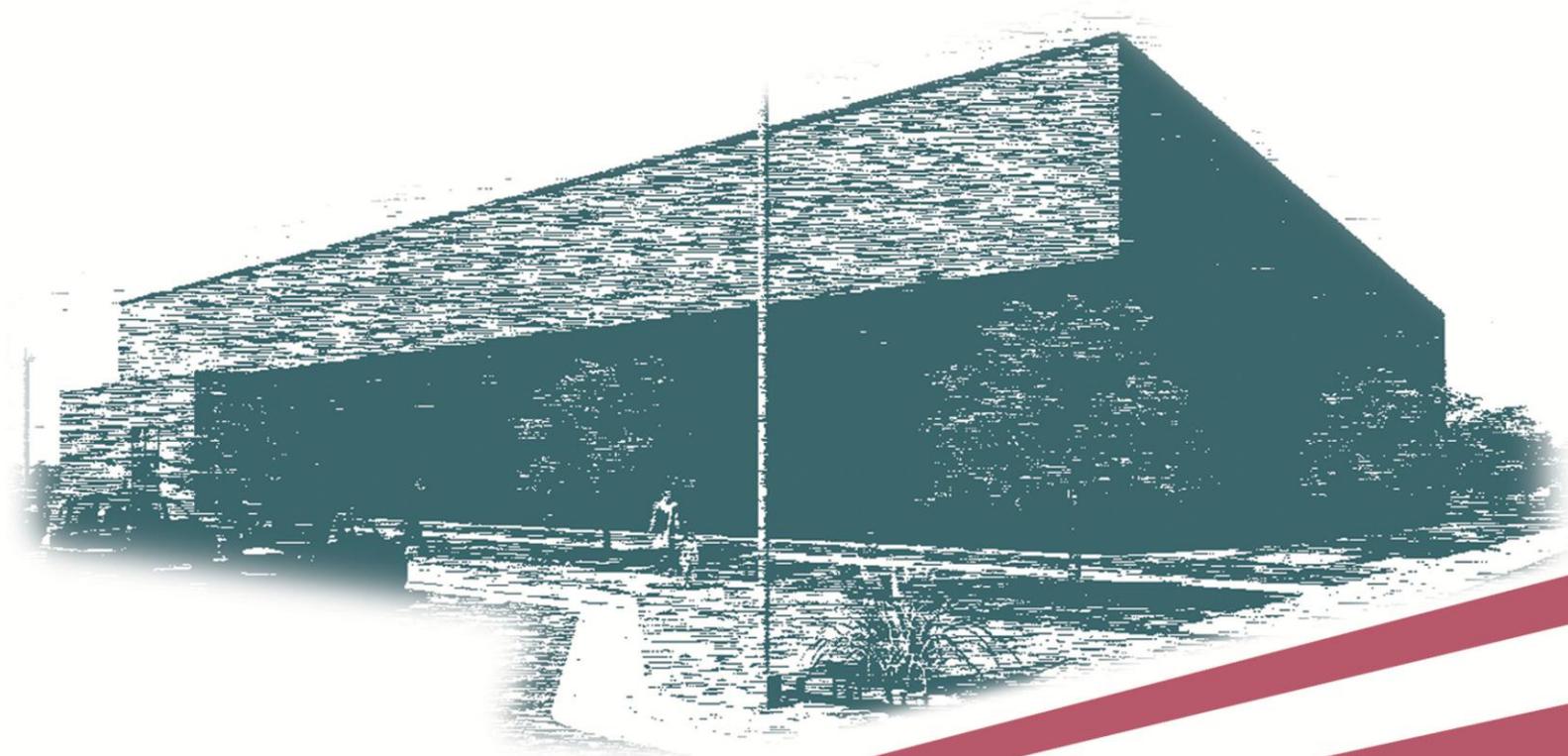


INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO FINAL
2016

**CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y
CULTURAL**
ALDEA SAN ANTONIO – ENTRE RÍOS

TOMO I



**DAL MOLIN ANABELLA
KNACK YANINA
VILLAVICENCIO MARA**

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional durante todos estos años de carrera de nuestros amigos y familiares.

También queremos agradecer a los docentes de la Facultad Regional Concepción del Uruguay por habernos formado compartiendo sus conocimientos, particularmente agradecemos a los siguientes profesores, autoridades y entidades por habernos evacuado las dudas que surgieron durante la realización del proyecto:

- Municipio Aldea San Antonio
- Ex Decana Ing. Maria Estela Maier
- Ing. Raúl Martín
- Ing. Juan Carlos Pitter
- Ing. Alejandro Zabalet
- Ing. Laureano Bauer
- Arq. Raúl Acuña
- Arq. Mariana Marcó
- Arq. Verónica Sersewitz
- Personal de la biblioteca de F.R.C.U.

A los docentes de la cátedra Proyecto Final:

- Arq. Arturo Mardon
- Ing. Juan Pairone

A toda la comunidad de UTN – Facultad Regional Concepción del Uruguay.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo titulado “Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural” fue desarrollado a través de un Convenio entre la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional y la Municipalidad de Aldea San Antonio. En este Convenio, la Facultad designa a las alumnas Dal Molin Anabella, Knack Yanina del Carmen y Villavicencio Mara, para la elaboración del mismo en coordinación de la Cátedra “Proyecto Final”.

La realización del proyecto final es el último requisito necesario para la obtención del título de grado de Ingeniero Civil. El mismo tiene como objetivo englobar la mayoría de los conocimientos obtenidos durante los sucesivos años de carrera y supone la resolución de una problemática real, económica y operativamente viable, que se pueda abordar desde la ingeniería comprendiendo no solo la solución propiamente dicha, sino también la identificación del problema.

Para desarrollar el proyecto se siguió una metodología que consiste en realizar primeramente un relevamiento general de la provincia de Entre Ríos, luego del departamento Gualaguaychú, para finalmente ahondar la situación actual del entorno de Aldea San Antonio. Para realizar dicha tarea fue necesario consultar a las diversas autoridades y organismos, así como también visitar los distintos lugares realizando un trabajo de campo en los mismos.

Una vez recopilada toda la información pertinente, se efectuó un diagnóstico de todos los entornos, enfatizando el ámbito local y detectando así las falencias a nivel urbano cuya solución incumbe al campo de la Ingeniería Civil. Conjuntamente con la cátedra, se decidió abocar como eje central la incorporación de un espacio para recreación y deporte. Seguidamente, se planteó el objetivo general y los distintos objetivos particulares a alcanzar.

Para poder cumplir con dichos objetivos, se desarrollaron dos anteproyectos: Anteproyecto N°1: Acondicionamiento Vial e Hidráulico. Anteproyecto N°2: Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural.

Luego de su realización, de entre estos anteproyectos se eligió uno, el cual se continuó en parte hasta la etapa de proyecto ejecutivo.

Sintetizando el contenido del trabajo, se exponen los distintos capítulos que hacen al mismo, dando una breve descripción de éstos:

- CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN: el presente texto.
- CAPÍTULO 2 – ESTUDIOS PRELIMINARES: En este capítulo se da una perspectiva global de las problemáticas de interés público que se detectan en la Ciudad de Aldea San Antonio.
- CAPÍTULO 3 – RELEVAMIENTO GENERAL: En este capítulo se hace una breve descripción de las características más relevantes de la República Argentina, de la provincia de Entre Ríos y del departamento de Gualeguaychú.
- CAPÍTULO 4 – RELEVAMIENTO PARTICULAR Y ESPECÍFICO: En este capítulo se desarrolla una descripción de las características de la Ciudad de Aldea San Antonio.
- CAPÍTULO 5 – DIAGNÓSTICO: En base a la información recabada en el capítulo anterior, se infirió el estado de situación actual y se enumeraron las problemáticas detectadas en cada uno de los ámbitos analizados.
- CAPÍTULO 6 – OBJETIVOS Y ANTEPROYECTOS: En este capítulo se formularon los objetivos que se desean alcanzar, para solucionar las problemáticas y necesidades que fueron encontradas luego de la recopilación de información y análisis de los datos obtenidos.
- CAPÍTULO 7 – ANTEPROYECTO N°1: ACONDICIONAMIENTO VIAL E HIDRAULICO: En este capítulo se desarrolla el anteproyecto que comprende el acondicionamiento vial e hidráulico de la Calle Urquiza, Entre Ríos y D. E. Sarmiento, como así también las circulaciones peatonales y viales del predio

destinado al Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural de Aldea San Antonio. Con su correspondiente infraestructura pluvial.

- **CAPÍTULO 8 – ANTEPROYECTO N°2: CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL:** En el siguiente capítulo se desarrolló el anteproyecto del Centro recreativo, deportivo, social y cultural de la ciudad de Aldea San Antonio.
- **CAPÍTULO 9 – EVALUACION DE ANTEPROYECTOS:** Se analizan los anteproyectos aplicando una metodología de ponderación de los mismos teniendo en cuenta distintos criterios, arribando así a la decisión de cual anteproyecto es el más beneficioso de concretar.
- **CAPITULO 10: PROYECTO EJECUTIVO:** Aquí se presenta con el nivel de detalles correspondientes la resolución de la estructura resistente correspondiente al sector de Estadio de usos múltiples del Anteproyecto N°2
- **CAPITULO 11: CONCLUSION:** En este último capítulo se expresa un análisis final propio del trabajo en cuanto al cumplimiento de objetivos.

CAPÍTULO 2

ESTUDIOS PRELIMINARES

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

2 ESTUDIOS PRELIMINARES

Desde el Municipio de Aldea San Antonio se planteó la necesidad, ante la Universidad Tecnológica Nacional, regional Concepción del Uruguay, de realizar un proyecto que contemple las necesidades de dicha localidad y zonas aledañas.

Por tal motivo y en base a los objetivos de la cátedra de Proyecto Final, última asignatura de la carrera Ingeniería Civil, se realizó un análisis en la zona detectando problemáticas de interés público. Las mismas surgen de sucesivas entrevistas mantenidas con el Intendente de la Municipalidad de Aldea San Antonio Leonardo Jesús Silva, Secretario de Gobierno, Luciano Andrés Schultheis y el encargado de Obras y Servicios Públicos Arquitecto Martín Rodolfo Buttier.

2.1 Senderos e iluminación

El municipio cuenta con la “Plaza de la Salud”, que es un espacio destinado a realizar deportes al aire libre, se plantea una continuación del mismo que costee el Arroyo Manso con incorporación de senderos y juegos aptos para personas discapacitadas e iluminación.

2.2 Mejoramiento de los Accesos a la Localidad

La localidad cuenta con dos accesos, uno principal y uno secundario. Ambos se encuentran con calle de ripio y sin iluminación.

2.3 Predio Deportivo y Cultural

En la Localidad se practican diversas actividades deportivas y culturales. Se dispone de un solo predio destinado a tal fin, que es el Club Social y Deportivo San Antonio. El mismo es privado y no cuenta con las instalaciones suficientes para abastecer las necesidades de la comunidad.

2.4 Sector de recreación “Camping Municipal”

No se cuenta con un predio, destinado a sector de picnic, que posea las instalaciones necesarias para poder realizar actividades al aire libre, como parrillas, mesas, piscinas y sanitarios.

2.5 Infraestructura Educativa

Desde el Municipio se planteó la necesidad de realizar una ampliación del Edificio de la escuela N°54 San Antonio, ya que la misma comparte sector administrativo entre Nivel Primario y Secundario y a su vez no se cuenta con infraestructura acorde a la demanda educativa que se espera para los próximos años.

2.6 Canalización del Arroyo Manso

Recientemente se observa una continua pérdida de la margen del Arroyo Manso, producto de los efectos erosivos en la costa con el consiguiente arrastre de arenas. A su vez, en base a un estudio que se realizó por el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, se establece que el mismo no posee capacidad de conducción de los cursos de agua por falta de sección. Los excesos pluviales en precipitaciones de mediana y alta intensidad producen desbordes e inundaciones a viviendas, calles y campos aledaños.

CAPÍTULO 3

RELEVAMIENTO GENERAL

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

3 RELEVAMIENTO GENERAL

En el presente capítulo se hace una breve descripción de las características más relevantes de la República Argentina, de la provincia de Entre Ríos y del departamento de Gualeguaychú.

3.1 República Argentina

La Republica Argentina se encuentra ubicada en el sur del continente Americano, formando parte del cono sur, junto a Chile, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. Con una superficie territorial de 2.780.400 km², siendo el segundo más grande de América del sur y el octavo en extensión de la tierra. Se constituye por 23 provincias y una ciudad autónoma, Buenos Aires, capital de la nación y sede del gobierno federal.

Su territorio continental limita al norte con Bolivia y Paraguay, al nordeste con Brasil, al este con Uruguay y el Océano Atlántico, y al sur-oeste con Chile. Posee una población estimada de 42.669.500 de habitantes de acuerdo a las estimaciones del INDEC en el año 2014 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos)

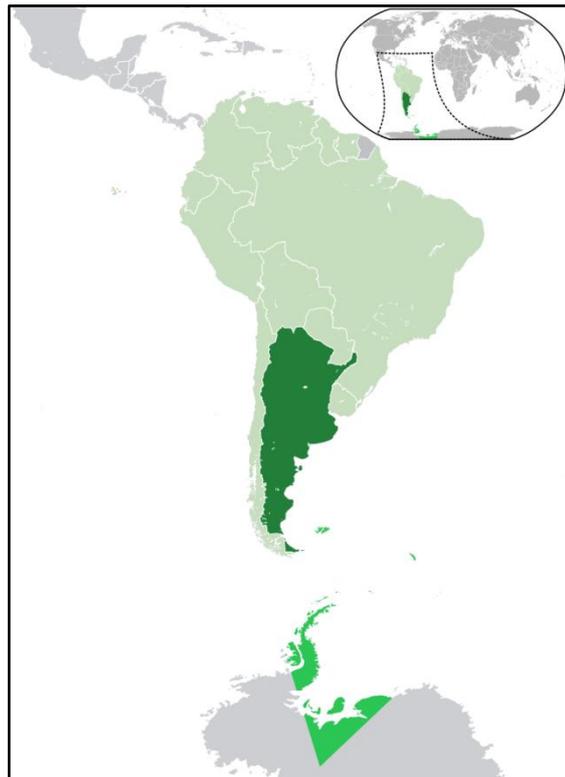


Figura 3.1 Ubicación de Argentina en el mundo

En la Figura 3.1. se observa la ubicación de Argentina en el mundo.

3.2 Entre Ríos

En base a la biblioteca virtual que ofrece Wikipedia del año 2015, se recopila la información de interés para el presente trabajo. Se anexará fuente en caso de otra bibliografía utilizada.

Entre Ríos es una de las 23 provincias que componen la República Argentina, ubicada al nordeste del país. Forma parte la región mesopotámica. Sus límites territoriales son, al sur con la provincia de Buenos Aires, al oeste con la provincia de Santa Fe, al norte con la provincia de Corrientes y al este con la República Oriental del Uruguay. Lo anterior se ilustra en la Figura 3.2.



Figura 3.2 Ubicación de Entre Ríos en Argentina

Con una superficie de 78.781 km², es la decimoséptima provincia más extensa del país, por lo que ocupa el 2.83% de la superficie total del mismo.

La provincia de Entre Ríos está constituida por 17 departamentos, su capital es la ciudad de Paraná situada en las proximidades del río Paraná, frente a la ciudad de Santa Fe.

Los departamentos entrerrianos no son divisiones administrativas organizadas ya que no tienen ningún órgano de gobierno, su propósito es servir a la descentralización de la administración provincial. Existen jefaturas departamentales de la Policía de Entre Ríos, direcciones departamentales de escuelas y de otros órganos descentralizados. También sirven como distrito electoral para el Senado provincial, eligiéndose un senador por cada departamento.

Para los propósitos catastrales, los departamentos se subdividen completamente en distritos, los cuales son independientes de los ejidos de los municipios y juntas de gobierno que pueden comprender todo o parte de uno o más distritos.

3.2.1 Historia

Antes de la llegada de los primeros exploradores españoles, el territorio del actual Entre Ríos estaba ocupado por diversas etnias, tales como los chanás-timbúes y los guaraníes. Estos grupos eran principalmente nómadas. Los primeros se caracterizaron por ser cazadores, agricultores, pescadores y fabricantes de armas (arcos y puntas de flecha), así como diestros en la fabricación de canoas, instrumentos musicales y la utilización de la madera y la cestería. Se ubicaron en la región sur de la provincia. Vivían en casas agrupadas en aldeas de tipo rectangular o redonda de barro y paja, con un espacio central donde había una plaza.

Los primeros colonizadores se establecieron en el actual Departamento de La Paz, a orillas del río Paraná.

Los indígenas del territorio entrerriano fueron vencidos y reducidos por el gobernador Hernandarias. Luego se procedió a fundar las primeras villas en Entre Ríos. En 1783, poco después de creado el Virreinato del Río de la Plata, el virrey Juan José de Vértiz y Salcedo ordenó a Tomás de Rocamora la organización del territorio entrerriano, procediendo a fundar las villas de San Antonio de Gualeguay Grande, Concepción del Uruguay y San José de Gualeguaychú.

En 1810 las villas entrerrianas adhirieron de inmediato a la Revolución de Mayo, que dio inicio al proceso independentista. La relación con Buenos Aires se deterioró luego del armisticio firmado en 1811 con el virrey, Francisco Javier de Elío, por el cual Buenos Aires acordó la ocupación realista de las villas de Gualeguay, Gualeguaychú y Concepción del Uruguay y toda la Banda Oriental, a cambio del levantamiento del bloqueo a su puerto. Las villas

enterrerianas comandadas por caudillos locales, lograron derrotar a los realistas que habían procedido a ocuparlas y a partir de entonces Entre Ríos asumió una posición fuertemente federal. Debido a estas desavenencias con Buenos Aires, Entre Ríos no envió representantes al Congreso de Tucumán, apoyando en cambio el organizado por José Gervasio Artigas en Concepción del Uruguay el 29 de junio de 1815 (Congreso de Oriente). El mismo declaró la independencia de las provincias que constituían la Liga Federal o Confederación Unión de los Pueblos Libres de todo poder extranjero, no reconociendo la autoridad de España, Portugal ni Buenos Aires.

La provincia se enfrentó a los unitarios, vencidos en la Batalla de Cepeda de 1820. Esta batalla llevó la disolución del gobierno nacional y la firma del Tratado del Pilar entre las dos provincias triunfantes y Buenos Aires.

Dicho tratado enemistó a Ramírez con Artigas, quien no participó de las negociaciones. Ramírez creó en 1820 la República de Entre Ríos, un estado federal autónomo que incluía además de la actual Entre Ríos a la actual Provincia de Corrientes y las antiguas misiones jesuíticas del noreste de esa provincia. La República de Entre Ríos se disolvió el año siguiente, luego del asentamiento de Ramírez.

Entre Ríos no aceptó la constitución unitaria de 1826 impulsada por Buenos Aires, pero colaboró durante la Guerra del Brasil (1825-1828). Luego de algunos cambios de gobernadores la provincia quedó a cargo de Pascual Echagüe (1832-1841), cercano al gobernador de Buenos Aires Juan Manuel de Rosas. En 1841, se generó en la provincia un foco de resistencia contra Rosas al cual Echagüe enfrentó, siendo derrotado por el General José María Paz. Justo José de Urquiza se hizo cargo entonces de la gobernación de la provincia. La primera colonia agrícola de la provincia fue San José, fundada en 1857 por Urquiza.

El bloqueo francés de 1838 y 1840 y el bloqueo anglo-francés de 1845 a 1850 permitieron a los buques mercantes navegar libremente por los ríos Paraná y Uruguay, lo cual favoreció comercialmente a Entre Ríos, ya que antes

el comercio era monopolizado por el Puerto de Buenos Aires. Cuando los bloqueos fueron levantados, el resentimiento provocado por este hecho, junto con la tradicional insistencia de Entre Ríos en un federalismo verdadero, constituyeron las razones de fondo que llevaron a Urquiza a enfrentarse con Rosas con el fin de unir al país bajo una constitución federal que garantizara la libre navegación de los ríos. La Batalla de Caseros, en 1852, marco la victoria decisiva de Urquiza.

Separada Buenos Aires del resto de las provincias, el Congreso Constituyente de 1853 nombró a la ciudad de Paraná como capital provincial de la Confederación Argentina y a Urquiza como presidente, federalizado todo el territorio entrerriano (Territorio Federal de Entre Ríos).

En 1860, luego del ingreso de Buenos Aires a la Confederación, se dictó la Constitución de Entre Ríos, eligiéndose a Urquiza como gobernador de la restablecida Provincia de Entre Ríos.

Durante la gran ola de inmigración europea de 1853-1930, Entre Ríos fue una de las provincias en donde mayor cantidad de inmigrantes se establecieron, formándose gran cantidad de colonias agrícolas.

La constitución provincial fue reformada en 1903, durante el gobierno de Enrique Carbó Ortiz. Al entrar en vigencia en 1912 la Ley Sáenz Peña de voto secreto, se presentaron a elecciones la Unión Cívica Radical, el Partido Conservador y el Partido Socialista.

La crisis económica mundial de 1929, conocida como la Gran Depresión, perjudicó a las economías agroexportadoras, lo cual produjo un aumento en la urbanización de la provincia. El proceso de industrialización abierto en la década del 30, motivó un éxodo provincial ya que los centros urbanos provinciales no podían asimilar a toda la población que llegaba del campo.

Los golpes de estado que se reiteraron entre 1930 y 1983 anularon las autonomías provinciales mediante gobernantes militares designados por el dictador en el mando, que asumía el título de “gobernador”. Entre los hechos más destacados de ese periodo podemos nombrar la construcción del Túnel

subfluvial Raúl Uranga- Carlos Sylvestre Begnis (inicialmente llamado Hernandarias), que unió las ciudades de Santa Fe y Paraná y terminó con el aislamiento por vía terrestre de la Mesopotamia y que se complementó en 1975 con la inauguración del Complejo Ferroviario Zárate – Brazo Largo, que la une con la provincia de Buenos Aires. En 1974 se inició la construcción de la Central Hidroeléctrica Binacional de Salto Grande que comenzó a generar energía en 1979.

En 1983, al restablecerse la democracia, fueron elegidos sucesivamente gobernadores Sergio Alberto Montier (UCR, 1983-1987), Jorge Busti (PJ, 1987-1991), Mario Armando Moine, nuevamente Busti (1995-1999), nuevamente Montiel (1999-2003), Busti por tercera vez (2003-2007) y Sergio Urribarri (PJ, 2007-2011) elegido nuevamente (2011-2015)

3.2.2 Geografía

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

3.2.2.1 Relieve

Tiene un relieve llano surcado por cientos de cursos de agua, con suaves lomadas denominadas impropriamente cuchillas.

Las lomadas entrerrianas, tienen su origen en la Provincia de Corrientes, aproximadamente a los 30° de latitud sur, ya en Entre Ríos, a unos 20 o 30 km del límite, se bifurcan en la cuchilla Grande (al este, extendida de norte a sur) y la cuchilla de Montiel (al oeste, de noreste a sureste). Por el valle central, entre las dos



Figura 3.3 Foto satelital durante las inundaciones de mayo 2003. Wikipedia

cuchillas, corre el río Gualeguay, que divide en dos partes a la provincia. La cuchilla Grande se bifurca hacia los 31° 50' S en dos ramales paralelos que originan el valle del río Gualeguaychú. La cuchilla de Montiel se bifurca hacia los 32° S, formándose un ramal perpendicular que llega al río Paraná en la Punta Gorda del departamento Diamante, generándose un valle entre ambas ramas en el departamento Nogoyá, por donde discurre el arroyo Nogoyá. La homogeneidad del paisaje ondulado se interrumpe al sur en la zona deprimida del delta del Paraná. En el norte del Departamento La Paz, existe otra zona deprimida denominada Bajo del Yacaré. Al noreste, el río Uruguay forma terrazas fluviales, sumergidas hoy en gran parte por el embalse de Salto Grande. Durante el plegamiento andino se crearon líneas de falla por donde corren longitudinalmente los ríos Gualeguaychú, Gualeguay y el arroyo Nogoyá. Ver *Figura 3.3*.

Entre Ríos es la provincia cuya mayor elevación es la más baja de las 23 provincias. Dicha elevación se encuentra en la cuchilla de Montiel, entre las localidades de Crespo y Estación Camps (-32.0477057, -60.2810093) a una altura de 127.5 msnm.

3.2.2.2 Clima

Debido a la extensión, en sentido norte-sur, presenta un clima sub tropical en el extremo septentrional.

