline{390000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{442.1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{29.6} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{84500.0} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{19500.0} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}'$ (MPa)	$F_{cE2}'$ (MPa)
5002	5002	0.04	5.23	1.52	4.95	7.79	7.79	284.83	15.17

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

0.65 MPa  $\leq$  9.09 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$M$  : 4.4 kN·m

$S$  : 6760.0 cm<sup>3</sup>

$F_b'$  : 9.09 MPa

$F_b$  : 7.50 MPa

$C_D$  : 1.60

$C_M$  : 1.00

$C_t$  : 1.00

$C_F$  : 0.76

$d$  : 260 mm

$C_r$  : 1.00

$C_L$  : 1.00

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

0.14 MPa  $\leq$  9.09 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N19, para la combinación de acciones PP+0.6·VH2.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

M : 2.1 kN·m

S : 15600.0 cm<sup>3</sup>

$F_b'$  : 9.09 MPa

$F_b$  : 7.50 MPa

$C_D$  : 1.60

$C_M$  : 1.00

$C_t$  : 1.00

$C_F$  : 0.76

d : 600 mm

$C_r$  : 1.00

$C_L$  : 1.00

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.08 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.01 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.501 m del nudo N18, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{21.2} \text{ kN}$$

$$A : \underline{156000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{1.7} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{4.3} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{15600.0} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{6760.0} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)
5002	5002	0.14	0.11	0.64	5.16	9.09	9.09	60.67	11.39



### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$1.76 \text{ MPa} \leq 9.09 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N19, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{11.9} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{6760.0} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{9.09} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.76}$$

$$d : \underline{260} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

0.31 MPa  $\leq$  9.09 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N20, para la combinación de acciones PP+0.6·VH2.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

M : 4.9 kN·m

S : 15600.0 cm<sup>3</sup>

$F_b'$  : 9.09 MPa

$F_b$  : 7.50 MPa

$C_D$  : 1.60

$C_M$  : 1.00

$C_t$  : 1.00

$C_F$  : 0.76

d : 600 mm

$C_r$  : 1.00

$C_L$  : 1.00

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.23 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.01 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N19, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{18.8} \text{ kN}$$

$$A : \underline{156000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{4.9} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{11.9} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{15600.0} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{6760.0} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)
5002	5002	0.12	0.31	1.76	5.16	9.09	9.09	60.67	11.39

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

$$3.92 \text{ MPa} \leq 9.09 \text{ MPa} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \underline{26.5} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \underline{6760.0} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \underline{9.09} \text{ MPa}$$

$$F_b : \underline{7.50} \text{ MPa}$$

$$C_D : \underline{1.60}$$

$$C_M : \underline{1.00}$$

$$C_t : \underline{1.00}$$

$$C_F : \underline{0.76}$$

$$d : \underline{260} \text{ mm}$$

$$C_r : \underline{1.00}$$

$$C_L : \underline{1.00}$$

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

1.05 MPa  $\leq$  9.09 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

M : 16.4 kN·m

S : 15600.0 cm<sup>3</sup>

$F_b'$  : 9.09 MPa

$F_b$  : 7.50 MPa

$C_D$  : 1.60

$C_M$  : 1.00

$C_t$  : 1.00

$C_F$  : 0.76

d : 600 mm

$C_r$  : 1.00

$C_L$  : 1.00

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.55 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.01 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones PP+0.6·VH1.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{12.5} \text{ kN}$$

$$A : \underline{156000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{16.4} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{26.5} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{15600.0} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{6760.0} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)
5002	5002	0.08	1.05	3.92	5.16	9.09	9.09	60.67	11.39

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

0.22 MPa  $\leq$  5.55 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP.

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$M$  : 1.8 kN·m

$S$  : 8000.0 cm<sup>3</sup>

$F_b'$  : 5.55 MPa

$F_b$  : 7.50 MPa

$C_D$  : 0.90

$C_M$  : 1.00

$C_t$  : 1.00

$C_F$  : 0.82

$d$  : 400 mm

$C_r$  : 1.00

$C_L$  : 1.00

### Flexión y tracción longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y tracción paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera tal que se cumplan las expresiones siguientes:

$$\frac{f_t}{F_t'} + \frac{f_b}{F_b^*} \leq 1$$

0.05 ≤ 1.00 ✓

$$\frac{f_b - f_t}{F_b'} \leq 1$$

0.03 ≤ 1.00 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP.

$$f_b = \frac{M}{S}$$

M : 1.8 kN·m

S : 8000.0 cm<sup>3</sup>

$$f_t = \frac{P}{A}$$

P : 4.8 kN

A : 120000 mm<sup>2</sup>

Donde:

Fb\* = tensión de diseño en flexión de referencia multiplicada por todos los factores de ajuste aplicables, excepto CL.