La temperatura promedio, en verano es de 26°C en el norte y de 19°C a 23°C en el sur, desde noviembre a marzo. En el invierno, la temperatura es de 7°C a 10°C en el sur de la provincia.

Existe una lluviosa primavera verano, y otra menos lluviosa, otoño invierno. El ciclo pluvial comienza en julio, aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el verano, y termina en (Quintero et al, 1992. Estadísticas de lluvia en estaciones meteorológicas de Entre Ríos). La situación de déficit hídrico más crítica (en orden de magnitud) se encuadra en los meses de diciembre, febrero, enero y noviembre. Los meses con mayor probabilidad de

exceso de agua son: septiembre, junio, octubre, agosto, mayo y abril (Rojas y Saluso, 1987).

3.2.2.3 Vientos

En la provincia predomina durante todo el año el viento NE, mientras que en verano y primavera los vientos predominantes tienen la dirección N, NE, E y SE, en otoño e invierno, sin ser predominantes, aumentan la frecuencia los vientos S y SO. Se observa baja incidencia de los vientos del oeste. La velocidad del viento es de mayor intensidad en los meses de septiembre y octubre, siendo menor en abril. Los promedios mensuales oscilan entre 10 y 12 Km/h (Rojas y Saluso, 1987).

3.2.3 Recursos Hídricos

El nombre de la provincia refleja el hecho de que sus límites están dados por ríos y arroyos: al oeste y al sur por el río Paraná; al norte el Guayquiraró, el Mocoreta y los arroyos Basualdo y Tunas; al este el río Uruguay. En la *Figura 3.4.*, se observan los recursos Hídricos de la Provincia.

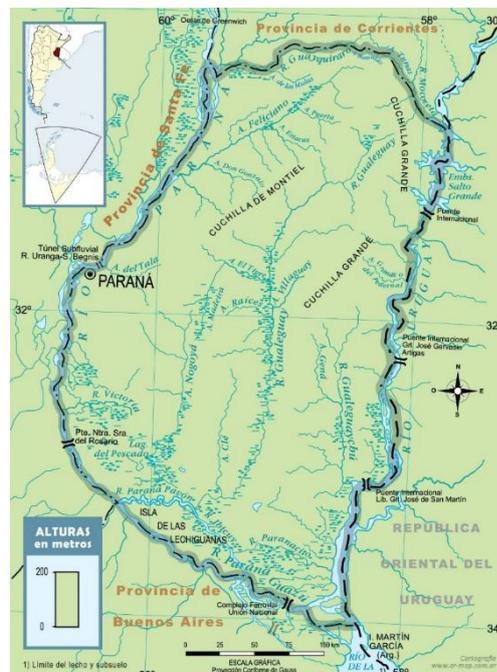


Figura 3.4 Mapa Político de la Provincia de Entre Ríos

Uno de los ríos más importantes es el Uruguay, que junto con el río Paraná y sus afluentes, forman la Cuenca del Plata y el estuario Río de La Plata. Nace en territorio de Brasil, en el límite de los estados de Rio Grande del Sur y Santa Catalina, y desemboca en el Río de La Plata, en el último tramo en su orilla occidental recibe algunos brazos del Paraná.

Al principio, sigue la dirección Este-oeste, hasta recibir por la margen derecha las aguas del río Pepirí Guazú, momento en el cual empieza a torcer hacia el sudoeste. Desde esa altura, sirve como frontera entre Argentina y Brasil, hasta el punto en el cual recibe las aguas del Cuareim, afluente desde la margen izquierda que sirve a su vez como frontera entre Brasil y Uruguay.

En total se contabilizan sus 1770 km de extensión, de los cuales 1262 corresponden al tramo entre sus nacientes y confluencia con el Quaraí. Los 508km restantes transcurren enteramente entre tierras uruguayas y argentinas.

De acuerdo a sus características hidrológicas, el río Uruguay puede ser considerado físicamente como compuesto por tres secciones: la superior, la media y la inferior.

La parte superior de su curso es rápida y poco navegable. Se considera que abarca el recorrido del río desde la confluencia del Pelotas y el Canoas hasta la desembocadura del Piratini, con una extensión de 816km y un desnivel de 43 cm/km.

La sección media se encuentra entre la desembocadura del Piratini y la localidad uruguaya de Salto. Con una extensión de 606km, el desnivel en este tramo es de 9 cm/km.

El tramo inferior es aquel abarcado entre Salto y Nueva Palmira, siendo el de menor extensión (con un total de 348 Km) y también el de menor desnivel, con una pendiente media de apenas 3 cm/km.

A partir de la confluencia del río Cuareim (límite norte entre Uruguay y Brasil) su cauce está ocupado por numerosas islas y bajos fondos rocosos. Importantes afloramientos de basalto determinan los saltos denominados Saltos Grande y Salto Chico.

El caudal promedio frente a las ciudades de Salto y Concordia es de 4622 m³/s. El máximo registrado desde 1898 es de 37.7124 m³/s (año 1992). El mínimo registrado desde el mismo año es de 109 m³/s y se produjo en el año 1945 (dentro del hem ciclo seco 1920-1970).

El otro gran río de la provincia es el Paraná, que atraviesa la mitad sur del subcontinente y forma parte de la extensa cuenca combinada del Plata.

Esta cuenca recoge las aguas de la mayoría de los ríos del sur del subcontinente, como el Paraná, el Paraguay, el Uruguay, sus afluentes y diversos humedales, como el Pantanal. Es la segunda cuenca más extensa de Sudamérica, sólo superada por la del río Amazonas. La unión de los ríos Paraná y Uruguay forman el estuario denominado Río de la Plata, donde el Paraná desemboca en un delta en constante crecimiento, producto de los sedimentos que aportan, principalmente, los ríos Paraguay y Bermejo. El Paraná atraviesa zonas con distintos tipos y variedades climáticas. El curso superior presenta una creciente anual durante el verano, mientras que los cursos medio e inferior ven modificado su régimen por los aportes del río Paraguay, lo que provoca una segunda creciente durante el invierno. El máximo caudal del río se registra hacia fines del verano (febrero-marzo) y el estiaje a fines del invierno (agosto-septiembre).

Su caudal medio es de 15000 m³/s en Rosario y al desembocar en el Río de la Plata (considerando todos los brazos de su delta) da una media de 17.000 m³/s, comparable a la de los ríos como el Misisipi (18.000 m³/s) y el Ganges (16.000 m³/s).

Otro río importante es el Gualeguay, el cual nace en el norte de la provincia, entre las ciudades de Federación y San José de Feliciano, y con dirección general sud-sudoeste. Atraviesa el centro de la provincia a lo largo de 375 km, recibiendo un gran número de arroyos tributarios. Pasa por Villaguay, Rosario del Tala y Gualeguay y desemboca en los brazos del Paraná Pavón / Paraná Ibicuy del Río Paraná en su Delta.

La cuenca del Gualeguay cubre 22.716 km². (Cerca de un tercio del área provincial), a través de una región deprimida entre los sistemas de Cuchilla de Montiel y al este de la Cuchilla Grande de Entre Ríos. Mediciones en 1964-1968 dieron un caudal promedio de 210 m³/s.

Este río se caracteriza por las formaciones de extensos bancos de arenas blancas y por sus numerosas especies vegetales y animales silvestres. Esto lo constituye un destino común entre los habitantes de la región para la realización de actividades deportivas como así también de veraneo.

3.2.4 Demografía

Los datos arrojados por el censo poblacional nacional realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) indican que la provincia de Entre Ríos posee 1.235.994 habitantes. Con un 3.1% de la población total del país.

La población de la provincia de Entre Ríos no se encuentra concentrada en un centro urbano principal. Según datos del censo 2010, las cuatro ciudades más pobladas de la provincia son: Paraná con una población de 339.930 habitantes; Concordia, con 170.033 habitantes; Gualeguaychú con 109.461 habitantes y Concepción del Uruguay con 100.728 habitantes.

En la *Tabla 3.1* se encuentran los datos de la población total y variación intercensal de Entre Ríos, según departamentos. Años 2001 y 2010.

<i>Departamentos</i>	Población según Censos		Crecimiento Absoluto	Variación Intercensal (%)
	2001	2010		
Total Provincial	1.158.147	1.235.994	77.847	6,7%
Colón	52.718	62.160	9.442	17,9%
Concordia	157.291	170.033	12.742	8,1%
Diamante	44.095	46.361	2.266	5,1%
Federación	60.204	68.736	8.532	14,2%
Federal	25.055	25.863	808	3,2%
Feliciano	14.584	15.079	495	3,4%
Gualeguay	48.147	51.883	3.736	7,8%
Gualeguaychú	101.350	109.461	8.111	8,0%
Islas del Ibicuy	11.498	12.077	579	5,0%
La Paz	66.158	66.903	745	1,1%
Nogoyá	38.840	39.026	186	0,5%
Paraná	319.614	339.930	20.316	6,4%
San Salvador	16.118	17.357	1.239	7,7%
Tala	25.892	25.665	-227	-0,9%
Uruguay	94.070	100.728	6.658	7,1%
Victoria	34.097	35.767	1.670	4,9%
Villaguay	48.416	48.965	549	1,1%

Tabla 3-1 Población total y Variación Intercensal de Entre Ríos, según departamentos. Años 2001 y 2010.

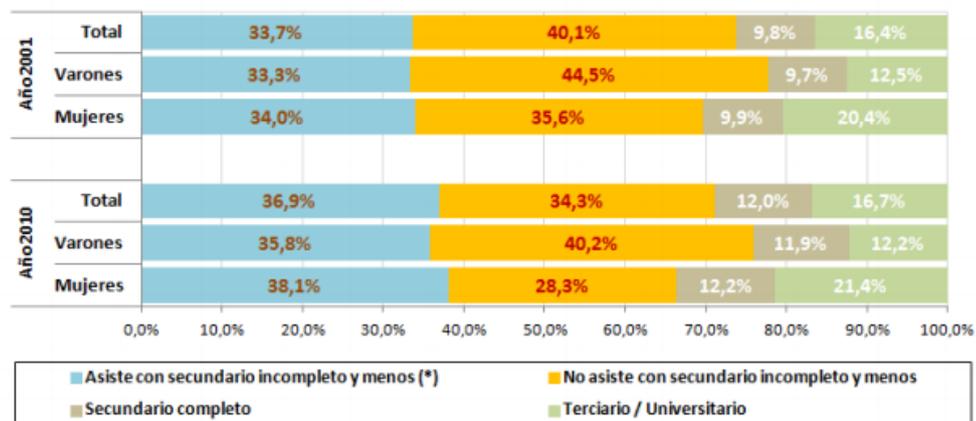
De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud dos aspectos representativos de una población son el nivel educativo alcanzado por sus habitantes y la tasa de mortalidad infantil, tratándose este último de un indicador relacionado íntimamente con la pobreza.

3.2.4.1 Nivel Educativo

Según el Censo realizado por el INDEC en el año 2010, poco más de uno de cada cuatro adolescentes y jóvenes de entre 15 y 24 años había finalizado la secundaria (28,7%). Estos datos indican una mejora en relación al año 2001, donde el 26,2% de este grupo de edad había alcanzado el título secundario. Del resto de la población de este tramo de edad, el 36,9% aún asiste a la escuela, y el 34,3% permanece fuera del sistema educativo sin acceder al título secundario. En relación al año 2001, se evidencia también una

mejora, que se reconoce principalmente en la disminución del porcentaje de población que no asiste y no accedió al título secundario, que desciende casi 6 puntos porcentuales entre el 2001 y el 2010. Las brechas entre varones y mujeres se hacen manifiestas en los datos presentados: mientras que el 40,2% de los varones de entre 15 y 24 años no asiste y no accedió al título secundario, esta proporción disminuye al 28,3% para las mujeres. Entre los años 2001 y 2010 no sólo no se evidencia una mejora en las brechas educativas por sexo: por el contrario, se reconoce una ampliación de las diferencias entre varones y mujeres.

En la *Figura 3.5* se observa el máximo nivel educativo alcanzado por la población de 15 a 24 años, por sexo en los años 2001-2010



(*) Incluye educación especial

Figura 3.5 Máximo nivel educativo alcanzado por la población de 15 a 24 años, por sexo en los años 2001-2010

La provincia cuenta con cinco universidades en su territorio: la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), la Universidad Católica Argentina (UCA), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU) y la Universidad Autónoma de Entre Ríos.

3.2.4.2 Tasa de mortalidad infantil

La mortalidad infantil es la mortalidad durante el primer año de vida y su reducción es considerada como clave para el aumento de la esperanza de vida.

La provincia de Entre Ríos redujo drásticamente la tasa de mortalidad infantil en la última década; de un 17,2 por mil registrado en el año 2003, el valor se redujo a 9,2 por mil en 2013. Con esta cifra se ubica, por primera vez, por debajo de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

De acuerdo al informe publicado por el la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud de la Nación, por primera vez desde que se mide la mortalidad infantil (1990), Entre Ríos está por debajo de las provincias vecinas como Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires, y por debajo de la media nacional. El ranking correspondiente al año 2013 determina que el índice más bajo lo ostenta Tierra del Fuego (7,7), luego Mendoza (8,5), San Luis (8,6); CABA (8,9) y Entre Ríos (9,2); todos por debajo de la media nacional del 10,8 por mil. (Fuente: INDEC).

3.2.5 Estructura económica

Se recopila información del Informe Ejecutivo – Gobierno de la Provincia de Entre Ríos correspondiente al año 2015, impulsado por el Ministerio de Economía, Hacienda y Finanzas de la provincia. Disponible en la página web de la misma.

Su posición geográfica de la provincia de Entre Ríos resulta muy estratégica, ya que se encuentra en el corazón del Mercosur y por ella atraviesan el corredor bi-oceánico sudamericano que une Chile, Argentina, Uruguay, y el sur de Brasil y la hidrovía Paraná-Paraguay que permite la navegación de buques de gran calado, además cuenta con importantes conexiones viales, ferroviarias y portuarias que la comunican con los grandes centros de consumo de la región, del país y del mundo.

Desde el punto de vista productivo, posee uno de los suelos más fértiles del país, lo que sumado al clima predominantemente templado húmedo,

favorecen el desarrollo agrícola y ganadero, verificándose la existencia de suelos calificables como:

- Tierras muy aptas, aptas y potencialmente aptas para realizar agricultura (con limitaciones por montes, anegadizos, etc.) que sumadas representan el 53% de del total.
- Tierras que pueden ser usadas para la ganadería, pastoreo, ocasional forestación y otras actividades menores (representan el resto del territorio).

El sistema productivo de Entre Ríos ha ido cambiando en las últimas décadas, pasando de ser predominantemente ganadero-agrícola, a agrícola-ganadero, debido a la expansión e intensificación del uso agrícola con motivo de la modernización del complejo agroindustrial y el salto tecnológico que se ha dado en los últimos años. Se han realizado importantes innovaciones en el agro que han modificado el panorama agrario y agroindustrial provincial.

3.2.5.1 Producto Bruto Provincial (PBP)

La estructura productiva de la provincia puede analizarse mediante el concepto de Producto Bruto Provincial (PBP), el cual refleja el resultado de la actividad económica de las unidades productoras de bienes y servicios, calculado por la suma del valor agregado atribuido a las mismas durante un período de tiempo. Asimismo, dichas actividades integran las denominadas Cadenas de Valor. El PBP puede clasificarse en dos grandes Sectores: “Sector Productor de Bienes” y “Sector productor de Servicios”. Dentro del “Sector Productor de Bienes”, se encuentran incluidas las Actividades Económicas Primarias y las Actividades Económicas Secundarias o Industriales. Por su parte, el “Sector Productor de Servicios” comprende las Actividades Económicas Terciarias o de Servicios. El Producto Bruto Provincial a precios constantes 2013 ascendió a \$11.923 millones. Durante el periodo 2009-2013 tuvo un crecimiento real estimado del 51% siendo los sectores productores de servicios los que mayor aumento han demostrado durante dicho periodo, como por ejemplo el sector “Comercio Mayorista, Minorista y Reparaciones” (106%),

y el sector “Intermediación Financiera” (39%). En el periodo analizado, entre los sectores productores de bienes se destaca el crecimiento de la “Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura” con un aumento del 72%, y el sector de la “Construcción” con un incremento del 60%. Ver *Figura 3.6*.

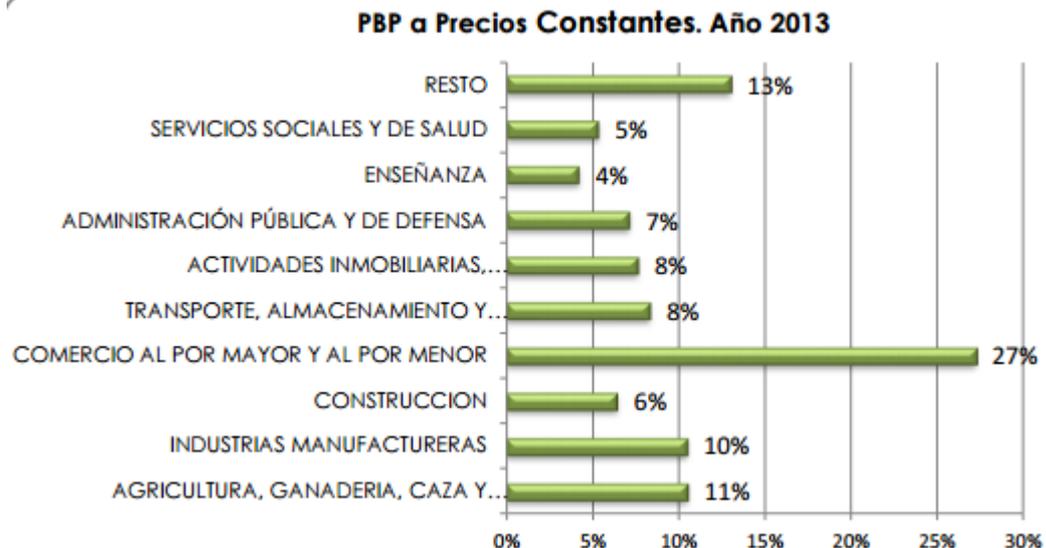


Figura 3.6 PBP a precios Constantes, año 2013

El Producto Bruto Provincial a valores corrientes 2013, ascendió a \$63.814 millones, el 58% es generado por los sectores productores de servicios, dentro de los cuales el “Comercio al por mayor y al por menor” es el más importante, aportando el 22% del PBP. Otro de los sectores relevantes es la “Administración pública y defensa” dado que genera aproximadamente el 8% del valor agregado de la Provincia. Entre los sectores productores de bienes, que participan con el 42% del PBP, se destaca el rubro “Agricultura, ganadería, caza y silvicultura”, que constituye uno de los principales sectores de la economía provincial, generando el 24% del PBP; seguido por la “Construcción” y la “Industria manufacturera”, con una participación relativa del 9% y 7% del valor agregado provincial, respectivamente. Ver *Figura 3.7*.



Figura 3.7 PBP a precios Corrientes, año 2013

3.2.5.2 Exportaciones entrerrianas

Las exportaciones de la Provincia en el año 2014 ascendieron aproximadamente a U\$S FOB 1.527 millones, representando el 2,12% del total nacional (U\$S FOB 71.935 millones). Del total exportado por Entre Ríos, el 45% estuvo compuesto por productos primarios, el 48% por agroindustriales y el 7% por industriales. Entre los principales productos exportados se puede distinguir el maíz, la soja, sorgo granífero, trigo y arroz.

El principal destino de los productos primarios son los países asiáticos, mientras que los agroindustriales son exportados principalmente al Mercosur y al Resto de América. En este sentido y con relación al periodo anterior, se puede observar un crecimiento en la participación de los productos agroindustriales e industriales, sobre el total exportado. Respecto del rubro energético no se registran movimientos (exportaciones) en los últimos dos periodos (2013-2014) por no generarse excedentes en la Represa de Salto Grande. Durante el período 2009-2014, las exportaciones totales entrerrianas se incrementaron un 38%. Esta variación se ve reflejada en el crecimiento de los productos primarios (116%) seguido por los productos agroindustriales e industriales (51% y 42% respectivamente). Ver *Figura 3.8*.

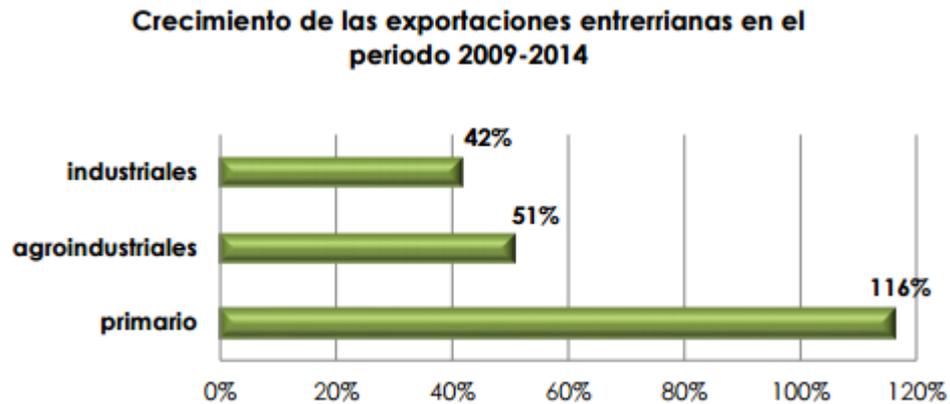


Figura 3.8 Crecimiento de las Exportaciones entrerrianas en el periodo 2009-2014

3.2.5.3 Las Cadenas de Valor en Entre Ríos

Se considera Cadena de Valor a todos los eslabones que agregan valor a un determinado producto (desde el insumo-producto hasta su comercialización interna o externa) incluyendo a los diferentes actores involucrados: productores primarios, empresas industriales, proveedores de insumos y servicios, instituciones de apoyo técnico, empresas comercializadoras, etc. A continuación se mencionan las principales cadenas de valor de la Provincia.

3.2.5.3.1 Carne de aves y derivados

Entre Ríos es la principal productora de carne de aves de Argentina. En el año 2014 se faenaron un total de 339.842.788 cabezas, equivalente a 1.416.000 cabezas diarias, representando el 47% de la producción nacional. Cuenta con empresas industriales líderes y un Complejo integrado con más de 3.355 granjas productoras de pollos de engorde y 18 plantas frigoríficas, lo que implica la generación de importantes fuentes de empleo.

3.2.5.3.2 Cadena agrícola- soja

La producción, procesamiento y comercialización de soja es la principal actividad productiva de Entre Ríos en términos de valor de la producción. En la última campaña 2013/2014, las hectáreas sembradas fueron de 1.504.900 y las

toneladas producidas de 3.974.602 las cuales representan más del 7% del total nacional. La molienda de soja se multiplicó considerablemente en la Provincia durante los últimos 5 años, alcanzando las 303.947 toneladas en 2.014. En cuanto a la industrialización de la soja se observan variaciones de más del 150% tanto en aceite de soja, como en pellet y expellers de soja.

3.2.5.3.3 Cadena agrícola - arroz

Entre Ríos es líder en el desarrollo de la cadena de valor del arroz en el país. En la última campaña, las 568.520 toneladas producidas representan el 36% de la totalidad del país. Gran parte del arroz entrerriano se destina a los mercados externos, exportando alrededor del 32% de lo que produce.

3.2.5.3.4 Cadena agrícola - maíz y sorgo

La cadena del maíz ha evidenciado una importante expansión en los últimos 5 años. Entre Ríos durante la última campaña obtuvo un total de 1.403.880 toneladas producidas de maíz las cuales representan el 4% de la producción nacional. Respecto del sorgo se produjeron 547.940 toneladas que representan el 15% del total nacional.

3.2.5.3.5 Cadena cítrica

La provincia es la primera productora nacional de cítricos dulces - naranjas y mandarinas- y en menor escala, de pomelo y limón. La producción total del año 2014 es de 683.084 toneladas, de las cuales, entre un 10 y 15% se destina a los mercados externos.

3.2.5.3.6 Cadena bovina

La Provincia se ubica en el quinto lugar como productora nacional ganadera. El stock de ganado vacuno para el año 2.014 fue de 4.427.183 unidades, representando el 8,5% del total nacional.

3.2.5.3.7 Cadena apícola

Entre Ríos, es la segunda productora nacional luego de la provincia de Buenos Aires. En ambas temporadas Entre Ríos aportó entre el 18 y el 20 % de la producción de miel a nivel nacional. Cuenta con un total de aproximadamente 4.300 productores y 750.000 colmenas. Para la provincia la cadena de valor apícola es clave en el marco de las exportaciones: alrededor de 17 millones de dólares y entre 5.000 y 6.000 toneladas.

3.2.5.3.8 Cadena del Turismo

Entre Ríos se ha transformado en un importante atractivo turístico a nivel nacional, donde los principales destinos son las termas, los parques nacionales, la pesca deportiva, los carnavales y fiestas nacionales y además, otros eventos importantes como la fiesta de disfraces y el turismo carretera.

3.3 Departamento Gualeguaychú

Gualeguaychú es un departamento del sudeste de la provincia de Entre Ríos en la República Argentina. Su cabecera es la ciudad de Gualeguaychú. Es el segundo más extenso de la provincia, con una superficie de 7086 km², y el tercero más poblado, con 109 461 habitantes según censo de 2010.

Limita al oeste con los departamentos Tala y Gualeguay, al norte con el departamento Uruguay, al sur con el departamento Islas del Ibicuy y al este con la República Oriental del Uruguay. Ver *Figura 3.9*.



Figura 3.9 Departamento Gualeguaychú en Provincia de Entre Ríos

3.3.1 Geografía

De acuerdo a la metodología utilizada por el INDEC para el censo 2010 el departamento Gualeguaychú comprendió trece localidades: Aldea San Antonio, Aldea San Juan, Enrique Carbó, Estación Escriña, Faustino M. Parera, General Almada, Gilbert, Gualeguaychú, Pueblo General Belgrano, Irazusta (incluyendo a Villa Eleodora, Larroque, Pastor Britos, Urdinarrain).

3.3.1.1 Relieve

Se basa la siguiente información en el Convenio de Municipalidad de Urdinarrain de la Universidad Nacional del Litoral, Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental de Urdinarrain, año 2006; disponible en la página web <http://www.urdinarrain.gov.ar>.

El relieve es de llanuras con suaves y alargadas ondulaciones en el terreno, registrándose una cota I.G.M. para el área urbana que varía entre los 40 y 60 metros sobre el nivel del mar.

El paisaje predominante es la Peniplanicies onduladas y en menor medida suavemente onduladas. Está cubierta por materiales de origen eólico de moderado a escaso espesor. La peniplanicie presenta pendientes moderadamente pronunciadas (2-4%) y de menor intensidad (0,5-1%). En la región centro norte se encuentran las estribaciones finales de la Cuchilla Grande, mostrando su parte más elevada. En la región sur, el paisaje se suaviza presentando una planicie muy suavemente ondulada que se extiende hacia el este. Otro paisaje característico lo constituyen los depósitos sedimentarios de los arroyos y en el sur las llanuras aluviales antiguas, pobremente drenadas e intercalados con suelos alcalinos.

3.3.1.2 Clima

Esta subzona queda comprendida dentro del clima templado húmedo de llanura. La temperatura media anual es de 18,9°C y una definida sucesión estacional. No existe estación seca definida pero presenta menores precipitaciones durante el invierno.

La localidad se ubica dentro de un clima templado húmedo beneficiado por su emplazamiento en una zona de llanura abierta y sin barreras que impidan el paso de los vientos, por lo cual recibe la influencia de todos los cuadrantes. En tal sentido, la acción de los vientos del Noreste, Este y Sudeste, dan lugar a lluvias, lloviznas intermitentes, cielo cubierto y aire saturado de humedad, registrándose un marcado predominio de vientos del NE durante todo el año.

Los datos estadísticos referidos al total anual de precipitaciones de los últimos 21 años arrojan una media de 1.155 mm, destacándose que el régimen pluviométrico la ciudad se ha incrementado levemente (50mm), no registrándose períodos regulares para años lluviosos o secos, con respecto al promedio antes mencionado.

Los registros de temperaturas corresponden a la Estación Meteorológica de Gualeguaychú, verificándose una temperatura media de 25°C en enero y de 11°C en julio.

3.3.1.3 Suelos

En la provincia de Entre Ríos existen cinco órdenes distribuidos en diferentes áreas del territorio geográfico. Ver *Figura 3.10*.

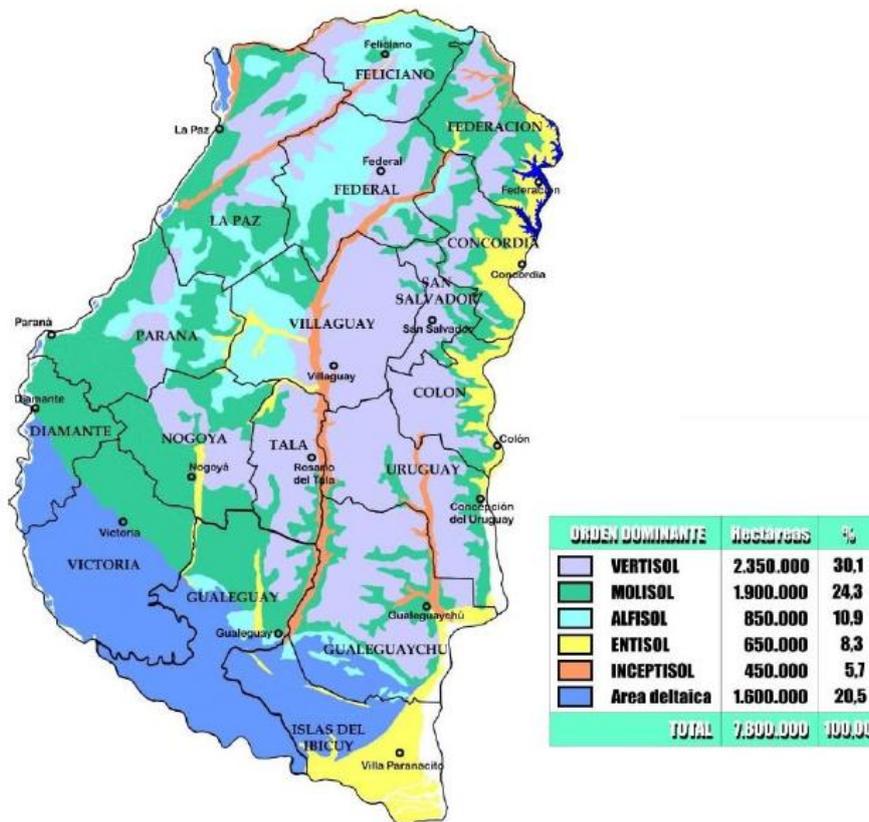


Figura 3.10 Suelos de la Provincia de Entre Ríos

Los suelos predominantes son los vertisoles seguidos por los Alfisoles, representando el 33% y el 32% respectivamente. Los Molisoles ocupan el 19% de la superficie y el resto se dividen entre Entisoles e Inceptisoles. Los suelos Vertisoles y Alfisoles se encuentran sobre las zonas planas, mientras que en los pies de lomas y sectores cóncavos se presentan los Molisoles. Se encuentra afectada por procesos erosivos. La unidad cartográfica que mayor superficie ocupa es la Serie El Rancho, un Peluderte argiudólico que ocupa el 8,95% de la superficie.

Abarcan la mayor parte de la provincia. Son suelos negros muy oscuros difíciles de trabajar tienen un elevado porcentaje de arcilla expansiva. Son

aptos para el cultivo de lino, sorgo, girasol al sudeste y para la ganadería al norte. En el noreste el uso agrícola predominante es arroz. La capa fértil es muy delgada por la erosión natural y por el mal uso lo que hace aparecer arcilla.

Como está en una región de relieve ondulado, en lugares sin árboles, el agua de lluvia cae sobre la cima de la lomada y desciende en busca de cursos de agua arrastrando con fuerza los sedimentos. Por eso se consideran mejores campos aquellos que lindan con arroyos o ríos porque se acumula la tierra fértil de las zonas altas.

3.3.2 Centros rurales de población

Los centros rurales de población gobernados por juntas de gobierno son:

3.3.2.1 Segunda categoría

- Aldea San Juan: creado antes del 10 de diciembre de 1983.
- Costa Uruguay Norte: creado el 28 de marzo de 1984. Población rural dispersa.
- Irazusta: creado antes del 10 de diciembre de 1983.
- Faustino M. Parera: creado antes del 10 de diciembre de 1983.
- General Almada: creado antes del 10 de diciembre de 1983.
- Las Mercedes: creado el 2 de mayo de 1985. Población rural dispersa.

3.3.2.2 Cuarta categoría

- Costa San Antonio: creado el 28 de marzo de 1984. Población rural dispersa.
- Costa Uruguay Sur: población rural dispersa.
- Cuchilla Redonda: creado antes del 10 de diciembre de 1983. Población rural dispersa.

- Distrito Talitas: creado el 4 de octubre de 1984. Población rural dispersa.
- Estación Escriña: creado el 19 de julio de 2002. Población rural dispersa.
- Pastor Britos: población rural dispersa.
- Perdices: población rural dispersa.
- Rincón del Cinto: población rural dispersa.
- Rincón del Gato: creado el 2 de abril de 1984. Población rural dispersa.

3.3.3 Distritos

El departamento Gualeguaychú se divide en 11 distritos. Para fines de mensuras catastrales y en algunas ramas de la administración provincial el ejido original del municipio de Gualeguaychú, y las islas del departamento son considerados aparte de los distritos y la Codificación General de Jurisdicciones Político Administrativas de la Provincia de Entre Ríos les asigna los códigos 0700 y 0711 respectivamente. Ver Tabla 3.2.

<i>Código – Distrito</i>	<i>Área (en km²)</i>
0701 - <u>Alarcón</u>	425,16
0702 - <u>Ceibas</u>	586,10
0703 - <u>Costa Uruguay Sur</u>	973,63
0704 - <u>Cuchilla Redonda</u>	456,19
0705 - <u>Dos Hermanas</u>	519,81
0706 - <u>Pehuajó al Norte/Pehuajó Norte</u>	1856,18
0707 - <u>Pehuajó al Sud/Pehuajó al Sur</u>	703,19
0708 - <u>Perdices</u>	401,34
0709 - <u>San Antonio</u>	547,84
0710 - <u>Talitas</u>	468,22
0712 - <u>Costa Uruguay Norte</u>	589,75

Tabla 3-2 Distritos de Gualeguaychú

- **Alarcón:** comprende la mayor parte del ejido municipal de Enrique Carbó.
- **Ceibas:** comprende la totalidad del área no organizada del circuito electoral Ceibas.
- **Costa Uruguay Sur:** comprende parte del ejido municipal de Gualeguaychú (con la ampliación y el ejido original) y la totalidad del área jurisdiccional del centro rural de población de Costa Uruguay Sur.
- **Costa Uruguay Norte:** comprende la totalidad del ejido municipal de Pueblo General Belgrano, parte del ejido municipal de Gualeguaychú (ampliación del ejido original) y la totalidad del área jurisdiccional del centro rural de población de Costa Uruguay Norte.
- **Cuchilla Redonda:** comprende la parte sur del ejido municipal de Larroque, parte del centro rural de población de Enrique Carbó y la totalidad del de Cuchilla Redonda.
- **Dos Hermanas:** comprende parte del centro rural de población de Enrique Carbó y la totalidad del de Las Mercedes.
- **Pehuajó al Norte:** comprende la totalidad del ejido municipal de Aldea San Antonio, la mayor parte del de Urdinarrain y la parte este del de Gilbert; la totalidad del área jurisdiccional de los centros rurales de población de Aldea San Juan, Rincón del Gato, Rincón del Cinto, Pastor Britos, Faustino M. Parera y General Almada, y la parte este del de Escriña; la totalidad del área no organizada del circuito electoral Colonia Florida del Oeste.
- **Pehuajó al Sud:** comprende la parte este del ejido municipal de Larroque, la totalidad del área jurisdiccional del centro rural de población de Irazusta y la totalidad del área no organizada del circuito electoral Pehuajó Sur.
- **Perdices:** comprende la totalidad del área jurisdiccional del centro rural de población de Perdices.

- **San Antonio:** comprende la parte oeste de los ejidos municipales de Gilbert y de Urdinarrain; la parte este del área jurisdiccional del centro rural de población de Escriña y la totalidad del de Costa de San Antonio.
- **Talitas:** comprende la parte oeste del ejido municipal de Larroque, una pequeña parte del de Urdinarrain, y la totalidad del área jurisdiccional del centro rural de población de Talitas.

3.3.4 Zona agro-económica del entorno de la ciudad

De acuerdo al uso del suelo se pueden diferenciar cinco zonas agroecónomicas dentro de la provincia: zona I, agrícola-ganadera; zona II, ganadera; zona III, citrícola-forestal; zona IV, ganadera-agrícola y zona V, delta.

La ciudad de Aldea San Antonio está emplazada en la zona IV, que comprende a los departamentos Gualeguaychú, Tala, Gualeguay y Uruguay que se caracteriza por una importante participación en la ganadería y agricultura provincial.

Esta región presenta una producción primaria diversificada en los siguientes rubros: agricultura, ganadería, tambo y miel, con predominio de las actividades ganaderas (de invernada) en campo natural reforzado con pasturas plurianuales, cría y recría de vacunos, aves y el creciente desarrollo de una cuenca tambera.

Con relación a los establecimientos agropecuarios establecidos en el departamento, su número representaba el 9,0% del total provincial según el Censo Nacional Agropecuario de 1988, lo que en números significaba 2.446 establecimientos de este rubro. Esto ha presentado variaciones hacia el 2.002, donde según esta misma fuente de datos estadísticos, la cantidad de establecimientos existentes representa el 8,8 % del total provincial, lo cual se traduce en la existencia de 1.905 establecimientos.

En valores absolutos, lo antes dicho evidencia que en el período 1.988 – 2.002 el número de EAPs. se redujo en 541 establecimientos. En tal sentido,

cabe mencionar que estos establecimientos, según C.N.A. 2002, cuentan con una superficie sembrada de 190.282 ha, lo que representa el 11,1% de la superficie total sembrada en la Provincia de Entre Ríos, registrando un número de cabezas de ganado bovino igual a 467.167, representando el 12,0% del total del ganado bovino de la provincia. Ver *Figura 3.11*.



Figura 3.11 Evolución Provincial Existencia Ganado Bovino

La ganadería presenta distintos niveles de dinamismo, destacándose el departamento Gualeguaychú con los valores más importantes en la producción bovina y ovina. Cabe destacar que el rubro ganadería -bovinos- manifiesta una tendencia variable en el número de cabezas (según datos Encuesta Nacional Agropecuaria 1993-2001).

La retracción del stock ganadero hasta 1998, reproduce una situación generalizada que encuentra su explicación, en la expansión agrícola dada por la mayor rentabilidad relativa.

La reversión de la tendencia descendente, se origina en la caída de los precios de los productos agrícolas, posicionando a la actividad ganadera como alternativa más segura. Por otra parte, es la segunda zona productora de granos en la provincia – lino, sorgo, maíz y soja -.

Como puede verse, en el *Figura 3.12.*, se evidencia un aumento sustancial en la producción de oleaginosas con relación a la de cereales. Entre las primeras se destaca la soja, con el 88% del total producido en 2001 y entre

los cereales, el maíz, con el 40% de la producción y el trigo, con el 33% de la misma.

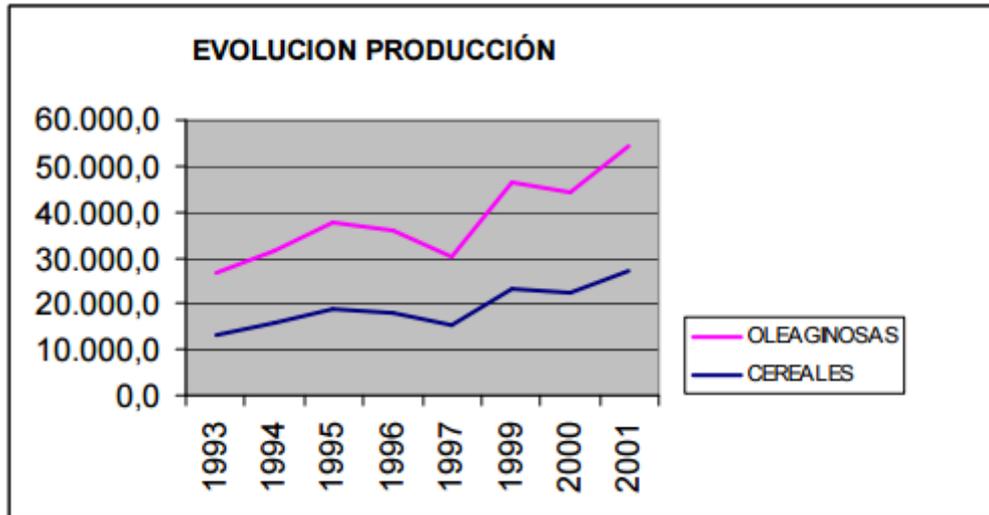


Figura 3.12 Evolución Producción, Encuesta Nacional Agropecuaria 1994/1997 y 1999/2001 INDEC

La expansión de la agricultura en la provincia, se origina por una situación favorable, generada por cambios estructurales en la producción de granos y por las mejoras de los precios internacionales.

La producción láctea entrerriana, en expansión, ocupa el cuarto lugar a escala nacional. Con una productividad en crecimiento, de 91,31 kg G.B./día/tambo en 1.980 a 1.112,86 kg G.B./día/tambo en el año 2000 (según informe sistema agroalimentario de la provincia de Entre Ríos, año 2001).

La provincia posee dos cuencas lecheras de importancia, una de ellas es la que corresponde a parte de esta zona, la que reúne el 39% de la producción y el 32% de tambos de la provincia. Esta cuenca posee un mayor desarrollo tecnológico, lo que le da mayor producción y productividad con un menor número de tambos.

Por sus características agro-ecológicas y la gran variedad de flora melífera, la provincia posee excelentes condiciones para el desarrollo de la apicultura.

Destacándose el departamento Gualeguaychú como segundo productor de miel en la provincia, con 975,5 tn. producidas, después del departamento Paraná, con 1224,5 tn. (Fuente: Dirección de Apicultura y Granja-campaña 99/00).

Finalmente puede decirse, que toda esta producción regional tiene rápida salida a los mercados nacionales e internacionales, gracias a su buena vinculación terrestre. La región está atravesada en dirección N-S por la RN 14 y la RN 12 y es cruzada por conexiones E-O, a través de las rutas provinciales 39, 20 y 16 que la vinculan con la provincia y el país, vinculándose internacionalmente con el paso Gualeguaychú – Fray Bentos, Uruguay, y con una excelente accesibilidad a los puertos de Gualeguaychú, Rosario y Buenos Aires.

El conjunto de estas actividades económicas; y la temprana e histórica colonización entrerriana; ha dado lugar a que en esta región se desarrollaran las ciudades de Gualeguaychú (76.220 hab.), Concepción del Uruguay (67.474 hab), Gualeguay (39.035 hab.) Rosario del Tala (13.807 hab.) y un importante número de centros urbanos de menor cantidad de población que se dispersan por todo el territorio; entre ellos se encuentra Urdinarrain; y desde los mismos se brinda una variada y diversificada red de bienes y servicios.

3.3.5 Condiciones Hidrológicas

Este departamento junto con Islas del Ibicuy que ocupan el sector sudeste de la provincia, están bordeados por los ríos Uruguay y Paraná. Gran parte de la superficie de los mismos es un paisaje típicamente deltaico lo que se refleja incluso en la toponimia de ellos.

El río Uruguay, en este sector de la provincia, muestra rumbo Este – Oeste en el tramo conocido como “El Martillo” para luego retomar el rumbo Norte – Sur hasta la desembocadura. En este tramo el río Uruguay se comporta como un estuario de marea largo y angosto. Su margen derecha limita con el Delta del río Paraná.

El río Paraná en este tramo se ha subdividido en numerosos brazos, los principales son el Paraná Ibicuy, el Paraná Pavón, el Paraná de las Palmas y el Paraná guazú. Su rumbo general es Noroeste – Sudeste.

Otros cuerpos de agua son el río Gualeguay (que limita a ambos departamentos por el Oeste-Noroeste), el río Paranacito y el río Gualeguaychú.

La Cuenca del río Gualeguaychú ubica sus nacientes en el departamento San Salvador de la confluencia de los Arroyos Santa Rosa y San Miguel. Su sentido general de escurrimiento es Norte – Sur. Cuando recibe como afluente en su margen derecha al arroyo Gualeyán, tuerce su rumbo hacia el sudeste para desaguar en el río Uruguay. Otros afluentes destacados son los arroyos Gená y El Gato.

De acuerdo a las características del subsuelo, el Departamento Gualeguaychú puede dividirse en dos sectores, uno Norte donde se explotan niveles correspondientes a los acuíferos en formación Salto chico y otro sur con acuíferos alojados en formación Paraná. En lo que respecta al departamento Islas la mayor parte de su territorio se incluye en los acuíferos del valle aluvial y delta del Paraná.

La constitución geológica del subsuelo es sumamente heterogénea, por debajo de la cubierta aluvial se detecta la presencia de depósitos de origen marino (fangos arenos arcillosos grises, gris verdosos o gris azulado rico en sustancias orgánicas, descompuestas por la ausencia de oxígeno).

3.3.6 Áreas naturales protegidas

Como parte del Sistema Provincial de Áreas Protegidas se hallan en el departamento dos áreas naturales protegidas:

- Parque Natural Malabrigo: área privada de 149,62 ha establecida por convenio con el gobierno provincial por decreto 2108/2009 GOB del 3 de junio de 2009.

- Paisaje Protegido Las Piedras: área protegida mixta con recursos manejados, de 312 ha. Fue creada el 26 de junio de 1995 y pertenece al Municipio de Gualeguaychú.

Todo el río Gualeguaychú es una zona de reserva para la pesca deportiva en donde se prohíbe otro tipo de pesca. Fue declarada por decreto 4671/69 MEOySP de 1969.

El decreto 4671/69 MEOySP de 1969 estableció restricciones pesqueras para el río Gualeguay, en donde se permite la pesca mediante el uso de líneas de mano, cañas y espineles con no más de 20 anzuelos.

CAPÍTULO 4

RELEVAMIENTO PARTICULAR Y ESPECÍFICO

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

4 RELEVAMIENTO PARTICULAR Y ESPECÍFICO

Dado que el Municipio Aldea San Antonio posee una planta urbana pequeña con una población de 1153 habitantes, según un informe presentado por la Dirección de Rentas, Catastro y Obras Particulares al año 2011, se desarrollará, en el presente capítulo, el relevamiento particular y específico.

Su información se basa en visitas realizadas al Municipio y lugares específicos recopilando datos de interés para el presente proyecto, también la utilización de la página web de la localidad.

4.1 Aldea San Antonio

San Antonio es una aldea que fue fundada por Alemanes del Volga en el año 1889, y hoy un gran porcentaje de los habitantes son descendientes de aquellos fundadores.



Figura 4.1 Acceso Principal Municipio Aldea San Antonio

4.2 Ubicación

Aldea San Antonio es un municipio del distrito Pehuajó al Norte del departamento Gualeguaychú, en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. El municipio comprende la localidad del mismo nombre y un área rural. Se ubica a 60 km de la ciudad de Gualeguaychú, a unos 25 Km de la ciudad de Urduyay y a casi 250 km de la capital de la

provincia, Paraná. Las coordenadas exactas de la ubicación son 32° 37" S 58° 42" O. Ver *Figura 4.2*.



Figura 4.2 Ubicación del Municipio Aldea San Antonio

4.3 Sistema de Vínculos y medios de Transporte

Desde el interior del país, la vía comunicante más próxima es el Puente Zárate Brazo Largo por el que se ingresa a la ciudad de Ceibas. Desde allí se debe continuar por la Ruta Nacional N° 14 hacia el Norte y, a la altura de la localidad de Gualeguaychú, se toma la dirección de la Ruta Provincial N° 20 hasta arribar por Camino Rural N° 19 a la localidad de la Aldea San Antonio.

La localidad, se vincula por medio de la Ruta Provincial N° 20 con las ciudades de Basavilbaso, Gilvert, La Capilla, Urdinarrain y Gualeguaychú. Ver *Figura 4.3*.