Fb\* : 5.55 MPa

Fb' = tensión de diseño en flexión ajustada

Fb' : 5.55 MPa

Ft' = tensión de diseño en tracción paralela a las fibras ajustada

Ft' : 4.10 MPa



### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión X (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

0.98 MPa  $\leq$  9.86 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones PP+0.75·Q+0.45·VH1.

La tensión producida por el momento flector actuante, M, en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

M = momento flector actuante

S = módulo resistente de la sección

Fb' = tensión de diseño en flexión ajustada

Fb = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

C<sub>D</sub> = Factor de duración de la carga

C<sub>M</sub> = Factor de condición de servicio

C<sub>t</sub> = Factor de temperatura

C<sub>F</sub> = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

C<sub>r</sub> = Factor de distribución lateral de cargas

C<sub>L</sub> = Factor de estabilidad de vigas

M : 10.4 kN·m

S : 10666.7 cm<sup>3</sup>

Fb' : 9.86 MPa

Fb : 7.50 MPa

C<sub>D</sub> : 1.60

C<sub>M</sub> : 1.00

C<sub>t</sub> : 1.00

C<sub>F</sub> : 0.82

d : 400 mm

C<sub>r</sub> : 1.00

C<sub>L</sub> : 1.00

### Miembros flexionados - esfuerzos de flexión Y (CIRSOC 601, Artículo 3.2.1)

La tensión originada por el momento flector,  $f_b$ , no debe exceder en ningún caso la tensión de diseño en flexión ajustada,  $F_b'$ .

$$f_b \leq F_b'$$

2.29 MPa  $\leq$  6.16 MPa ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones PP+Q.

La tensión producida por el momento flector actuante,  $M$ , en una viga recta de sección transversal constante se debe calcular según la siguiente expresión:

$$f_b = \frac{M}{S}$$

Donde:

$M$  = momento flector actuante

$S$  = módulo resistente de la sección

$F_b'$  = tensión de diseño en flexión ajustada

$F_b$  = tensión de diseño en flexión de referencia

Factores de ajuste aplicables

$$F_b' = F_b \cdot C_D \cdot C_M \cdot C_t \cdot C_L \cdot C_F \cdot C_r$$

$C_D$  = Factor de duración de la carga

$C_M$  = Factor de condición de servicio

$C_t$  = Factor de temperatura

$C_F$  = Factor de tamaño

$$C_F = \left( \frac{150}{d} \right)^{0.2} \leq 1.3$$

$C_r$  = Factor de distribución lateral de cargas

$C_L$  = Factor de estabilidad de vigas

$$M : \frac{24.4}{1} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S : \frac{10666.7}{1} \text{ cm}^3$$

$$F_b' : \frac{6.16}{1} \text{ MPa}$$

$$F_b : \frac{7.50}{1} \text{ MPa}$$

$$C_D : \frac{1.00}{1}$$

$$C_M : \frac{1.00}{1}$$

$$C_t : \frac{1.00}{1}$$

$$C_F : \frac{0.82}{1}$$

$$d : \frac{400}{1} \text{ mm}$$

$$C_r : \frac{1.00}{1}$$

$$C_L : \frac{1.00}{1}$$

### Flexión y compresión longitudinal (CIRSOC 601, Artículo 3.5.1)

Los miembros estructurales sometidos a una combinación de esfuerzos de flexión originados por cargas transversales y compresión paralela a la dirección de las fibras deben ser dimensionados de manera de que se cumplan las siguientes expresiones:

$$\left[ \frac{f_c}{F_c'} \right]^2 + \frac{f_{b1}}{F_{b1}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE1}) \right]} + \frac{f_{b2}}{F_{b2}' \left[ 1 - (f_c / F_{cE2}) - (f_{b1} / F_{bE})^2 \right]} \leq 1 \quad 0.55 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

$$\frac{f_{bc}}{F_{cE2}} + \left( \frac{f_{b1}}{F_{bE}} \right)^2 \leq 1 \quad 0.10 \leq 1.00 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N36, para la combinación de acciones PP+Q.

Donde:

$$f_c < F_{cE1} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}'}{(l_{e1} / d_1)^2}$$

para flexión respecto al eje de mayor momento de inercia o flexión biaxial

Donde:

$$f_c < F_{cE2} = \frac{0.822 \cdot E_{\min}'}{(l_{e1} / d_2)^2}$$

para flexión respecto al eje de menor momento de inercia o flexión biaxial

$$f_{b1} < F_{bE} = \frac{1.2 \cdot E_{\min}'}{(R_B)^2}$$

para flexión biaxial

$f_{b1}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de mayor momento de inercia.

$f_{b2}$  = tensión originada por el momento flector producido por las cargas transversales actuando normalmente al eje de menor momento de inercia.

$$f_c = \frac{P}{A}$$

$$P : \underline{117.5} \text{ kN}$$

$$A : \underline{160000} \text{ mm}^2$$

$$f_{b1} = \frac{M_1}{S_1} ; f_{b2} = \frac{M_2}{S_2}$$

$$M1 : \underline{6.0} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M2 : \underline{24.4} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S1 : \underline{10666.7} \text{ cm}^3$$

$$S2 : \underline{10666.7} \text{ cm}^3$$

Las longitudes de pandeo,  $l_{e1}$  y  $l_{e2}$ , deben ser determinadas de acuerdo con el artículo 3.3  $F_c'$ ,  $F_{cE1}$ , y  $F_{cE2}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.3  $F_{b1}'$ ,  $F_{b2}'$ , y  $F_{bE}$  deben ser calculadas de acuerdo con los artículos 2.3 y 3.2.

$l_{e1}$ (mm)	$l_{e2}$ (mm)	$f_c$ (MPa)	$f_{b1}$ (MPa)	$f_{b2}$ (MPa)	$F_c'$ (MPa)	$F_{b1}'$ (MPa)	$F_{b2}'$ (MPa)	$F_{cE1}$ (MPa)	$F_{cE2}$ (MPa)
9448	9448	0.73	0.56	2.29	3.59	6.16	6.16	7.56	7.56