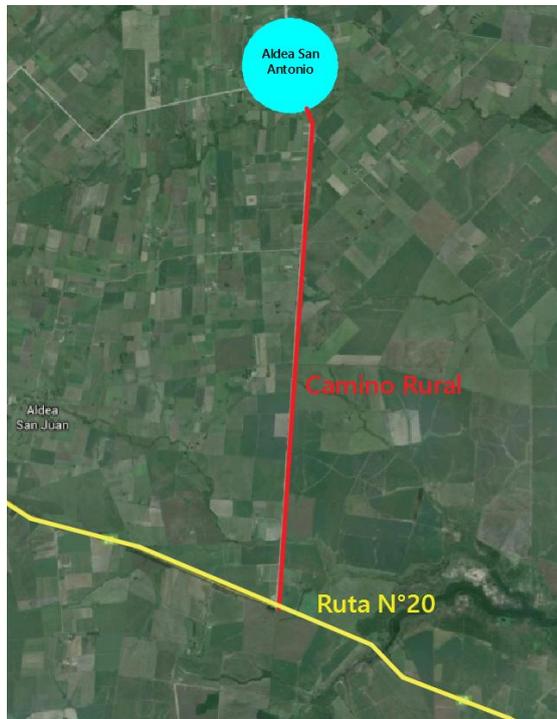


Figura 4.3 Camino Rural N° 19 a la localidad de la Aldea San Antonio desde Ruta Provincial N°20

El mismo se encuentra en buen estado, no quedando anegado en días lluviosos. A su vez no posee iluminación y se encuentra carente de señalizaciones viales, tanto en su intersección con la ruta N°20 como a lo largo de su recorrido. Ver *Figura 4.4*.



Figura 4.4 Intersección Ruta Provincial N°20 y Camino Rural

Desde Santa Fe, la vía comunicante es el Túnel Subfluvial por el que se ingresa a la ciudad de Paraná. Desde allí se debe tomar la Ruta Nacional N° 12 hacia el Sur-Este y a la altura de la ciudad de Basavilbaso continuar por la Ruta Provincial N° 20 hasta arribar a la ciudad por Camino Rural N° 19.

A su vez la ciudad posee un acceso secundario enripiado y sin iluminación que intersecta la Ruta Provincial N°39 en la localidad de Villa Mantero. Ver *Figura 4.5*.

Este acceso queda anegado los días de lluvia por su mal estado. Requiere de un continuo mantenimiento.

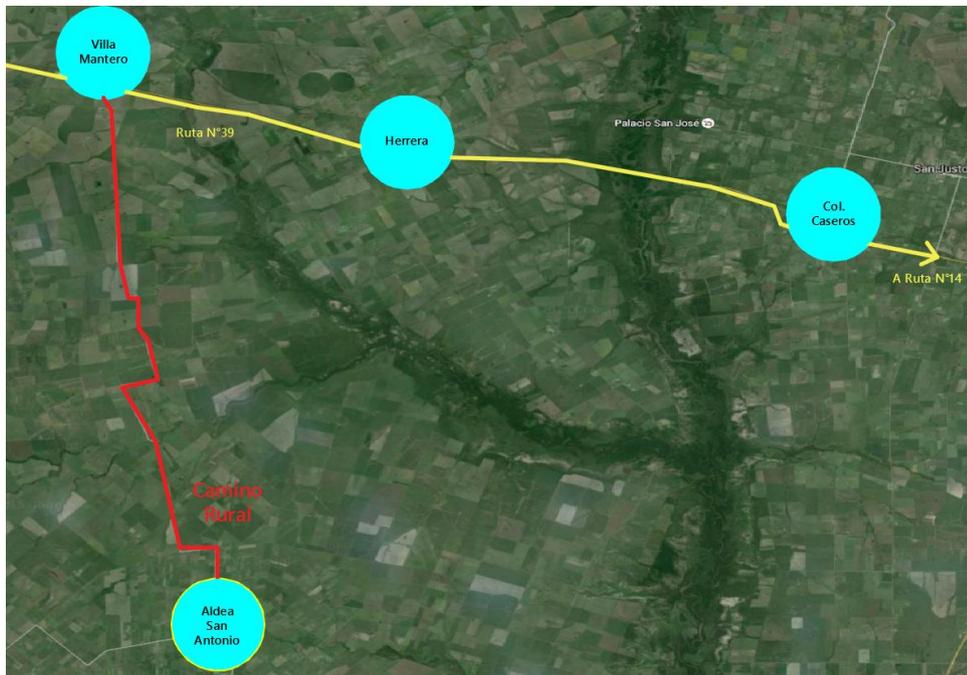


Figura 4.5 Plano de Acceso por Ruta Provincial N°39

4.4 Población y Demografía

La población en Aldea San Antonio, según fuentes del DGEyC e INDEC del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas en 2010 era de 1483 habitantes.

En cuanto a la demografía, ésta dimensión incluye los indicadores relacionados con la estructura y la dinámica de la población. Es decir, aquellos

que relevan especialmente el volumen, el ritmo de crecimiento y la composición de la población de cada municipio.

Se cuenta con información obtenida de la página oficial de la provincia de Entre Ríos correspondientes al año 2010. Los datos corresponden a la población por municipio según sexo que arroja un total de: 740 mujeres y 743 varones.

4.5 Evolución de la Población

Para determinar la evolución de la población en la localidad de la Aldea San Antonio, se analizaron los datos obtenidos de la Dirección del Rentas, Catastro y Obras Particulares de la Municipalidad de la Aldea San Antonio. Ver *Tabla 4.1.*

Cantidad de Habitantes

Año	2002	2008	2011
<i>Planta Urbana</i>	853 habitantes	1.015 habitantes	1.153 habitantes
<i>Ejido Municipal</i>	525 habitantes	574 habitantes	418 habitantes
<i>Total</i>	1.378 habitantes	1.569 habitantes	1.571 habitantes

Superficie

Año	2002	2008	2011
<i>Planta Urbana</i>	1,495 km ²	1,495 km ²	1,495 km ²
<i>Ejido Municipal</i>	79,505 km ²	79,505 km ²	79,505 km ²
<i>Total</i>	81 km ²	81 km ²	81 km ²

Densidad de Población

Año	2002	2008	2011
<i>Planta Urbana</i>	570,568 hab/km ²	678,9298 hab/km ²	771,24 hab/km ²
<i>Ejido Municipal</i>	6,603 hab/ km ²	6,9681 hab/km ²	5,26 hab/km ²
<i>Total</i>	17,012 hab/ km ²	19,3703hab/km ²	19,4hab/km ²

Tabla 4-1 Evolución de la Población.

Fuente: Dirección del Rentas, Catastro y Obras Particulares de la Municipalidad de la Aldea San Antonio

De los datos recopilados se observa que la localidad posee baja densidad poblacional. A su vez, en los últimos años no se ha producido un crecimiento apreciable de la población.

4.6 Historia

El comienzo de su historia se remonta a la segunda mitad del siglo XVIII, en una Europa conflictuada por las ambiciones de las Casas Reinas. Cuando reinaba María Teresa de Austria, Emperatriz de Alemania, las tierras germánicas se hallaban empobrecidas y arrasadas principalmente por dos guerras fratricidas: la de los 30 años (1618-1648) y la de los 7 años (1756-1763). Esto alentó a un fenómeno poco común: que fue la emigración a las llanuras del Volga de un numeroso contingente de familias alemanas.

Desde 1764 las colonias alemanas del Volga gozaron, además de los beneficios acordados para su instalación, de libertad civil y religiosa, del derecho de autogobierno de sus comunidades, de la libertad de instrumentar sus propias escuelas y de continuar cultivando el idioma natal.

Un siglo después, otros Emperadores cambiaron la política respecto del Imperio. Imbuidos de un fuerte nacionalismo, impusieron al mosaico de etnias y pueblos que constituían sus dominios, un vasto plan de "Rusificación". No quedaron exentos de esta nueva política los colonos alemanes del Volga, quienes en su mayoría, prefirieron perder la floreciente prosperidad que habían alcanzado para conservar sus derechos de libertad y su personalidad nacional. Esto determinó un segundo y definitivo éxodo para los alemanes del Volga, quienes trasponiendo los mares decidieron alcanzar las nuevas tierras de libertad que florecían en el Nuevo Mundo: Estados Unidos y Canadá, Brasil, Argentina y Paraguay.

El 18 de Enero de 1878 quedó concluida la mensura del terreno que el gobierno de la Nación destinada a la formación de la Colonia General Alvear. La entrega de las respectivas chacras se demoró, pues los colonos querían

residir vecinados en aldeas, mientras los funcionarios públicos pretendían que levantasen sus viviendas en cada lote asignado.

Fieles a su tradición, costumbres y estilo de vida los inmigrantes terminaron por lograr su propósito y formalizaron cinco aldeas integradas por familias católicas y una sexta constituida por devotos evangélicos. Esta fue bautizada con el nombre de Aldea Protestante.

A comienzos de la década de 1880 la Colonia Alvear poseía unos 2000 habitantes tanto por crecimiento vegetativo como por afluencia de nuevos inmigrantes. Para salvar la insuficiencia de tierras los nuevos pobladores comenzaron a buscar nuevas tierras de labranza por medio de arrendamiento a propietarios cercanos pero, sobre todo, por medio de la formación de consorcios. Se agrupaban también formando aldeas. Las aldeas de la Colonia Alvear fueron por consiguiente aldeas madres de las que en pocos años se erigieron en el resto de la provincia.

Las tres aldeas de los Campos Floridos, San Antonio, San Juan y Santa Celia, reconocen como Aldea-Madre, a la Aldea Protestante de Colonia Alvear.

En 1887, procedentes de la Aldea Huck, de orillas del Volga, llegaron 19 familias a Aldea Protestante. Estas personas encontraron la protección de un funcionario de origen alemán, Juan Spangenberg, poseedor de 12000 has. en el departamento Gualeguaychú, donde proyectó instalar a estos colonos.

Llegaron en octubre de 1888 a destino, hallando campo virgen, con pastos naturales muy altos, vacas chúcaras que les observaban asustadas entre los árboles de ñandubay y espinillos al pasar y numerosas gamas y ñandúes que eran los únicos pobladores de tales tierras; pese al salvajismo que presentaban dichos campos no les quedaba otra que aceptarlos.

Se formaron tres grupos, libremente; el primero Los Huckre, que fundaron la aldea San Antonio, el segundo, los Bauer, Schimpf y Reichel, aldea Santa Celia y el tercer grupo, más grande, que formó la aldea San Juan.

4.7 Sistema Vial

El sistema vial de la localidad se encontró en condiciones adecuadas, con una avenida principal enripiada en buen estado. Se comprobó también que las demás calles interiores no se encuentran asfaltadas pero en correcto estado, exceptuando la calle San Martín que cuenta con una cuadra de asfalto frente al municipio de la ciudad.

Además las calles cuentan casi en su totalidad con cordón cuneta y veredas.



Figura 4.6 Cordón Cuneta y veredas dentro del Ejido Urbano. Fuente: Propia

En cuanto al tránsito pesado, se observó que el mismo no está asfaltado pero se han realizado trabajos de relleno y compactación del antiguo curso de agua “Arrollo Manso”, obras para desagües pluviales, hasta llegar a la construcción del afirmado de la calzada.

4.8 Tránsito

Si bien el tránsito en general funciona de forma ordenada y sin mayores inconvenientes, ocurren algunos accidentes de tránsito debido a la alta velocidad que llevan algunos vehículos por la avenida principal (Av. Los Inmigrantes), en particular en el cruce con la calle D. E. Sarmiento.

En general, la circulación de vehículos se realiza con facilidad dado el poco número de usuarios que circulan por la localidad.

4.9 Estacionamiento

Dado que es una localidad pequeña, el tema del estacionamiento no genera inconveniente alguno. Los vehículos se estacionan en las calles o en los domicilios de los propietarios.

En el caso de las entidades públicas o establecimientos, los empleados estacionan sus vehículos frente a dichos edificios sin llegar a colapsar el espacio disponible. Cabe destacar que frente al edificio Municipal, los usuarios cuentan con estacionamiento a 45 grados frente al mismo.

Por otro lado, cuando se realizan eventos importantes en la localidad, como son los bailes de recepción, festejos de cumpleaños de la ciudad y Fiesta de los Inmigrantes, entre otros, el estacionamiento de vehículos se realiza dentro del predio del Club donde se suelen hacer estos eventos.

4.10 Transporte Público

Se observó que la localidad no cuenta con transporte público dentro de la misma, debido a que las distancias son cortas y el número de población es reducida, haciendo innecesario este servicio, poco rentable y de baja demanda.

El transporte a nivel local y otras jurisdicciones se realiza por medio de vehículos particulares, remises, o combis.

4.11 Cultura

A pesar de haber transcurrido muchos años Aldea San Antonio aún contiene huellas de su pasado, en la música especialmente, donde muchas personas del pueblo saben ejecutar un instrumento y se dedican con pasión a la música de sus abuelos, la música Tradicional Alemana (Volksmusik). En la casa de la cultura además de las clases de música, se dictan clases de idioma Alemán, taller de dibujo y pintura, danzas clásicas y folklóricas; la biblioteca Centenario, fundada en 1989, también ofrece una gran variedad de títulos para lectura, consulta y estudio.

4.12 Festividades

Anualmente se realiza la “Fiesta del Inmigrante Alemán” donde se festeja el aniversario del pueblo. La misma comienza en la Plaza San Martín donde hay stands con bebidas y comidas típicas, artesanías, paseos en “carro ruso” y se representa el trabajo de esta comunidad con un museo agrícola interactivo. Luego se realiza un acto protocolar y desfile típico alemán por las calles de la Aldea donde participa el ballet de la Asociación Alemana local y todos aquellos que llegan del resto de la provincia y el país.

El desfile culmina en las instalaciones del “Club Social y Deportivo San Antonio”. Allí, se degustan comidas y repostería tradicional alemana, se realiza la elección de la Reina, sorteos y diversión.



Figura 4.7 Fiesta del Inmigrante Alemán

4.13 Recreación y Deportes



Figura 4.8 Escudo del Club Social y Deportivo San Antonio

En cuanto a deporte y recreación la comunidad cuenta con las instalaciones del Club Social y Deportivo San Antonio, en donde se realizan diversas actividades como Fútbol, Vóley, Básquet, Tenis, Gimnasia y la incorporación reciente de “mami Hockey”.

Fútbol: El Club Social y Deportivo San Antonio se encuentra asociado a la Liga Regional donde participa del campeonato que este brinda en categoría de infantiles y división mayores, esta última según su clasificación puede participar de torneos a nivel Provincial y Nacional.

Vóley: su práctica se realiza en el Club de la localidad, y el profesor que dicta este deporte recibe un sueldo municipal; siendo el propósito municipal promover nuevos deportes a la sociedad.

Básquet: cuenta con categoría de básquet femenino infantil donde disputan amistosos en ciudades vecinas.

Mami Hockey: es un deporte municipal que en el último tiempo fue adquiriendo importancia, en el que las mujeres practicantes del mismo participan de torneos amistosos en diversas zonas vecinas. Actualmente no se dispone de espacio físico en condiciones para que estas actividades sean realizadas en la localidad. Cabe destacar que el club Social presta sus instalaciones, cediendo la mitad de su cancha de fútbol para tal fin. El club colabora poniendo a disposición su infraestructura para las fiestas de la comunidad, como así también reuniones sociales, aniversarios, cumpleaños y bailes estudiantiles.

Vale destacar que el Club Social es el único lugar con el que los vecinos de La Aldea cuentan para realizar dichas actividades.

4.14 Educación

La localidad cuenta con las siguientes entidades educativas:

Escuela de Provincial de Nivel Medio y Secundario N°54 "San Antonio": Establecimiento estatal y urbano. Dicho lugar funciona en turno mañana como Jardín de infantes y escuela primaria con un total de 189 alumnos, y por el turno tarde como escuela secundaria con un total de 105. Se encuentra sobre Avenida de los Inmigrantes

- Escuela Secundaria N°1 "San Antonio": actualmente en construcción, situado en la calle Independencia a metros de Av de los Inmigrantes.

En la primera etapa se plantean construir tres aulas, área de gobierno, grupo sanitario, galería y hall de ingreso, con una superficie total de 352 metros cuadrados.

- Escuela N°54 "Alcides D´Orbigni": establecimiento estatal y rural ubicado dentro del ejido municipal.
- Escuela Primaria N° 65 "José María Paz": establecimiento estatal y rural ubicado dentro del ejido municipal.
- Escuela N°74 "San Lorenzo": establecimiento estatal y rural ubicado dentro del ejido municipal.
- Escuela N°37 "Supremo Entrerriano": establecimiento estatal y rural ubicado dentro del ejido municipal.
- Escuela Primaria N°65 "José María Paz": establecimiento estatal y rural ubicado dentro del ejido municipal.
- Educación terciaria I.D.E.S.S.A.: Instituto de Estudios Superiores San Antonio, establecimiento estatal y urbano. Brinda la formación técnica de jóvenes de Aldea San Antonio y de la región en las áreas de Seguridad e Higiene Laboral, Productividad y Calidad Total y en carreras de formación social y contable.

Otras instituciones:

- ANAF (Área de Niñez Adolescencia y Familia): que se crea en el marco de las leyes nacionales y provinciales vigentes, que dan cuenta de la necesidad de Áreas que protegen los derechos vulnerados de los niños, niñas y adolescentes. Se concreta a partir del convenio establecido entre el Municipio y el Consejo Provincial del Niño Adolescente y la Familia (COPNAF) de Paraná, y tiene por objetivo garantizar la promoción, protección integral y restitución de los derechos de niños, niñas y adolescentes, promoviendo y fortaleciendo, a su vez, el rol de las familias
- Centro de jubilados San Antonio: el Centro de Jubilados y Pensionados Nacionales de Aldea San Antonio cuenta con sus propias instalaciones en donde se efectúan recreaciones varias, se dictan talleres para los abuelos, se prestan servicios de atención semana de dos médicos de cabecera de PAMI, servicio de enfermería, pedicura y kinesiología. Desde el año 2009 funciona una cancha de bochas. Los servicios están abiertos no solo a los jubilados afiliados, sino a la población en general. Como así también el alquiler del salón de fiestas con capacidad aproximada de 250 personas.

4.15 Salud Pública

El La Aldea funciona un centro de salud que fue fundado por vecinos de la localidad. En sus instalaciones los habitantes reciben la atención médica activa las 24 hs. del día.

En el Centro de Salud, no se dispone de equipamientos de alta complejidad. Además en la localidad tienen solo un médico. Por tal motivo

cuentan con una ambulancia para el traslado de pacientes a los centros de localidades vecinas.



Figura 4.9 Centro de Salud Aldea San Antonio. Fuente Propia

4.16 Religión y Culto

La localidad de La Aldea posee tres templos evangélicos (IERP, IEC, IELA), uno adventista, una capilla católica y asociaciones de descendientes de alemanes del Volga.

La confesión mayoritaria en la Aldea es la evangélica protestante, siendo la Iglesia Evangélica del Río de La Plata la iglesia madre de las demás evangélicas y la de mayor cantidad de feligreses. Luego le siguen la Iglesia Evangélica Congregacional y la Iglesia Evangélica Luterana Argentina. Una parte de los habitantes pertenece a la Iglesia Adventista del Séptimo Día. Para los emigrados de tiempos posteriores y conversos se construyó una capilla católica. La Aldea se caracteriza por ser la colonia madre de evangélicos en la zona de influencia, especialmente hacia Urdinarrain, Basavilbaso y Gualeguaychú. La concurrencia al templo, para la mayoría de los habitantes, continúa siendo una parte esencial de su idiosincrasia.

4.17 Servicio de Agua Potable

La localidad cuenta con una Cooperativa de Provisión de Agua Potable que sirve a 600 lotes de viviendas. Disponen de un tanque de reserva con una capacidad de 50.000 litros. Se prevee la instalación de un nuevo tanque de reserva en la zona norte de la localidad por problemas de presión en dicha zona.

4.18 Desagües Cloacales

La red de desagües cloacales cubre el 100% de la población. Cabe destacar que la localidad cuenta con una estación de rebombeo en zonas que no cumplen con las pendientes mínimas para llegar a la cañería principal. Los residuos provenientes de cada domicilio son conducidos a dos lagunas anaeróbicas ubicadas en el ingreso de la Localidad.



Figura 4.10 Iglesia Evangélica Congregacional.

4.19 Desagües Pluviales

El desarrollo urbano altera la cobertura vegetal provocando varios efectos que perturban los componentes del ciclo hidrológico natural. Con la impermeabilización del suelo a través de techos, calles, veredas y patios, el agua que previamente era infiltrada, pasa a escurrir por calles y conductos de desagüe aumentando el escurrimiento superficial. Por tal motivo se llevaron a cabo dos proyectos denominados:

- “Desagüe Pluvial Urbano” que tuvo como objetivo realizar un estudio del régimen de lluvias en Aldea San Antonio para conocer los caudales de esorrentía que se generaban y así diseñar los desagües pluviales necesarios, en una zona de dicha localidad.
- “Levantamiento Altimétrico” que tuvo como objetivo realizar el relevamiento de cotas nivel de cordones existente y diseñar la cota nivel de cordón en nuevas calles.

La ejecución de los mismos en el año 2013, mejoró los escurrimientos actuales de la localidad y se pudo evacuar hacia el arroyo Manso el agua que escurría por las calles en épocas de lluvias intensas, en la zona de estudio.

4.20 Higiene Urbana

La higiene urbana se encuentra a cargo de los frentistas, quienes se encargan del barrido y limpieza del sector correspondiente a cada uno. El mantenimiento de las calles y el enripiado le corresponde al Municipio, como también el mantenimiento de la plaza principal, las plazoletas y parques.

4.21 Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica está a cargo de una Cooperativa de Provisión de Servicios Públicos que le compra la energía a la ciudad de Basabilbaso.

4.22 Alumbrado

El servicio de alumbrado público, incluye el trazado en todo el ejido urbano exceptuando el acceso principal a la ciudad.

4.23 Gas Natural

No se cuenta con este servicio. Actualmente la distribución del mismo a las viviendas y establecimientos se lo hace mediante gas envasado.

4.24 Telefonía

Se cuenta con el servicio de telefonía fija de Telecom y servicio de internet Arnet. También funcionan todas las compañías de celular (Movistar, Claro y Personal)

A continuación se adjunta una tabla de servicio de telefonía local. Ver *Tabla 4.2*.

<i>Localidad</i>	<i>Indicativo Interurbano</i>	<i>Cantidad de Registros</i>
<i>Aldea San Antonio</i>	3446	236

Tabla 4-2 Servicio de Telefonía Aldea San Antonio

CAPÍTULO 5

DIAGNÓSTICO

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

5 DIAGNÓSTICO

De la investigación, visitas y entrevistas realizadas en Aldea San Antonio, se efectuó un análisis de las problemáticas existentes y se arribó al siguiente diagnóstico.

En primer lugar se observó que la localidad se encuentra organizada respecto a los servicios públicos como agua potable y cloacas, cordón cuneta, barrido de calles, recolección de residuos e iluminación, no mostrando inconvenientes al momento de la realización del relevamiento.

Respecto al agua potable se halló que la misma cuenta con su propio abastecimiento de agua subterránea a través de la Cooperativa de Provisión de Servicios Públicos. Además esta institución tiene prevista la ampliación de la red mediante la ejecución de un tanque elevado en la zona norte de la localidad, motivo por el cual este servicio se presta de manera satisfactoria.

Además y respecto al sistema cloacal se colectan los desechos del 100% del área de la población.

En cuanto al alumbrado público, se pudo observar que incluye el ejido urbano satisfactoriamente. Sin embargo el acceso principal a la ciudad carece de luminaria y la señalización correspondiente para un adecuado uso.

Los desagües pluviales se efectúan mediante cordón cuneta, que cubren gran parte de la zona urbanizada y en la actualidad se realizan obras de ampliación que permiten un encausamiento de los mismos por medio de sumideros hacia los arroyos Sauce, Manso y desde allí desembocan en el arroyo San Antonio.

Respecto a la vialidad urbana se comprobó que la situación existente es adecuada para las condiciones de tránsito de la localidad al momento de realizar el relevamiento.

En cuanto a la educación quedo en evidencia que la oferta de la localidad cubre eficazmente los ciclos inicial, primario y secundario, ofreciendo además capacitación para adultos tales como licenciatura en Seguridad e

Higiene Laboral, Productividad y Calidad Total y carreras de formación social y contable. Actualmente se lleva a cabo la obra de ampliación del área de nivel secundario para un mejor funcionamiento administrativo y académico. La deficiencia que pudo notarse radica en los insuficientes espacios para el desarrollo de las actividades deportivas y de esparcimiento de las instituciones nombradas.

En cuanto a la recreación, deporte y cultura la localidad no cuenta con un espacio público destinado a tal fin, solamente se dispone de las instalaciones del Club Social y Deportivo San Antonio que resultan insuficientes.

CAPÍTULO 6

OBJETIVOS Y ANTEPROYECTOS

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

6 OBJETIVOS Y ANTEPROYECTOS

En el presente capítulo se formularon los objetivos que se desean alcanzar, para solucionar las problemáticas y necesidades que fueron encontradas luego de la recopilación de información y análisis de los datos obtenidos.

6.1 Objetivo general

Como objetivo general se pretendió impulsar el crecimiento de la ciudad para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, incrementando el desarrollo e integración comunitaria en Aldea San Antonio.

6.2 Objetivos Particulares

Como objetivos particulares, según lo observado en el relevamiento y descripto luego en el diagnóstico, se plantea la necesidad de generar un espacio que promueva el deporte y que permita la recreación y esparcimiento de los habitantes de la Localidad que contemple los siguientes parámetros:

- Generar un espacio destinado a la realización de diversas actividades deportivas, incentivando así el deporte entre los niños y jóvenes.
- Arbitrar los medios para mejorar las condiciones de las instalaciones de la escuela secundaria de la localidad.
- Dotar a la localidad de un lugar donde se puedan realizar eventos culturales y festividades, entre otras actividades comunitarias.
- Utilizar espacios linderos a la traza urbana para la realización de las actividades anteriormente nombradas.
- Dotar de infraestructura necesaria para lograr un fácil acceso tanto vehicular como peatonal al espacio que se destine a tal fin.

6.3 Propuestas de Anteproyectos

Con el fin de atender los objetivos antes planteados y dar solución a las problemáticas que les dan origen, se propusieron los siguientes anteproyectos:

Anteproyecto N°1: Acondicionamiento Vial e Hidráulico

Se plantea la continuación de la calle D.E Sarmiento y Urquiza donde se propone un perfil tipo de la sección del camino, enripiado, cordón cuneta, limpieza del terreno y desplazamiento de alambrados en casos de ser necesario.

También se procedió a realización de los desagües, para lo cual se analizó la cuenca de aporte al camino y al predio.

Anteproyecto N°2: Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural.

El presente anteproyecto comprendió la incorporación en la traza un Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural. Este cuenta por un lado con un estadio multideportivo con una cancha de básquet, adaptable a cancha de vóley, áreas de servicio tales como un depósito para materiales deportivo, dos vestuarios, uno masculino y otro femenino y sanitarios, un escenario integrado para uso interno y externo, tribunas plegables y sector administrativo. Por otro lado una zona deportiva externa con cancha de futbol adaptable a cancha de Hockey y tribunas. La zona de recreación contará con piletas de uso público, solárium, duchas, quincho, parrilla y juegos integrados. Se incorpora también equipamiento, como por ejemplo, iluminación, cestos, rampas de accesibilidad, bancos, etc.

CAPÍTULO 7

ANTEPROYECTO N°1

ACONDICIONAMIENTO VIAL E

HIDRÁULICO

PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL

7 ANTEPROYECTO N°1

Acondicionamiento Vial e Hidráulico

En el presente capítulo se desarrolla el anteproyecto que comprende el acondicionamiento vial e hidráulico de la Calle Urquiza, Entre Ríos y D. E. Sarmiento con su correspondiente infraestructura pluvial.

7.1 Planteo y objetivos

Teniendo en cuenta los datos relevados, para mejorar el acceso al predio destinado al Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural, se proyectó:

- Apertura de calles (Continuación de Calle D. E. Sarmiento y Urquiza), con su correspondiente enripiado, desagües, veredas, iluminación y cordón cuneta.
- Tratamiento de sistemas de desagües inexistentes en la zona de estudio.

Los propósitos del proyecto fueron: lograr transitabilidad permanente tanto de vehículos como de peatones al predio los días de lluvia y posteriores; facilitar el ingreso de vehículos con su correspondiente sector de estacionamiento; garantizar el desarrollo fluido de las actividades.

7.2 Sistema Vial

El diseño geométrico de vías urbanas es un complejo campo de acción, puesto que demanda tener en cuenta no solo los factores propios matemáticos del diseño, sino también el impacto social y ambiental que el diseño pueda generar mediante la alteración del espacio público. El objetivo del diseño es mejorar el entorno y las condiciones de circulación vehicular, de acuerdo a las necesidades viales proyectadas y al entorno socio-económico en que se sitúe el proyecto, considerando a su vez el cumplimiento de las Normas de Diseño, en este caso vigentes en la Argentina

Se debe aclarar que el cumplimiento de los contenidos del presente trabajo ha sido direccionado a la normativa argentina, Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449 y Decreto reglamentario N° 779/95.

Como guía de las siguientes secciones se adoptó el Trabajo de Becario de Investigación de LEMaC Centro de Investigaciones Viales de la UTN de Facultad Regional de La Plata, “Diseño geométrico de vías urbanas” y el “Manual de Carreteras” de autores Blázquez- García.

7.3 Tamaño y Localización

El proyecto contempló las obras sobre el trazado urbano existente. Se propuso la apertura de dos calles, que son la continuación de las Calles Urquiza y D.E. Sarmiento, para ampliar la zona urbanizada del pueblo y poder tener mejor accesos al Predio. Así también se propone mejorar las condiciones hidráulicas de desagües Pluviales de las mismas y de sus adyacentes.

En la *Figura 7.1* se observa la zona a intervenir.

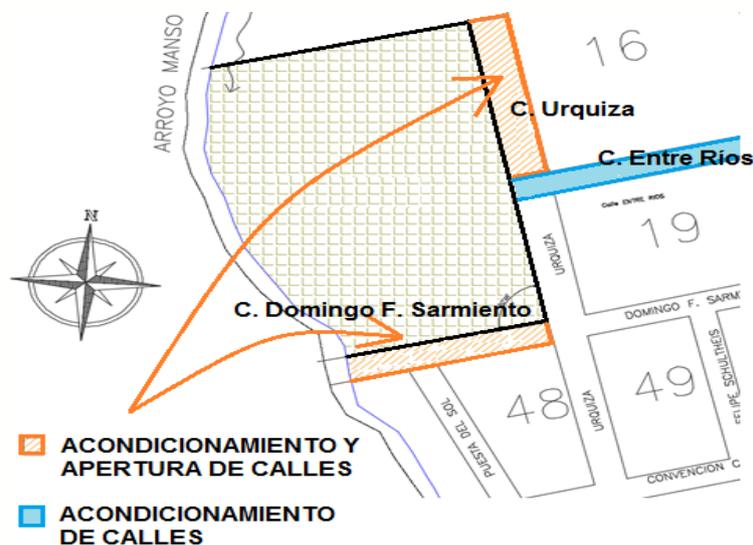


Figura 7.1 Zona de intervención vial

7.4 Clasificación de la red vial

Según el libro AASHTO de 1994, se define a esta zona como rural ya que cuenta con una población menor a 5000 habitantes y se clasifica al

camino, dentro de la red vial secundaria, como una vía local de acceso. Las mismas tienen la función de asegurar el acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones. Con un TMDA aproximadamente de 2.000 veh/día. Ver *Figura 7.2*.



Figura 7.2 Red Vial

De acuerdo con la clasificación de la red vial establecida en el presente trabajo, en su composición y diseño se consideraron prioritarias las siguientes funciones: referencia a la parcelación, encauzar el tránsito peatonal, dotar de acceso rodado y peatonal, permitir la estancia y relación social y constituir el espacio exterior a los edificios. Complementariamente, se consideró garantizar el estacionamiento y facilitar la contemplación de la ciudad.

7.5 Velocidad de diseño: Velocidad Directriz.

La Velocidad Directriz es la máxima velocidad segura a la que puede transitar, sobre un camino bajo condiciones de bajo volumen de tránsito y buen tiempo y visibilidad, un conductor de habilidad media con un vehículo en buenas condiciones mecánicas.

De Acuerdo al Centro de Investigaciones de LEMaC y teniendo en cuenta la legislación vigente en materia de velocidad máxima en áreas urbanas y la necesidad de compatibilizar el tránsito rodado y el peatonal en ciertos ámbitos, se establece la velocidad máxima de referencia para el diseño de las distintas vías como 30km/h.

7.6 Nivel de servicio

En el caso de vías urbanas, el nivel de servicio de una calle se determina en función de la demora que afectará a un usuario mientras circula sobre la misma. Este parámetro excede los objetivos del presente trabajo y no se considera necesario para el uso que se le va a dar a las vías.

7.7 Vehículo de Diseño

Si bien hoy en día Aldea San Antonio no posee circulación de colectivos, pero previendo la instalación del Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural se deberá permitir un movimiento fluido de los mismos. Por lo que se adoptó para la calle Urquiza un vehículo tipo para regular los parámetros geométricos mínimos a garantizar en todos los elementos, el camión rígido de tres ejes o colectivo.

El resto de la red local, y particularmente las intersecciones, debe diseñarse para una circulación fluida de los vehículos ligeros y para permitir una confortable maniobrabilidad de los vehículos de los servicios urbanos (basuras, bomberos, mudanzas, etc.). En este sentido, se adoptó como vehículo tipo para regular los parámetros geométricos mínimos a garantizar en todos los elementos el vehículo ligero, debiendo preverse la circulación a baja velocidad de los vehículos de servicio citados.

7.7.1 Alineamiento Horizontal

Como la traza se presenta de forma recta, no se tuvo que utilizar curvas horizontales. Por otra parte se establecen los radios mínimos de giro en separador central de intersecciones. *Ver Tabla 7-1*

RADIOS MÍNIMOS DE GIRO EN SEPARADOR CENTRAL DE INTERSECCIONES A NIVEL PARA LOS MOVIMIENTOS PERMITIDOS			
Tipos de vías			Radio Mínimo Absoluto (m)
Vías Multicarriles sin Colectoras y Primarias Municipales			10
Vías Locales Colectoras	Áreas residenciales:	un solo carril por sentido	10
		dos o más carriles por sentido	6
	Áreas industriales y comerciales		10
Vías Locales de Acceso	Áreas residenciales:	calzada con un solo carril	6
		calzada con dos o más carriles	4*
	Áreas industriales y comerciales		10

Tabla 7-1 Radios Mínimos de Giro. Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

* Se establece un radio mínimo de acceso para los vehículos de bomberos de 5,3 m, habrá que comprobar que con dos o más carriles se consiga este parámetro.

En nuestro caso se utiliza el radio de giro con el que están proyectadas las calles en Aldea San Antonio de 5.1m.

7.7.2 Alineamiento Vertical

Con respecto a la pendiente, sus efectos sobre la circulación automovil en vías urbanas son similares a los que produce en las carreteras en campo abierto, aunque, en general, los manuales suelen aumentar los valores usualmente utilizados en carreteras, debido a la menor presencia de pesados y a la menor longitud de los tramos inclinados.

Sin embargo, la pendiente no sólo influye en la velocidad de la circulación rodada, sino que afecta directamente a la generación de ruido (por obligar a revolucionar los motores), a la estética urbana y a la comodidad del movimiento de peatones, en general limitado a las veredas, y muy

especialmente al de aquellos con minusvalías motoras. Se tomó como criterio entonces, copiar lo más fielmente posible la topografía del terreno con el fin de minimizar los movimientos de suelo, pero a su vez sin introducir demasiados cambios de pendiente innecesarios. Se tienen así pendientes mínimas de 0.03% y pendientes máximas de 0.2%.

En la *Tabla 7.2* se establecen las pendientes máximas para cada tipo de vía.

PENDIENTES MÁXIMAS (%)		
Tipos de vías	Velocidad directriz (km/h)	Pendiente máxima (%)
Autopistas y Semiautopistas	100	6
	80	6 < 3.000 m 7 < 600 m 8 < 300 m
Vías Multicarriles con Colectoras	60	6 < 3.000 m 7 < 600 m 8 < 300 m
Vías Multicarriles sin Colectoras y Primarias Municipales	60	10
Vías Locales Colectoras y de Acceso		8 12*

Tabla 7-2 Pendientes Máximas Permitidas. Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

* Con construcción de sendas peatonales independientes, de pendiente inferior al 8%; y que permitan el acceso de vehículos de bomberos que requieren pendientes

7.7.3 Cul de Sac

Los Cul de Sac son recomendables en vías locales de acceso y en vías locales colectoras. Se colocará uno al final de la calle D.E. Sarmiento para permitir el retorno fluido de los vehículos que accedan al estacionamiento

lateral del predio. Para su diseño se respetaron las siguientes dimensiones mínimas. Ver Figura 7.3.

RADIOS MÍNIMOS EN CORDÓN EXTERIOR DE CUL DE SAC	
Áreas residenciales	9 m
Áreas industriales y comerciales	12 m



DIMENSIONES DE CUL DE SAC
EN ÁREAS RESIDENCIALES

Figura 7.3 Radios Mínimos de Cordón exterior de Cul de Sac
Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

Adoptándose para nuestro caso un radio mínimo de 9m, correspondiente a Área residencial.

7.7.4 Parámetros de diseño de la sección Transversal

Los elementos más importantes de la sección transversal se dimensionan de acuerdo a los criterios y disposiciones que figuran en los siguientes incisos.

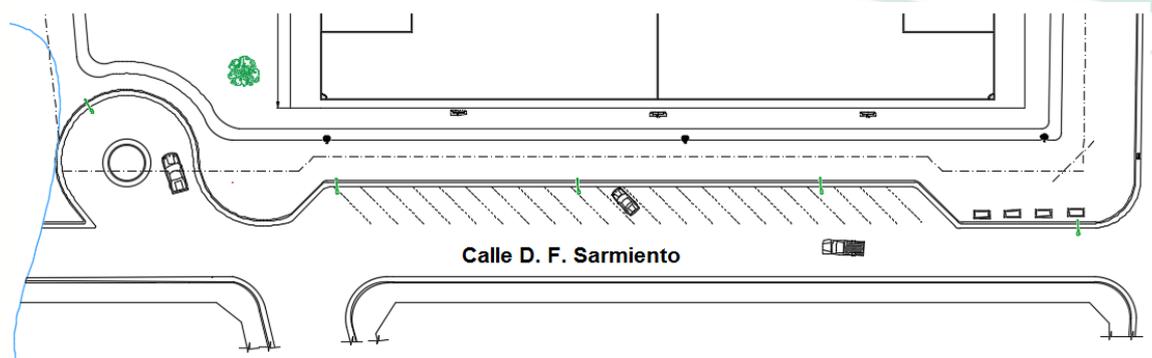


Figura 7.4 Solución proyectada calle D.F. Sarmiento

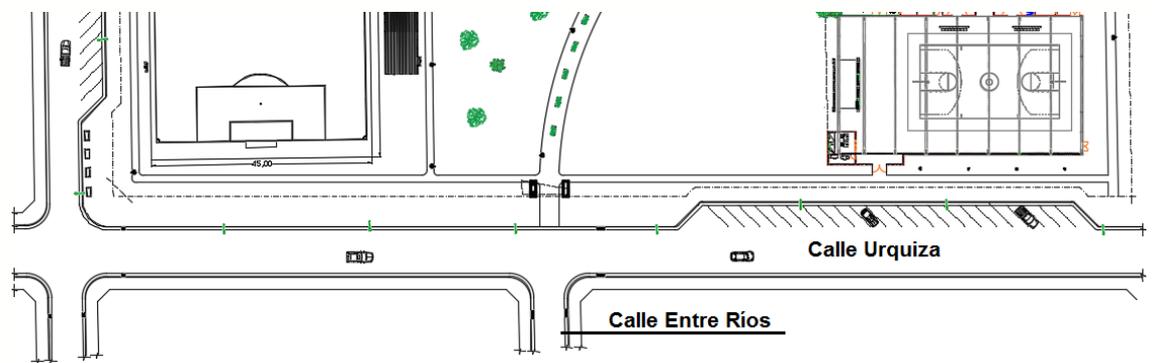


Figura 7.5 Solución proyectada calle Urquiza

7.7.5 Calzada

El ancho de los carriles influye en su capacidad para la circulación rodada y en la velocidad de los vehículos, por lo que ésta deberá ajustarse a los objetivos de la vía.

Con objeto de dotar de homogeneidad a la red vial, se establecen los siguientes anchos de carril, medidas entre ejes de marcas viales o entre éstas y el cordón. Ver *Tabla 7.3*.

ANCHOS DE CARRILES		
Tipo de vía	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
Autopistas y semiautopistas	3,50	
Vías Multicarril de una sola mano: Carril inmediato a la vereda	3,20	4,00
Carriles subsiguientes	2,90	3,60
Carril Preferencial	2,90	3,70
Vías Multicarril de dos manos: Carril inmediato a la vereda	3,20	4,00
Carriles subsiguientes	2,90	3,50
Carril Preferencial	2,90	3,70
Local Colectora: Residencial	3,00	
Industrial	3,25	
Local de Acceso: Residencial	2,75	
Industrial	3,25	

Tabla 7-3 Anchos de Carriles. Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

En el presente anteproyecto se toma como referencia el diseño geométrico de la red vial adoptada en el proyecto de Desagüe Pluvial Urbano realizado por Laureano Bauer en el cual se consideró un ancho de calzada para la calle Urquiza de 10.50m y para la la calle D.E. Sarmiento de 7.50m, por lo que verifica la condición de ancho de carril para local de acceso residencial industrial.

7.7.6 Pendiente transversal

La calzada se dispondrá con una inclinación transversal mínima del 2 % hacia cada lado a partir del eje de la misma.

7.7.7 Veredas

Las veredas son bandas longitudinales laterales elevadas respecto a la calzada reservadas para el tránsito de peatones.

Constituyen el elemento mayoritario de las redes e itinerarios peatonales urbanos.

Su ancho, altura de cordón y acondicionamiento determinan su capacidad y grado de adecuación a las necesidades del tránsito, estancia y relación social de los peatones.

Las veredas deben diseñarse para cumplir algunas de las siguientes funciones:

- Encauzar el movimiento y estancia de los peatones.
- Servir de punto de acceso de los peatones a los diversos medios de transporte.
- Servir de soporte al alumbrado, la señalización y otros servicios públicos.
- Alojar la vegetación urbana, árboles y arbustos, que humanizan y califican la ciudad.
- Servir de cobertura a diversas infraestructuras urbanas.

Su ancho determina su capacidad la cual está relacionada con la estancia y relación social de los peatones así como también con el uso de la tierra y rango de la vía.

Quedan definidas así varias bandas funcionales de la vereda las cuales quedan graficadas en la *Figura 7.6*

BANDAS DE AFECCIÓN SOBRE LA VEREDA	
Afección por contigüidad de:	Ancho de banda afectada (m)
Calzada de circulación	0,45
Carril de estacionamiento	0,45
Muro o verja	0,45
Edificación	0,60
Edificación con vidrieras	0,90

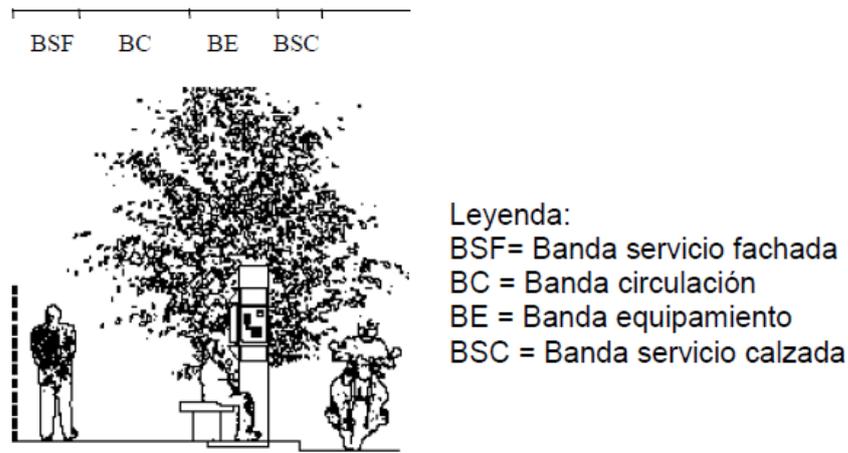


Figura 7.6 Bandas Funcionales de una Vereda. Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

Para la proyección de las veredas en el presente anteproyecto se tomaron como referencia las bandas de servicio de fachada, bandas de circulación y bandas de equipamiento.

Se establece como ancho de vereda en los nuevos tramos viales del suelo urbanizable o en los planeamientos de desarrollo, en suelo urbano, medida perpendicularmente desde el cordón exterior en cualquier punto, la siguiente: *Ver Tabla 7.4.*

ANCHO TOTAL DE VEREDA		
Tipo de vía	Recomendada (m)	Mínima (m)
Multicarril	6,00	4,00
Primaria Municipal	6,00	4,00
Local Colectora 2 carriles 4 o más	6,00	3,00
	6,00	4,00
Local de Acceso	3,00	2,50

Tabla 7-4 Ancho Total de Vereda. Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

En nuestro caso se adoptó un ancho de vereda de 3m.

7.7.7.1.1 Pendiente longitudinal

Se recomienda evitar pendientes superiores al 5 %, siendo obligatoria la construcción de sendas especiales para peatones, con pendientes inferiores al 8 %, cuando la pendiente de la calzada supere el 8 %. En nuestro caso este valor es ampliamente mayor que la pendiente empleada que es la misma que la calzada.

7.7.7.1.2 Pendiente transversal

En este caso se recomiendan pendientes que oscilan entre 1 y 2%. Se utilizaran pendientes del 2% en nuestro caso.

7.7.7.1.3 Altura de veredas

Las veredas deberán ir siempre delimitadas con cordones. Como norma general, los cordones tendrán la altura necesaria para no ser montables por los vehículos ligeros.

Para ello se establece una altura mínima de 14 cm, no recomendándose alturas superiores a los 16 cm. Por este motivo se estableció un alto de cordón cuneta de 15cm.

Se utilizarán cordones montables, reduciéndose su altura por debajo del mínimo establecido, hasta enrasarlos con la calzada, en los pasos de peatones y entradas a garajes.

7.7.8 Carriles de estacionamiento

Son bandas situadas junto a las veredas, en los laterales de la calzada, que se reservan y acondicionan para el estacionamiento de vehículos. Constituyen un elemento característico de la sección de las vías en áreas urbanizadas.

Se establecen los siguientes anchos para los carriles de estacionamiento de vehículos ligeros adosados a las veredas: *Ver Tabla 7.5.*

ANCHOS DE CARRILES DE ESTACIONAMIENTO (m)	
Tipo de carril	Mínima
En línea	2,40
En batería	5,00
En ángulo a 45°	4,90

Tabla 7-5 Anchos de Carriles de Estacionamiento. Fuente: Centro de Investigaciones de LEMaC

Se proyectan los estacionamientos en ángulo 45° con un ancho de carril de 4,90m.

La pendiente transversal de los carriles de estacionamiento será de 2,5%.

7.7.9 Perfil Transversal del camino

Dado que se trata de una zona rural y de un camino que pasa por dentro de la localidad, se adoptó el perfil tipo para caminos rurales, propuesto por el ente gubernamental PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales) en el proyecto “Mejoramiento de caminos en áreas rurales productivas Zona VII-Lote C”. Dicho perfil se adaptó a las condiciones actuales de las vías.

- Calzada de ripio de 0.15m de espesor
- Base calcárea 0.20m de espesor
- Sub-base calcárea de 0.20m de espesor
- Sub-rasante con compactación especial estabilizada con arena y canto rodado de 0.20m de espesor.

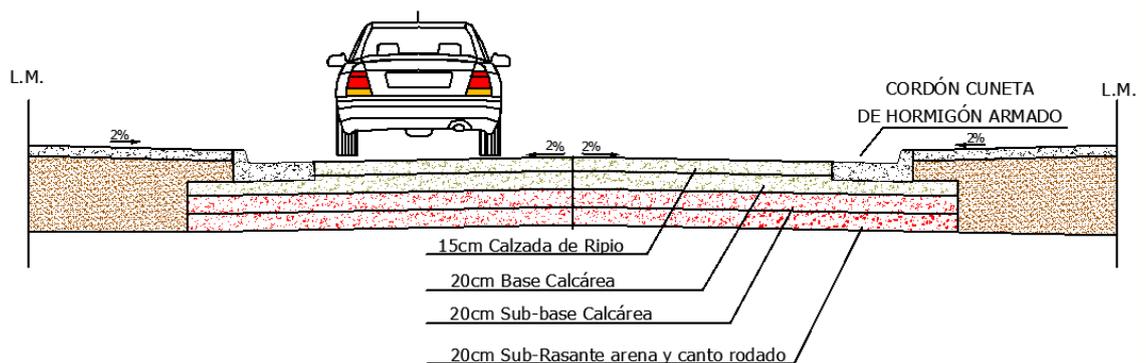


Figura 7.7 Detalle de perfil transversal

7.7.10 Especificaciones Técnicas

En primer lugar, se deberá realizar limpieza y desmalezamiento de la zona donde se proyecta realizar la apertura de calles Urquiza y D. E. Sarmiento. Luego, la excavación para colocación de elementos de drenaje.

A continuación se deberá rellenar y compactar hasta llegar al nivel actual de la rasante en todo el trazado, incluyendo intersecciones con calles perpendiculares. Se deberá colocar la sub-base y base calcárea

Seguidamente se realizarán las obras de cordón cuneta para finalizar se colocará la calzada de ripio compactada.

Por último se procederá a la realización de veredas, iluminación, arbolado y señalización vertical (cartelería)

7.8 Iluminación

Por cuestiones de seguridad tanto para peatones como automóviles, todas las vías urbanas deben estar dotadas de iluminación. Debe ser suficiente para permitir que vehículos y peatones puedan ser claramente distinguidos por los conductores a una distancia prudencial que les permita efectuar las maniobras necesarias para evitar accidentes, considerándose aquí la velocidad directriz de la vía. He aquí entonces que el tipo de iluminación fue determinado por la importancia de la vía y los volúmenes de tránsito manejados por ella, debiendo prestar especial atención en las intersecciones.

Para el diseño de la luminaria se siguieron los lineamientos dados por las normas IRAM-AADL J 2022-2 “Vías de tránsito, Clasificación de calzadas y recomendación de niveles” y IRAM-AADL J 2022-4 “Alumbrado Público- pautas para el diseño y guía de cálculo”.

El primer aspecto que consideró dicha normativa es la ubicación de las columnas de luminaria respecto a la calzada. Dado que el tránsito peatonal es longitudinal, sin permitirse el paso transversal, salvo en las intersecciones, las mejores condiciones de percepción deben darse en la zona de la calzada próxima a la vereda para una mejor visualización de los peatones por parte de los conductores, motivo por el cual se disponen las luminarias en fila sobre los laterales a la calzada. En nuestro caso se colocará una fila única sobre uno de los laterales. Con esta disposición los mayores valores de luminancia e iluminancia se producen debajo de la línea de las luminarias y los valores menores se hallan en el lado opuesto. *Ver Figura 7.8*

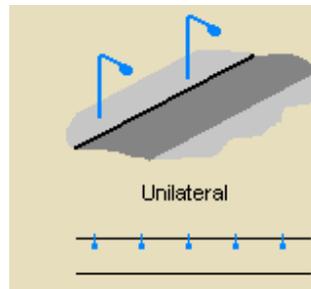


Figura 7.8 Disposición Unilateral de las luminarias en la vía.

Para determinar la disposición de las luminarias se empleó un método simplificado denominado método de los lúmenes o del factor de utilización. La finalidad de este método es calcular la distancia de separación adecuada entre las luminarias que garantice un nivel de iluminancia medio determinado. Para determinar la distancia deben resolverse primeramente los siguientes parámetros:

- Nivel de iluminancia media (E_m) depende del tipo de vía que se tenga, según la norma IRAM-AADL J 2022-2 antes mencionada, clasifica nuestro caso en una clase D con un tránsito lento menor a 40 km/h, “Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos”; para los cuales se tiene un valor de $E_m=27$ lx.
- El siguiente paso es determinar la altura de las luminarias, para ello se siguen distintas recomendaciones que sugieren según el tipo de disposición, el ancho de calle respecto a la altura de luminarias. Estas recomendaciones pueden observarse en la *Tabla 7.6*

Disposición Relación ancho/alto

<i>Unilateral</i>	≤ 1
<i>Tresbolillo</i>	$1 < (A/h) \leq 1.5$
<i>Pareada</i>	≥ 1.5

Tabla 7-6 Relación ancho de Calle y Luminaria

Como se dijo anteriormente se adoptó una disposición unilateral, para la cual recomienda una relación ancho/alto <1 y dado que el ancho de la calzada es igual a 7.50 metros, debe tenerse una altura de luminaria mayor a 7.50m para que se verifique esta relación. Por razones económicas se optó una altura de columna de 7.5 metros.

Determinada ya la altura de la luminaria, se procedió a definir la potencia luminosa de la misma expresada a través del flujo luminoso. Según la altura de la luminaria se recomiendan los siguientes valores de flujo luminoso que se ven en la *Tabla 7.7*

Dado la altura de 7.50 metros, se debió colocar una lámpara que otorgue un flujo luminoso de entre 10.000 y 90.000 lúmenes.

Flujo luminoso de la lámpara [lm]	Altura de la luminaria [m]
<10.000	<7
10.000 a 90.000	7 a 9
>90.000	>9

Tabla 7-7 Potencia luminosa en función de la altura de la luminaria

Se utilizan lámparas de sodio de 150 Watt con una luminancia de 18.000 lúmenes de flujo luminoso total.

Se determinó luego el factor de mantenimiento (f_m) dependiendo de las características de la zona (Contaminación, tráfico, etc.) Normalmente esto es difícil de evaluar y se recomienda tomar un valor no superior a 0.80. Orientativamente se adjunta la *Tabla 7.8* donde se encuentran valores para f_m . Dado que nos encontramos en calle de ripio optamos por una iluminaria cerrada con características de vía sucia, por lo tanto, $f_m=0.68$.

Características de la vía	Luminaria abierta	Luminaria Cerrada
<i>Limpia</i>	0.75	0.8
<i>Media</i>	0.68	0.7
<i>Sucia</i>	0.65	0.68

Tabla 7-8 Factor de Mantenimiento (fm)

Finalmente se obtuvo un factor de utilización que es una medida del rendimiento del conjunto lámpara-luminaria y se definió como el cociente entre el flujo útil, el que llega a la calzada, y el emitido por la lámpara.

$$\eta = \frac{\phi_{\text{útil}}}{\phi_L}$$

Normalmente se representa mediante curvas que suministran los fabricantes con las luminarias, similares a las que se pueden observar en la *Figura 7.9*. Estas curvas se encuentran en función del cociente ancho de la calle/ alto (A/h)

De los gráficos se puede observar que hay dos valores posibles, uno para el lado acera y otro para el lado calzada, que se obtienen de las curvas.

Por lo tanto, para obtener el factor de utilización total de la sección transversal de la calle se sumó los coeficientes del lado acera y del lado calzada.

Al no poseer las curvas de la lámpara especificada, por experiencias anteriores se tiene que para este tipo de lámpara y dada la relación A/h que se adopta se tiene un valor $\eta = 0.60$.

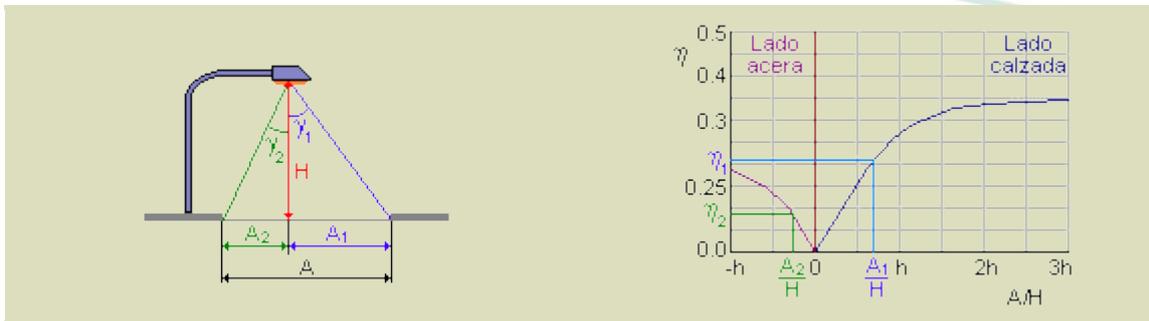


Figura 7.9 Esquema de iluminación de calle y tabla que relaciona con A/h . Fuente: <http://recursos.citcea.upc.edu/lum/externo/calculos.html>

$$A = A_1 + A_2$$

$$\eta = \eta_1 + \eta_2$$

Una vez fijados los datos de entrada, se procede al cálculo de la separación (d) entre las luminarias utilizando la expresión de la iluminancia media:

$$E_m = \frac{\eta * f_m * \phi_L}{A * d}$$

Donde:

E_m es la iluminancia media sobre la calzada que queremos conseguir.

η es el factor de utilización de la instalación.

f_m es el factor de mantenimiento.

ϕ_L es el flujo luminoso de la lámpara.

A es el ancho a iluminar de la calzada que en disposición unilateral es igual a todo el ancho de calzada.

Despejando d de la expresión de la iluminancia media y reemplazando valores:

$$d = \frac{0.60 * 0.68 * 18.000 Lm}{27 Lx * 7.50m} = 36.3m$$

El resultado del cálculo indica que es necesario poner una lámpara de 150 Watt a una altura de 7.50 metros, se adopta una separación de 30 metros.

La fundación de las columnas de alumbrado se materializa a través de macizos de hormigón.

Se propone colocar lámparas LED ya que los mismos consumen un 80% menos de energía eléctrica que un foco común. El flujo de la luz en las lámparas LED permite dirigirla al área que se desee sin perder energía en haces de luz que van en otras direcciones, así se incrementa la uniformidad lumínica y reduce la pérdida de laminación entre fuentes de luz.

Con las lámparas LED se ha conseguido una mayor eficiencia lumínica, llegando a tener hasta 150 lúmenes por watt en las lámparas de alta eficiencia y de 80 lúmenes por watt en las comunes.

Con esto se optimiza el uso de la luz emitida y se reduce el consumo de energía y la contaminación.

En consecuencia, las lámparas LED tienen un mayor rendimiento Luminoso útil (en porcentaje de lúmenes por watt) que los focos ahorradores de energía o las lámparas de vapor de sodio (o de activos metálicos), que son las que usan regularmente en el alumbrado público.

Se propone colocar lámparas AXION L2 V2 que está diseñada y fabricada en Argentina por la empresa **LedScène** con LEDs CREE XTE. Su alta performance permite lograr un ahorro energético mayor al 50%, ya que sirve de reemplazo para las alternativas tradicionales de sodio y mercurio halogenado de 250 Watt. Está compuesto por 4 luminarias de orientación independiente que garantizan uniformidad y al mismo tiempo minimizan el deslumbramiento, característica vital en vialidad. Su cerramiento y diseño de disipación garantizan una vida útil mayor a las 65.000hs y costos de mantenimiento cercano a cero.

A continuación se encuentran los datos de las lámparas LED AXION L2 V2: *Figura 7.10*

CARACTERÍSTICAS		
LUMÍNICA	ELÉCTRICAS	MECÁNICAS
CANTIDAD DE LEDS: 44	VOLTAJE: 100-240 VAC	FUENTE: IP65 - Integrada en el Portaequipo
FLUJO LUMINOSO: 17.063 Lm (5000K)	POTENCIA: 140 W	CARCAZA: Perfil de aluminio con tratamiento.
ÁNGULO DE HAZ: 154°x38° 157°x61° Asimétrico	FRECUENCIA: 50-60 Hz	TERMINACIÓN: Cobertura de Pintura al Polvo epoxi después del tratamiento con fosfato de adherencia y resistencia a la corrosión.
CCT: CRI: 5000 °K >75	FACTOR DE POTENCIA: >0.96	POSICIÓN DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN: Integrada en portaequipo. Facil Mantenimiento.
IP: Modulos de Luz: IP66 Portaequipo: IP43	THD: EFICIENCIA: <5% >135 Lm/W (CW)	TORQUE MAXIMO PERMITIDO A LOS TORNILLOS DE FIJACION: 30 Nm
	DIMERIZABLES: Opcional	
	CORRIENTE: 1,25 A	

Figura 7.10 Lámparas LED AXION L2 V2. Fuente: <http://www.ledscene.com/empresa.html>

El resultado del cálculo indica que es necesario poner una lámpara de 140 Watt a una altura de 7.50 metros, se adopta una separación de 12 metros, por recomendación del fabricante. La fundación de las columnas de alumbrado se materializa a través de macizos de hormigón.

7.9 Señalización

La señalización surge de la necesidad de mantener informado al conductor del vehículo acerca de las características de la vía por la que circula y del entorno que la rodea. Generalizando, la misión de la señalización vial se define por 3 puntos:

- Advertir de la presencia de peligros potenciales
- Informar de la vigencia de ciertas normas y reglamentaciones en tramos determinados.
- Orientar al usuario para que en todo momento sepa a donde está, hacia donde va y que dirección debe tomar para cambiar de destino, etc.

Todas las señales deben cumplir una serie de requerimientos relacionados con la uniformidad, la visibilidad y localización. En cuanto al

primero de estos, se dice que se ajustan a normas que rigen su color, forma, tamaños y símbolos para facilitar su rápida identificación.

En el presente anteproyecto se propone la utilización de las siguientes señales para la circulación peatonal y vehicular, quedando su realización a cargo del organismo nacional, provincial o municipal responsable de la estructura vial.

SEÑAL	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
 I.15(a) CAMINO O CALLE SIN SALIDA	Camino sin salida	Domingo F. Sarmiento- Urquiza
 I.20 ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento	Domingo F. Sarmiento - Urquiza
 P 5 CRUCE DE PEATONES	Cruce de Peatones	Intersección de Urquiza y Puesta del Sol- Urquiza y Domingo F. Sarmiento- Urquiza y Entre Ríos
 R 8 NO ESTACIONAR	Prohibido estacionar	Domingo F. Sarmiento

Figura 7.11 Señalización propuesta. Fuente: anexo I: sistema de señalización vial uniforme. Dto. 779/95. Texto reglamentario del art. 22 de la ley 24.449

7.10 Desagües Pluviales

El desarrollo urbano altera la cobertura vegetal provocando varios efectos que perturban los componentes del ciclo hidrológico natural. Con la impermeabilización del suelo a través de techos, calles, veredas y patios, el agua que previamente era infiltrada, pasa a escurrir por calles y conductos de desagüe aumentando el escurrimiento superficial.

Se contempló el diseño del drenaje de manera de asegurar el libre escurrimiento de los derrames pluviales canalizándolo hasta los emisarios finales. La realización de cunetas, el diseño de obras de captación y conducción se efectuó de acuerdo a normativa, escogiendo los tipos y características de estas obras teniendo en cuenta los factores físicos e hidráulicos, así como también facilidad de mantenimiento y construcción. Se tuvo especial cuidado en no modificar sustancialmente el macro sistema de drenaje natural, intentando reproducir un esquema similar al escurrimiento superficial original sin alterar las condiciones hidrológicas preexistentes en la zona de estudio y aledañas.

El nuevo diseño geométrico de las calles, indicado láminas al final del capítulo que se adjunta al final del capítulo, se realizó en base a los Proyectos “Levantamiento Altimétrico” y “Desagüe Pluvial Urbano” de la Municipalidad de Aldea San Antonio realizados en el año 2013, por el alumno Bauer Laureano Natán, de la Universidad Tecnológica Nacional. El primer proyecto fue elaborado para realizar el relevamiento de cotas nivel de cordones existentes y diseñar la cota nivel de cordones en nuevas calles. El segundo tuvo como finalidad realizar un estudio del régimen de lluvias en Aldea San Antonio para conocer los caudales de escorrentía que se generan y así diseñar los desagües pluviales necesarios, en una zona de dicha localidad. El motivo por el cual se tienen en cuenta estos proyectos, es poder lograr que el escurrimiento de la zona de estudio se adapte a los niveles que ya fueron propuestos a la municipalidad para no alterar las obras que se vienen realizando. Es por esto que se ampliará la cuenca de aporte y se verificarán las obras de transporte y

captación de aguas pluviales propuestas en dichos trabajos. A su vez se propondrán las obras de ampliación que se consideren necesarias.

7.10.1 Sistema de Drenaje Adoptado

Para erogar los caudales pluviales se proyectó un sistema conformado por cordones cuneta ubicados en los extremos de cada carril, los cuales conducirán el agua de lluvia hacia cámaras de captación o sumideros, ubicados convenientemente de manera de no superar la capacidad máxima que pueden conducir dichos cordones sin invadir parcialmente las aceras. Estos se conectan mediante una cañería ubicada debajo de la calzada que transportará dicho caudal hacia el arroyo Manso.

Los sumideros serán localizados en las intersecciones de las calles Urquiza y D. F. Sarmiento y Urquiza y Entre Ríos. Se adopta este sistema de recolección de aguas pluviales, para no entorpecer la circulación de los vehículos pesados con la colocación de badenes. Los mismos podrán ser ventana o mixtos dependiendo del caudal que se desee captar.

También se colocarán Cámaras de Registro que son elementos de hormigón elaborado in situ, que permite la operación y mantenimiento del conducto de vinculación, sus dimensiones en planta son 100cmx100cm.

Los cordones cuneta consistirán en canales abiertos emplazados paralelamente al eje de la calle entre la vereda y la calzada. Los mismos serán pavimentados con un ancho total de 60cm, una profundidad de 15cm correspondiente a la altura del cordón y una pendiente transversal de 2.5%. La pendiente longitudinal será la misma que la de la calzada.

Para los cálculos, en primer lugar se realizó un análisis hidráulico de escurrimiento superficial de toda la zona aledaña. Para ello se procede al cálculo de caudales de diseño. Se define la cuenta de aporte y se definen los parámetros que intervienen en el cálculo del caudal, como son, el coeficiente de escorrentía, la intensidad de lluvia y el tiempo de concentración.

Por último se aborda el Diseño Geométrico y la Capacidad de Conducción. Centralizando en calcular el Caudal Máximo que se puede erogar por las calles que se eligieron para conducir el agua pluvial hacia los emisarios finales, con el Diseño Geométrico propuesto.

7.10.2 Caudal de Diseño

Para el cálculo de los caudales de diseño en el proyecto “Desagüe Pluvial Urbano” se definieron dos Subcuencas de aporte, en las cuales se generan caudales que escurren a superficie libre por las calles hasta los emisarios finales. La primera Subcuenca está delimitada al Norte por calle Libertad y al Sur por calle Domingo F. Sarmiento, la segunda Subcuenca tiene su límite al Norte en calle Domingo F. Sarmiento y al Sur en calle 25 de Mayo. *Ver Figura 7.12*

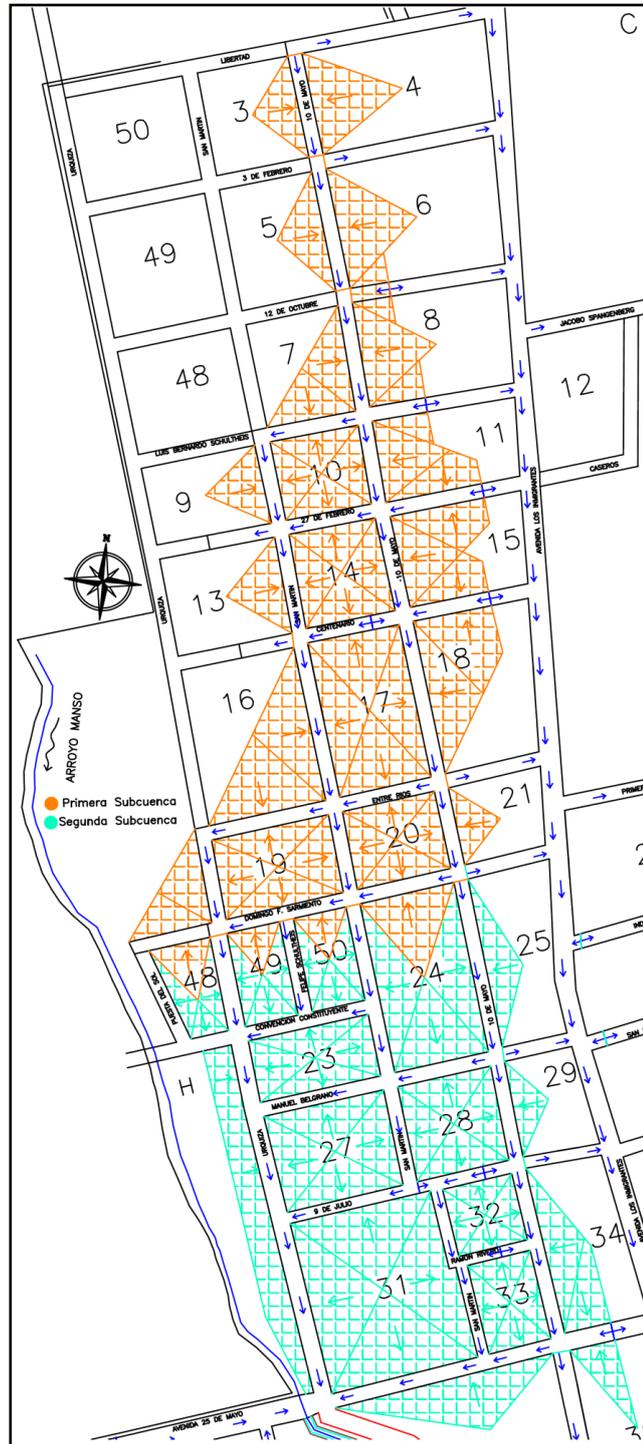


Figura 7.12 Primera y segunda Subcuenca Según el proyecto "Desagüe Pluvial Urbano"- Fuente: el proyecto "Desagüe Pluvial Urbano"

En el presente proyecto, dado que el emplazamiento del Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural requiere la apertura de nuevas calles, se plantea la ampliación de la primer cuenca de aporte. Por tal motivo se recalculará el caudal de aporte y se verificarán las obras ya previstas por el municipio, como el sumidero de la calle Urquiza y 25 de Mayo. La ampliación de la cuenca considera también la apertura de la calle Centenario a futuro. Por lo que se deberán realizar obras que transporten su caudal hacia el arroyo Manso.

Para el cálculo de los caudales de diseño, se analiza las cuencas de aporte definida mediante las curvas de nivel de la zona de estudio.

Los datos altimétricos fueron obtenidos del *“Proyecto de Planeamiento Altimétrico”*.

Luego se procede a realizar un flujo grama del sistema antes nombrado para poder determinar los parámetros necesarios para realizar un pre dimensionado de las estructuras hidráulicas. El mismo recrea el funcionamiento del sistema a través de la propagación de los caudales dentro de las diferentes subcuencas. En la *Figura 8.10.* se muestra el flujo grama con las áreas de las subcuencas y los tramos utilizados.

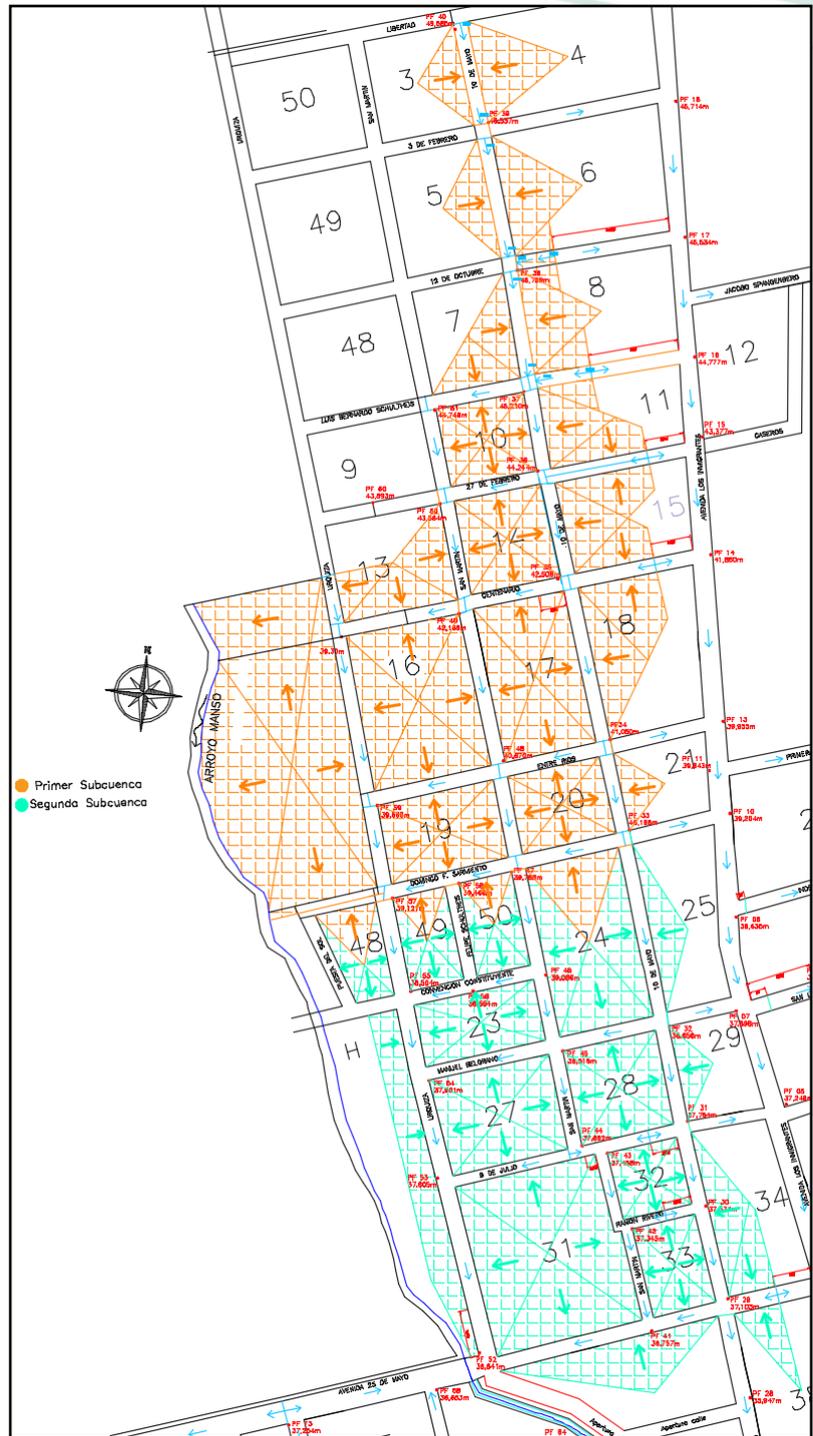


Figura 7.13 Primera y segunda Subcuenca. Fuente: Elaboración Propia a partir de Planos de Mensura de la Ciudad de Aldea San Antonio.

Para la determinación de cada caudal se recurrió al método racional generalizado que relaciona una lluvia con el caudal máximo que ésta produce. Fue inicialmente desarrollado para desagües urbanos aunque luego se extendió su aplicación a zonas rurales.

Cabe mencionar que el método adopta algunas hipótesis simplificativas como son uniformidad espacial y temporal de la lluvia.

La fórmula fundamental del método es:

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

Dónde:

$$Q = \text{Caudal Máximo } \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional), tabulado que depende de las características de la cuenca (pendiente, permeabilidad, cobertura) y del uso futuro del suelo una vez urbanizado.

I = Intensidad de precipitación $\left(\frac{mm}{h} \right)$ correspondiente a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

A = Área de la cuenca en hectáreas. (Ha)

Áreas aproximadas para cada subcuenca:

- Primera subcuenca: 23.28 Ha
- Segunda subcuenca: 16.6 Ha

7.10.2.1.1 Coeficiente de escorrentía

Si observamos la ecuación general del método, el primer parámetro que debemos determinar es el coeficiente de escorrentía C . Éste representa la porción de la precipitación que se convierte en caudal, es decir la relación entre la precipitación total y el escurrimiento superficial. Dada la presencia de diferentes usos de suelo y previendo a futuro un posible pavimentado de calles, será necesario calcular un coeficiente de escorrentía ponderado dado por la expresión:

$$C_{pond.} = \frac{\sum (C_i \cdot A_i)}{\sum A_i}$$

En la totalidad de las tres subcuencas se encuentran básicamente 3 tipos de superficies, estas son: pasto, hormigón y techos.

En la *Tabla 7.9* se observan los coeficientes de escorrentía adoptados para cada superficie.

Superficie	Coeficiente de escorrentía (C)
Pasto	0,35
Hormigón	0,83
Techo	0,83

Tabla 7-9 Coeficientes de escorrentía Fuente:
Tabla 15.1.1 de la página 511 del libro
"Hidrología Aplicada",

Teniendo el coeficiente C de cada superficie, se determina el coeficiente de escorrentía ponderado general, en el cual se adopta un 53% de pasto, 35% de techos y 12% de hormigón. El coeficiente buscado será:

$$C_p = \frac{C_{pasto} \cdot \%_{pasto} + C_{techo} \cdot \%_{techo} + C_{hormigón} \cdot \%_{hormigón}}{100} = \frac{0,35 \cdot 53 + 0,83 \cdot 35 + 0,83 \cdot 12}{100}$$

$$C_p = 0,5756$$

7.10.2.1.2 Intensidad de lluvia

Seguidamente el parámetro que debe hallarse es la intensidad de lluvia de diseño. El valor de I , puede obtenerse de una curva de relación intensidad – duración – frecuencia ($i-d-f$) para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca y para un tiempo de retorno dado.

Dicha relación se obtuvo por medio del Proyecto “Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Entre Ríos”, desarrollado por el Grupo de Investigación en Hidrología e Hidráulica Aplicada (GIHHA) de la Facultad Regional Concordia, de la Universidad Tecnológica Nacional. Como esta relación es propia de cada lugar, para conocerla, debemos ingresar las coordenadas geográficas del lugar que nos interesa. De esta forma nos permite obtener las curvas I-D-T que se muestran en la *Figura 7.14*, para una duración menor a 2 horas y la expresión a la cual pertenecen dichas curvas en la localidad que deseamos.

Las coordenadas geográficas para Aldea San Antonio son:

- Latitud: 32°37' Sur = -32,62°
- Longitud: 58°42' Oeste = -58,70°

Se obtiene así la siguiente curva de intensidad:

$$i = \frac{k.(Tr)^m}{(d+c)^n} = \frac{1170,1.(Tr)^{0,23}}{(d+9)^{0,78}}$$

Donde:

I : intensidad de precipitación (mm/h)

Tr : período de retorno en años

d : duración de la lluvia en minutos

k, c, m, n : parámetros característicos del lugar

Cabe mencionar aquí, que el tiempo de retorno en este tipo de obras debe fijarse en relación a los daños en términos materiales y humanos que pueden provocarse en caso de falla de la obra o verse superada su capacidad,

todo esto dentro de un contexto económico que debe considerar la asignación de recursos disponibles a las demás necesidades de la sociedad.

Aceptando este criterio y teniendo en cuenta la importancia de la obra, se elige el siguiente período de retorno:

Tr: 5 años

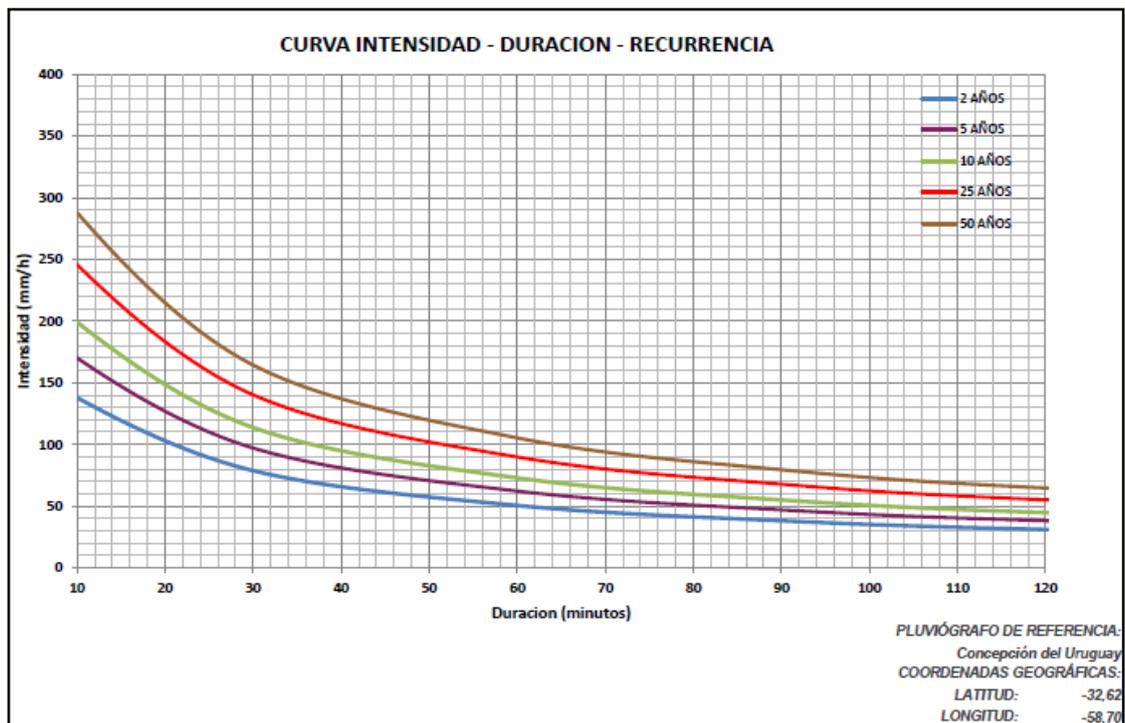


Figura 7.14 Curvas Intensidad-Duración- Recurrencia. Fuente: "Hidrología Aplicada", Ven Te Chow - Maidment - Mays.

7.10.2.1.3 Duración de la precipitación

En la fórmula de intensidad de lluvia figura el parámetro "d" correspondiente a la duración de la lluvia, la cual se considera igual al tiempo de concentración de la cuenca en cuestión, siendo esta una de las simplificaciones que adopta el método.

Existen varias fórmulas empíricas para hallar el tiempo de concentración que se define como el tiempo necesario para que todo el sistema (toda la cuenca) contribuya eficazmente a la generación de flujo en el desagüe. Se atribuye muy comúnmente el tiempo de concentración al intervalo de tiempo

que tarda en llegar a la zona de estudio una gota de agua caída en el punto más alejado de la cuenca. En este caso se usa la fórmula propuesta por Kirpich:

$$T_c = 0,01947.L^{0,77}.S^{-0,385}$$

Donde:

- Tc = tiempo de concentración (en minutos).
- L = longitud del cauce principal (en metros).
- S = pendiente del cauce principal (en metros /metros).

Mediante esta fórmula se obtienen los tiempos de concentración para cada Subcuenca, como se muestran en la *Tabla 7.10* y *Tabla 7.11*. Cabe aclarar que para el cálculo de éste parámetro se utilizó la mayor longitud de todos los posibles caminos que una gota de agua puede recorrer en cada Subcuenca.

<i>Cuenca</i>	Longitud (m)	Cota Inicial	Cota Final	S(m/m)	Tc. (mín)
<i>Segunda Subcuenca</i>	1290	49.585	38.90	0.008283	30.62

Tabla 7-10 Tiempo de Concentración, Primer Subcuenca. Fuente: Elaboración Propia

<i>Cuenca</i>	Longitud (m)	Cota Inicial	Cota Final	S(m/m)	Tc. (mín)
<i>Tercera Subcuenca</i>	785	40.20	36.80	0.004331	26.81

Tabla 7-11 Tiempo de Concentración, Segunda Subcuenca. Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenido cada uno de los parámetros necesarios se procede a realizar el cálculo del caudal generado en cada Subcuenca.

7.10.3 Cálculo del caudal de diseño

El cálculo del caudal se realiza de la siguiente manera:

- Se divide cada Subcuenca por tramos de calles, asignándole a cada uno de ellos un área de aporte, como se mostró anteriormente en la *Figura 8.10*.
- Se calcula el caudal de escorrentía en cada tramo de calle.
- En cada inicio de tramo se suma el caudal generado en tramos anteriores.

En cada una de las Subcuencas se plantea realizar el diseño geométrico y nivelación de una calle para que evacúe el caudal total que arroje el cálculo. Las calles destinadas a tal fin son D. F. Sarmiento y 25 de Mayo para la primera y segunda Subcuenca respectivamente. Debido a que, las condiciones topográficas del terreno y la presencia de obstáculos (desagües cloacales), no permiten dar la pendiente necesaria para evacuar el caudal de diseño, se propone erogar parte del agua pluvial por otras calles. Por lo tanto, las calles destinadas a conducir el agua pluvial hacia el Arroyo Manso son: Centenario Entre Ríos, D. F. Sarmiento, Convención Constituyente, 9 de Julio, Urquiza y 25 de Mayo.

En la *Tabla 7.12* y *Tabla 7.13* se resume el cálculo del caudal generado en la primera y segunda Subcuenca respectivamente.

Tramo	Longitud (m)	Área (Ha)	Coef. Escorr. "C"	T. de Concen. "Tc" (min)	Intensidad "I"	Caudal (m3/s)		
						Inicial	Tramo	Final
10 de Mayo E/ Libertad y 3 de Febrero	116,24	0,96	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,147	0,147
10 de Mayo E/ 3 de Febrero y 12 de Octubre	143,10	1,06	0,5756	30,62	96,07	0,1475	0,163	0,310
12 de octubre E/ Av. Los Inmigrantes y 10 de Mayo	40,71	0,19	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,029	0,029
10 de Mayo E/ 12 de Octubre y Luis B. Schultheis	129,55	1,06	0,5756	30,62	96,07	0,3395	0,163	0,502
Luis B. Schultheis E/ Av. Los Inmigrantes y 10 de Mayo	58,32	0,31	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,048	0,048
10 de Mayo E/ Luis B. Schultheis y 27 de Febrero	99,00	0,67	0,5756	30,62	96,07	0,2750	0,103	0,378
27 de Febrero E/ Av. Los Inmigrantes y 10 de Mayo	108,46	0,7	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,108	0,108
10 de Mayo E/ 27 de Febrero y Centenario	113,62	0,71	0,5756	30,62	96,07	0,3350	0,109	0,444
Centenario E/ Av. Los Inmigrantes y 10 de Mayo	91,20	0,81	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,124	0,124
10 de Mayo E/ Centenario y Entre Rios	186,16	1,11	0,5756	30,62	96,07	0,5680	0,171	0,739
10 de Mayo E/ Entre Rios y D. F. Sarmiento	97,82	0,53	0,5756	30,62	96,07	0,3690	0,081	0,450
Luis B. Schultheis E/ 10 de Mayo y San Martin	109,37	0,6	0,5756	30,62	96,07	0,2570	0,092	0,349
San Martín E/ Luis B. Schultheis y 27 de Febrero	98,90	0,37	0,5756	30,62	96,07	0,3490	0,057	0,406
27 de Febrero E/ 10 de Mayo y San Martin	106,52	0,56	0,5756	30,62	96,07	0,1510	0,086	0,237
San Martín E/ 27 de Febrero y Centenario	116,42	0,7	0,5756	30,62	96,07	0,6430	0,108	0,751
Centenario E/ 10 de Mayo y San Martin	111,16	0,79	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,121	0,121
San Martín E/ Centenario y Entre Rios	179,78	1,17	0,5756	30,62	96,07	0,3576	0,180	0,537
Entre Ríos E/ 10 de Mayo y San Martin	112,75	0,77	0,5756	30,62	96,07	0,3690	0,118	0,487
San Martín E/ Entre Rios Y D.F. Sarmiento	98,50	0,6	0,5756	30,62	96,07	0,5123	0,092	0,604
D. F. Sarmiento E/ 10 de Mayo y San Martin	114,92	0,82	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,126	0,126
Urquiza hacia Centenario	60,00	0,31	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,048	0,048
Centenario E/ San Martin y Urquiza	134,44	0,98	0,5756	30,62	96,07	0,5145	0,151	0,665
Urquiza E/ Centenario y Entre Rios	173,79	1,58	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,243	0,243
Entre Ríos E/ San Martin y Urquiza	139,76	0,97	0,5756	30,62	96,07	0,5123	0,149	0,661
Urquiza E/ Entre Rios y D. F. Sarmiento	100,00	0,61	0,5756	30,62	96,07	0,000	0,094	0,094
D. F. Sarmiento E/ San Martin y Felipe Schultheis	71,08	0,37	0,5756	30,62	96,07	0,4382	0,057	0,495
D. F. Sarmiento E/ Felipe Schultheis y Urquiza	72,61	0,37	0,5756	30,62	96,07	0,4951	0,057	0,552
D. F. Sarmiento E/ Urquiza y Puesta del Sol	121,21	1,21	0,5756	30,62	96,07	0,0000	0,186	0,186

Tabla 7-12 Caudales Primer Subcuenca. Fuente: Elaboración Propia

Tramo	Longitud (m)	Área (Ha)	Coef. Escorr. "C"	T. de Concen. "Tc" (min)	Intensidad "I"	Caudal (m3/s)		
						Inicial	Tramo	Final
10 de Mayo E/ D.F. Sarmiento y M. Belgrano	190	1,07	0,5756	26,81	103,96	0,450	0,178	0,628
10 de Mayo E/ M. Belgrano y 9 de Julio	115	0,612	0,5756	26,81	103,96	0,314	0,102	0,416
9 de Julio hacia 10 de Mayo	28	0,118	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,020	0,020
10 de Mayo E/ 9 de Julio y Ramon Rivero	75	0,4	0,5756	26,81	103,96	0,435	0,066	0,502
Ramon Rivero Hacia 10 de Mayo	31	0,141	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,023	0,023
10 de Mayo E/ Ramon Rivero y 25 de Mayo	105	0,404	0,5756	26,81	103,96	0,525	0,067	0,592
25 de Mayo E/ Av. Los Inmigrantes y 10 de Mayo	50	0,566	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,094	0,094
San Martin E/ D.F. Sarmiento y Convencion Constituyente	110	0,561	0,5756	26,81	103,96	0,292	0,093	0,385
San Martín E/ Convencion Constituyente y M. Belgrano	75	0,512	0,5756	26,81	103,96	0,193	0,085	0,278
Manuel Belgrano E/ 10 de Mayo y San Matín	102	0,856	0,5756	26,81	103,96	0,314	0,142	0,456
San Martín E/ M. Belgrano y 9 de Julio	110	0,523	0,5756	26,81	103,96	0,367	0,087	0,454
9 de Julio hacia San Martín	48	0,308	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,051	0,051
San Martin E/ 9 de Julio y Ramon Rivero	75	0,544	0,5756	26,81	103,96	0,232	0,090	0,323
Ramon Rivero Hacia San Martín	45	0,231	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,038	0,038
San Martin E/ Ramon Rivero y 25 de Mayo	100	0,687	0,5756	26,81	103,96	0,361	0,114	0,475
25 de Mayo E/ 10 de Mayo y San Martin	67	0,452	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,075	0,075
Felipe Schultheis E/ D.F. Sarmiento y Convención Constituyente	105	0,432	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,072	0,072
Convención Constituyente E/ San Martín y Felipe Schultheis	60	0,307	0,5756	26,81	103,96	0,238	0,051	0,289
Convención Constituyente E/ Felipe Schultheis y Urquiza	62	0,378	0,5756	26,81	103,96	0,361	0,063	0,423
Urquiza E/ D. F. Sarmiento y Convencion Constituyente	110	0,444	0,5756	26,81	103,96	0,000	0,074	0,074
Urquiza E/ Convencion Constituyente y M. Belgrano	75	0,55	0,5756	26,81	103,96	0,199	0,091	0,290
Manuel Belgrano E/ San Matín y Urquiza	130	0,759	0,5756	26,81	103,96	0,367	0,126	0,493
Urquiza E/ M. Belgrano y 9 de Julio	108	0,88	0,5756	26,81	103,96	0,783	0,146	0,930
9 de Julio E/ San Martin y Urquiza	125	1,145	0,5756	26,81	103,96	0,273	0,190	0,463
Urquiza E/ 9 de Julio y 25 de Mayo	185	1,527	0,5756	26,81	103,96	0,557	0,254	0,811
25 de Mayo E/ San Martín y Urquiza	155	1,469	0,5756	26,81	103,96	0,550	0,244	0,795

Tabla 7-13 Caudales Segunda Subcuenca. Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra el caudal que debe conducir cada calle, en su último tramo, hacia el emisario final:

- Centenario $Q = 0.713m^3 / s$
- Entre Ríos $Q = 0.904m^3 / s$
- D. F. Sarmiento, $Q = 0.646m^3 / s$
- Convención Constituyente, $Q = 0.427m^3 / s$
- 9 de Julio, $Q = 0.862m^3 / s$
- Urquiza, $Q = 0.811m^3 / s$
- 25 de Mayo, $Q = 0.795m^3 / s$

El alcance del presente Anteproyecto abarca el diseño de las obras de las calles Entre Ríos, Urquiza y D. F. Sarmiento.

Estos caudales resultan de realizar una derivación aproximada en cada intersección de calles, por lo que deberán realizarse obras complementarias para lograr este objetivo.

7.10.4 Obras complementarias

Para el cálculo del caudal, se consideró una derivación aproximada del mismo que llega a cada intersección de calle. De este modo se supone que, por cada calle continúa un porcentaje de dicho caudal, lo que hace necesario la realización de obras complementarias en las intersecciones de las siguientes calles:

- 10 de Mayo y Luis B. Schultheis.
- 10 de Mayo y 27 de Febrero.
- 10 de Mayo y Entre Ríos.
- San Martín y Entre Ríos.
- Urquiza y Centenario.
- 10 de Mayo y Manuel Belgrano.
- San Martín y Convención Constituyente.

San Martín y Manuel Belgrano.

San Martín y 9 de Julio.

Urquiza y Convención Constituyente.

Urquiza y 9 de Julio.

Las obras complementarias se refieren a la colocación de pequeños badenes en las intersecciones y el diseño correcto de los niveles de cordón, para que se verifiquen los caudales propuestos en las Tablas 8.11 y 8.12.

A su vez dado que se considera erogar todos los caudales hacia el arroyo Manso, se verificó la capacidad de conducción del mismo. En base a un estudio realizado por Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos, se comprobó que el mismo no cuenta con la capacidad para transportar los excesos pluviales en precipitaciones de mediana y alta intensidad por falta de sección y obstrucciones importantes. Por tal motivo se propone realizar la canalización del mismo como se detalla en el proyecto “Limpieza y canalización de los arroyos Sauce, Manso y San Antonio”.

7.10.5 Capacidad de conducción

A continuación se muestra el desarrollo teórico para conocer la capacidad de conducción de cada elemento.

7.10.5.1 Calzada

La capacidad de conducción de la calzada se ve afectada por la sección transversal y la pendiente longitudinal que presenta. Con distintas combinaciones de estos parámetros, podemos hallar el caudal que es capaz de conducir una calle, sin dejar de lado las limitaciones que se presentan por la topografía natural del terreno.

Para obtener el caudal de conducción de la calzada se utiliza la fórmula de Manning, que se presenta a continuación:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

- **Q:** Caudal (m^3/s)
- **n:** coeficiente de rugosidad de Manning. Este coeficiente se obtiene de la tabla 5-6, de la página 107 del libro “Hidráulica de Canales Abiertos”, Ven Te Chow.
- **A:** área de la sección transversal del elemento (m^2).
- **R:** radio hidráulico, relación entre el área y el perímetro mojado de la sección,

$$R = \frac{A}{P} \text{ (m)}.$$

- **S:** pendiente longitudinal de calzada (m/m).

7.10.5.1.1 Verificación de la velocidad del flujo

Se debe verificar si la velocidad que se genera es mayor o menor a la velocidad admisible para el arrastre del material que compone la calzada. Para una calle enripiada la velocidad admisible se encuentra entre 0,90 m/s y 1,30 m/s, dependiendo de la compactación que tenga.

7.10.5.1.2 Sumideros

Existen distintos tipos de sumideros siendo de interés para este proyecto los sumideros de ventana y reja. Los sumideros de ventana son una abertura lateral a lo largo del cordón, mientras que los de reja, son cámaras a lo largo de la cuneta donde penetra el agua pluvial, cubiertas con una rejilla. También puede realizarse una combinación de estos, denominándose sumideros mixtos.

Su capacidad hidráulica se puede estimar suponiendo que funcionan hidráulicamente como vertederos para pequeñas alturas de agua ($h \leq 0,15\text{m}$). El caudal máximo para cada sistema se muestra a continuación:

Sumideros de reja: $Q = 1,66.(L + 2.b).h^{1,5}$

Donde:

- L = longitud de la reja a lo largo de la cuneta (m).
- b = ancho transversal a la calle (m).
- h = altura del agua del escurrimiento en la calle frente al sumidero (m).

Sumidero de ventana: $Q = 1,27.L.h^{1,5}$

Donde:

- L = longitud a lo largo de la cuneta (m).
- h = altura del agua del escurrimiento en la calle frente al sumidero (m).

7.10.5.1.3 Tuberías

La tubería a colocar serán Tubos de PVC corrugado con un Coeficiente de Manning de 0.009, lo que permite obtener más eficiencia con menos diámetro.

Para conocer el caudal que puede conducir una tubería a sección llena, se utiliza el software HCANALES (Versión 3.0, Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica), al cual hay que proporcionarle los siguientes datos:

- **y**: Tirante (m)
- **d**: Diámetro del tubo (m)
- **n**: coeficiente de rugosidad de Manning. Este coeficiente se obtiene de la tabla 5-6, de la página 107 del libro “Hidráulica de Canales Abiertos”, Ven Te Chow.
- **S**: pendiente longitudinal del conducto (m/m).

7.10.6 Diseño geométrico

En este apartado se realizará el diseño geométrico de las calles D.F. Sarmiento, Urquiza y Entre Ríos. Como también la verificación del sumidero colocado en la intersección de las calles Urquiza y 25 de Mayo, propuesto en el proyecto “Desagües Pluviales”. El alineamiento de las calles se obtuvo de los Planos de Mensura provistos por la Municipalidad.

7.10.6.1.1 Diseño Intersección Calle Urquiza y Entre Ríos

En primer instancia se verifica la capacidad de conducción de la calzada trabajando a su máxima capacidad con el nivel de agua a la altura de cordón, luego se diseñan los sumideros convenientemente ubicados de manera tal de erogar el 100% del caudal hacia el arroyo Manso. Ver Figura 7.15.

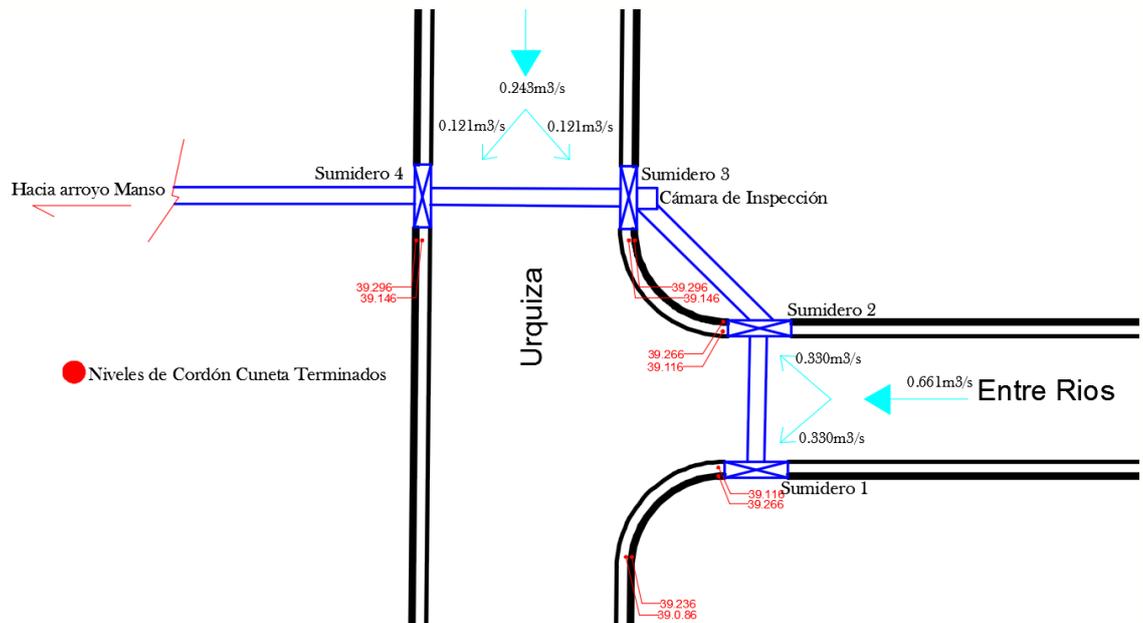


Figura 7.15 Diseño Geométrico Intersección Urquiza-Entre Ríos. Fuente: Elaboración Propia

7.10.6.1.2 Capacidad de Conducción Calle Urquiza hacia Entre Ríos

Los datos necesarios para realizar el cálculo de la capacidad de conducción de la calzada son:

- $n = 0,017$, para Ripio.
- Pendiente transversal: $i = 2\%$
- $A = 1.12m^2$
- $R = \frac{A}{P} = \frac{1.12m^2}{10.50m} = 0.107m$
- Pendiente longitudinal: $S = \frac{39.995 - 39.296}{112} = 0.006m$
- Caudal que puede erogar el tercer tramo:

$$Q_d = \frac{1}{0.017} * 1.12m^2 * (0.107m)^{2/3} * (0.006)^{1/2} = 1.15 m^3/s$$

Se observa que con el diseño propuesto en los Planos, para este tramo, se puede evacuar más del 100% del caudal asignado para esa calle ($Q = 0,243 m^3/s$).

A continuación se calcula la velocidad para cada tramo de esta calle:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.243m^3/s}{1.12m^2} = 0.217 < V_{adm}$$

Se puede observar que verifica la velocidad admisible mínima.

7.10.6.1.3 Capacidad de Conducción Calle Entre Ríos hacia Urquiza

Los datos necesarios para realizar el cálculo de la capacidad de conducción de la calzada son:

- $n = 0,017$, para Ripio.
- Pendiente transversal: $i = 2\%$
- $A = 0,821m^2$
- $R = \frac{A}{P} = \frac{0,821m^2}{7,5m} = 0,109m$
- Pendiente longitudinal: $S = \frac{41,718 - 39,266}{122} = 0,02m$
- Caudal que puede erogar el tercer tramo:

$$Q_d = \frac{1}{0,017} * 0,821m^2 * (0,109m)^{2/3} * (0,02)^{1/2} = 1,56m^3/s$$

Se observa que con el diseño propuesto en los Planos, para este tramo, se puede evacuar más del 100% del caudal asignado para esa calle ($Q = 0,661m^3/s$).

A continuación se calcula la velocidad para cada tramo de esta calle:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0,661m^3/s}{0,821m^2} = 0,80 < V_{adm}$$

Se puede observar que verifica la velocidad admisible mínima.

7.10.6.1.4 Diseño Sumidero Mixto 1 y 2

Los datos necesarios para el cálculo del Sumidero Mixto son.

En las láminas del final del capítulo se muestra el detalle del sumidero.

Sumidero ventana

- L = 1.7 m.
- h = 0,15 m.

$$Q = 1.27.L.h^{1.5} = 1.27 * 1.7m * 0.15^{1.5} = 0.12 m^3/s$$

Sumidero Reja:

- L = 1.7m.
- b = 0.5m.
- h = 0.15m.

$$Q = 1.66(L + 2.b).h^{1.5} = 1.66(1.7 + 2*0.5) * 0.15^{1.5} = 0.26 m^3/s$$

Por lo tanto, el caudal total evacuado por el un sumidero mixto es de $0.38 m^3/s$. La colocación de dos Sumideros sobre la calle Entre Ríos permite evacuar el 100% del caudal que circula. $0.661 m^3/s$

7.10.6.1.5 Diseño Sumidero Ventana 3 y 4

Los datos necesarios para el cálculo del Sumidero Ventana son.

En las láminas del final del capítulo se muestra el detalle del sumidero.

Datos para el sumidero de ventana:

- L = 1.7 m.
- h = 0,15 m.

$$Q = 1.27.L.h^{1.5} = 1.27 * 1.7m * 0.15^{1.5} = 0.125 m^3/s$$

El caudal que pueden evacuar dos sumideros de ventana, con las dimensiones en la calle Urquiza a la altura de la calle Entre Ríos es del 100% del caudal ($0.243 \frac{m^3}{s}$)

7.10.6.1.6 Diseño Tubería de Vinculación

La cañería de vinculación que se necesita para conducir el caudal captado se calcula a sección llena con el programa HCANALES. Se tiene en cuenta un primer tramo entre el Sumidero Mixto 1 y 2 (Ver Figura 7.16) y un segundo tramo entre el Sumidero mixto 2 hasta el Arroyo Manso. Ver Figura 7.17.

- PRIMER TRAMO

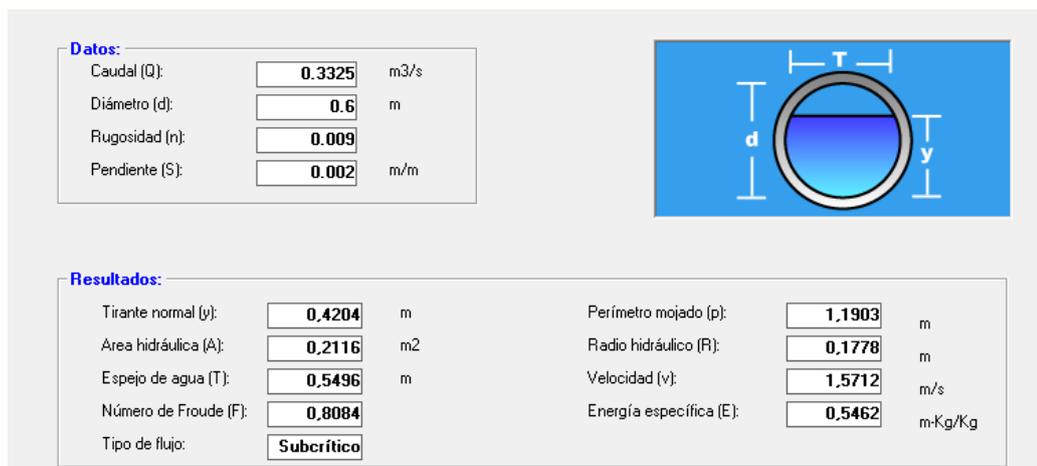


Figura 7.16 Calculo Tubería de Vinculación Primer Tramo. Fuente: Elaboración Propia

- SEGUNDO TRAMO

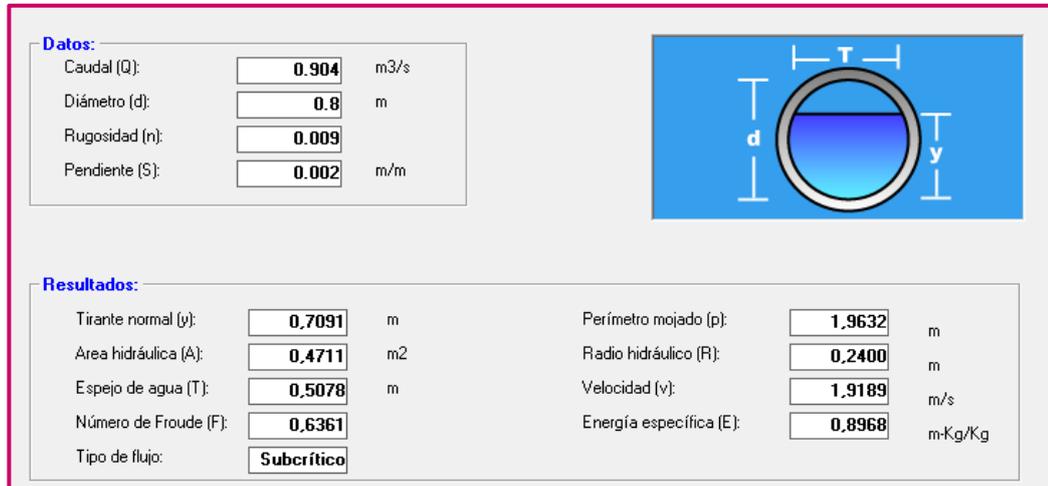


Figura 7.17 Cálculo Tubería de Vinculación Primer Tramo. Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene para el primer tramo un diámetro de 0.60m, con una pendiente de 0.002m/m y para el segundo tramo un diámetro de 0.80m, con una pendiente de 0.002m/m.

7.10.6.2 Diseño Intersección Calle Urquiza y D.F. Sarmiento

El diseño de la calle D.F. Sarmiento, entre 10 de Mayo y el Arroyo Manso, se divide en tres tramos. El primer tramo entre 10 de Mayo y San Martín, el segundo tramo entre San Martín y Urquiza y el tercer tramo entre Urquiza y el Arroyo Manso. En las láminas del final del capítulo, se indican las dimensiones, pendientes y cotas que debe presentar el nuevo diseño geométrico. Se verificará la capacidad de conducción en el segundo y tercer tramo de calle ya que son mayores que en el primero.

También se calculará la capacidad de conducción de la Calle Urquiza y de la misma manera se captará el 100% del caudal transportado por la misma mediante la colocación de sumideros ventana. Ver Figura 7.18.

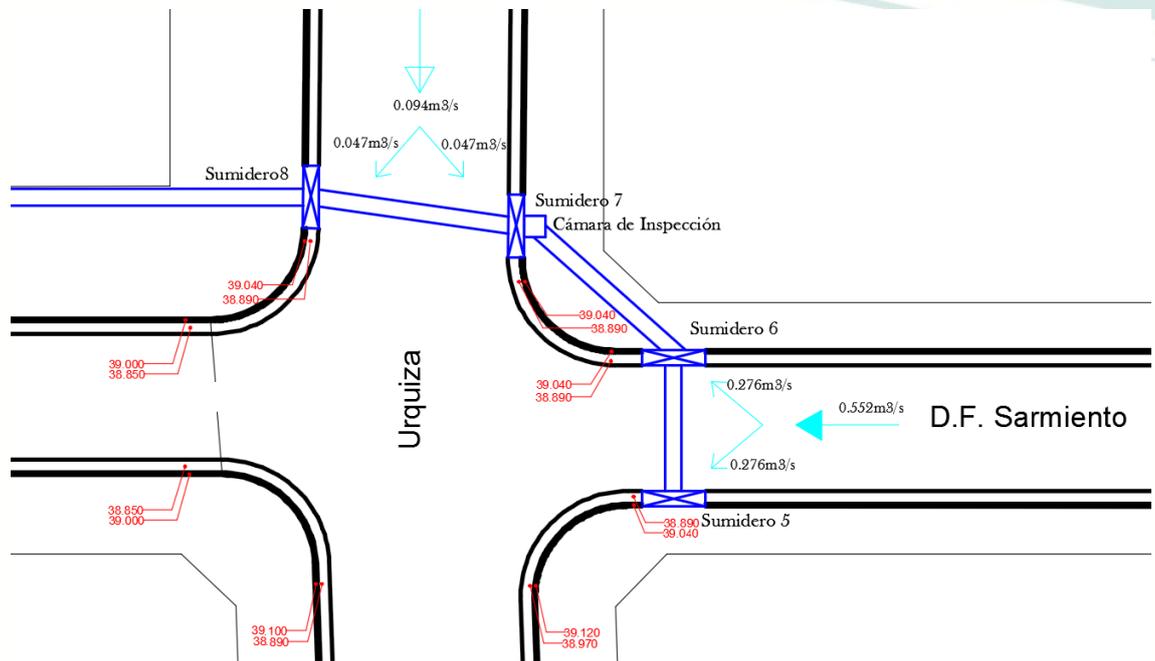


Figura 7.18 Intersección Calle Urquiza y D.F. Sarmiento. Fuente: Elaboración Propia

7.10.6.2.1 Capacidad de Conducción Calle D. F. Sarmiento segundo tramo

Los datos necesarios para realizar el cálculo de la capacidad de conducción de la calzada son:

- $n = 0,017$, para Ripio.
- Pendiente transversal: $i = 2\%$
- $A = 0,821m^2$
- $R = \frac{A}{P} = \frac{0,821m^2}{7,5m} = 0,109m$
- Pendiente longitudinal: $S = \frac{39,596 - 39,040}{130} = 0,004m$
- Caudal que puede erogar el tercer tramo:

$$Q_d = \frac{1}{0,017} * 0,821m^2 * (0,109m)^{2/3} * (0,004)^{1/2} = 0,697m^3/s$$

Se observa que con el diseño propuesto en los Planos, para este tramo, se puede evacuar más del 100% del caudal asignado para esa calle ($Q = 0.552m^3/s$).

A continuación se calcula la velocidad para cada tramo de esta calle:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.552m^3/s}{0.821m^2} = 0.672 < V_{adm}$$

Se puede observar que verifica la velocidad admisible mínima.

7.10.6.2.2 Capacidad de Conducción Calle D. F. Sarmiento Tercer Tramo

Los datos necesarios para realizar el cálculo de la capacidad de conducción de la calzada son:

- $n = 0,017$, para Ripio.
- Pendiente transversal: $i = 2\%$
- $A = 0,821m^2$
- $R = \frac{A}{P} = \frac{0.821m^2}{7.5m} = 0.109m$
- Pendiente longitudinal: $S = \frac{39.000 - 38.420}{112} = 0.005m$
- Caudal que puede erogar el tercer tramo:

$$Q_d = \frac{1}{0.017} * 0.821m^2 * (0.109m)^{2/3} * (0.005)^{1/2} = 0.779m^3/s$$

Se observa que con el diseño propuesto en los Planos, para este tramo, se puede evacuar más del 100% del caudal asignado para esa calle ($Q = 0.186m^3/s$).

A continuación se calcula la velocidad para cada tramo de esta calle:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.186 \text{ m}^3/\text{s}}{0.821 \text{ m}^2} = 0.226 < V_{adm}$$

Se puede observar que verifica la velocidad admisible mínima.

7.10.6.2.3 Capacidad de Conducción Calle Urquiza

Los datos necesarios para realizar el cálculo de la capacidad de conducción de la calzada son:

- $n = 0,017$, para Ripio.
- Pendiente transversal: $i = 2\%$
- $A = 1.12 \text{ m}^2$
- $R = \frac{A}{P} = \frac{1.12 \text{ m}^2}{10.50 \text{ m}} = 0.107 \text{ m}$
- Pendiente longitudinal: $S = \frac{39.236 - 39.040}{96} = 0.002 \text{ m}$
- Caudal que puede erogar el tercer tramo:

$$Q_d = \frac{1}{0.017} * 1.12 \text{ m}^2 * (0.107 \text{ m})^{2/3} * (0.002)^{1/2} = 0.66 \text{ m}^3/\text{s}$$

Se observa que con el diseño propuesto en los Planos, para este tramo, se puede evacuar más del 100% del caudal asignado para esa calle ($Q = 0,094 \text{ m}^3/\text{s}$).

A continuación se calcula la velocidad para cada tramo de esta calle:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.094 \text{ m}^3/\text{s}}{1.12 \text{ m}^2} = 0.08 < V_{adm}$$

Se puede observar que verifica la velocidad admisible mínima.

7.10.6.2.4 Diseño Sumidero Mixto 5 y 6

Los datos necesarios para el cálculo del Sumidero Mixto son.

En las láminas del final del capítulo se muestra el detalle del sumidero.

Sumidero ventana

- L = 0.7 m.
- h = 0,15 m.

$$Q = 1.27.L.h^{1.5} = 1.27 * 0.7m * 0.15^{1.5} = 0.125m^3/s$$

Sumidero Reja:

- L = 0.7m.
- b = 0.5m.
- h = 0.15m.

$$Q = 1.66.(L + 2.b).h^{1.5} = 1.66(0.7 + 2 * 0.5) * 0.15^{1.5} = 0.164m^3/s$$

Por lo tanto, el caudal total evacuado por el un sumidero mixto es de $0.289m^3/s$. La colocación de dos Sumideros sobre la calle Entre Ríos permite evacuar el 100% del caudal que circula. $0.552m^3/s$

7.10.6.2.5 Diseño Sumideros Ventana 7 y 8

Los datos necesarios para el cálculo del Sumidero Ventana son.

En las láminas del final del capítulo se muestra el detalle del sumidero.

Datos para el sumidero de ventana:

- L = 0.7 m.
- h = 0,15 m.

$$Q = 1.27.L.h^{1.5} = 1.27 * 0.7m * 0.15^{1.5} = 0.125m^3/s$$

El caudal que pueden evacuar dos sumideros ventana, con las dimensiones en la calle Urquiza a la altura de la calle Entre Ríos es del 100% del caudal ($0.094 \frac{m^3}{s}$)

7.10.6.2.6 Diseño Tubería de Vinculación

La cañería de vinculación que se necesita para conducir el caudal captado se calcula a sección llena con el programa HCANALES. Se tiene en cuenta un primer tramo entre el Sumidero Mixto 6 y 7 2 (Ver Figura 7.19) y un segundo tramo entre el Sumidero mixto 7 hasta el Arroyo Manso. (Ver Figura 7.20).

- PRIMER TRAMO



Figura 7.19 Calculo Tubería de Vinculación Primer Tramo. Fuente: Elaboración Propia

- SEGUNDO TRAMO



Figura 7.20 Cálculo Tubería de Vinculación Segundo Tramo. Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene para el primer tramo un diámetro de 0.60m, con una pendiente de 0.002m/m y para el segundo tramo un diámetro de 0.80m, con una pendiente de 0.002m/m.

7.10.6.3 Verificación Sumidero Calle Urquiza y 25 de Mayo.

Dado que los caudales propuestos en el proyecto “Desagües Urbanos” para la segunda subcuenca son mayores a los obtenidos en este estudio, ya que los mismos fueron encausados hacia el arroyo Manso, verifica el sumidero ubicado en la intersección de la calle Urquiza y 25 de Mayo.

7.11 Cómputo y presupuesto

En este inciso se procede a realizar un conteo estimado de los elementos que comprenden a la vía, para posteriormente efectuar un presupuesto aproximado de la misma.

Para determinar los precios unitarios se llevó a cabo un análisis detallado de cada ítem (análisis de precios) para los cuales se consideraron los efectos de la mano de obra, materiales y maquinarias incidentes en cada uno.

Se tomó para dicho análisis un factor $K=1,52$ el cual se determinó en función a los gastos e impuestos de una empresa promedio.

En el caso de la mano de obra se consideraron los precios de la escala salarial de la “Zona A” según UOCRA con el 22% de aumento respecto al básico de Marzo de 2016 siendo:

- Hora de Oficial: \$55,38
- Hora de Ayudante: \$46,87

En el caso de los materiales, se han pedido presupuestos en corralones de la zona como así también en fábricas de la provincia en el caso de aquellos materiales en los que no había stock en corralones o no se distribuían.

Por último para las maquinarias se consideraron precios del valor de alquiler de horas máquinas según empresas de la zona.

7.11.1 Cómputo métrico

A continuación se explica resumidamente el criterio utilizado para el cómputo de los ítems más relevantes de la obra.

7.11.2 Obras Preliminares

El ítem obras preliminares comprende todas aquellas tareas previas que se realizan en la obra antes del inicio de la misma, como instalación del obrador, cartel de obra, vallado, instalación de baños químicos, colocación de señalización de seguridad reglamentaria, movimiento de equipos, replanteo, etc.

7.11.3 Movimiento de suelos

El movimiento de suelo corresponde principalmente a los desmontes y terraplenes necesarios a ejecutar para alcanzar la rasante definitiva de la vía. También se considera la preparación del terreno para la ejecución de cordones cunetas.

7.11.4 Excavaciones

Las excavaciones comprenden aquellas a realizar para conductos, en el caso de los entubados para conducción del agua pluvial que recolectan los sumideros, y las excavaciones para cordones cunetas.

7.11.5 Paquete estructural de Enripiado

Aquí se tienen en cuenta todos los elementos que hacen al conjunto de la alzada que son: la base y sub base calcárea y la calzada de ripio. Los espesores de estos componentes del paquete se calcularon y verificaron en el inciso N°8.7.9, restando para efectuar el cómputo multiplicar dichos espesores por las áreas a cubrir.

7.11.6 Obras Hidráulicas

Dentro de las obras hidráulicas se contemplar los cordones cunetas, los cuales conducirán el agua de lluvia con la pendiente adecuada hacia los sumideros tanto mixtos (ventana y rejilla) como simples (rejilla) los cuales por medio de entubados con caños de pvc de 800mm y 600mm conducirán las aguas pluviales hacia el arroyo Manzo.

También se computaron 4 bocas de acceso las cuales permitirán la inspección del sistema en caso de existir alguna obstrucción u otros y el volumen total de hormigón armado necesario para las obras de cordón cuneta.

7.11.7 Obras de urbanismo

Las mismas comprenden: aceras peatonales con terminadas con cemento cepillado computándose por m² el ítem y la parquización y mobiliario urbano como son los bancos y cestos de basura computándose estos últimos de manera global.

7.11.8 Obras de iluminación

En éste ítem se computan las columnas de alumbrado junto con su luminaria, la instalación eléctrica correspondiente para su correcto funcionamiento y una base apropiada para su fundación, todas por unidad.

7.11.9 Señalización

Se tuvo en cuenta para el cómputo la señalización vertical propuesta en el inciso 8.9 de manera global.

7.11.10 Varios

Dentro del ítem Varios se consideró la limpieza parcial y final de obra, expresada en el cómputo de manera global.

7.11.11 Análisis del presupuesto

A continuación se detalla el análisis de cada ítem según lo expresado en la introducción del presente inciso: *Ver Tabla 7.14*

1	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS PRELIMINARES	Uni.
1.1	Instalación de Obrador, Cartel de Obra y Vallado		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Casilla obrador	gl	1,00	20000,00	20000,00
	Elementos de replanteo	gl	1,00	1000,00	1000,00
	Cartel de obra	gl	1,00	3000,00	3000,00
	Vallado de Obra	gl	1,00	800,00	800,00
	Varios	gl	1,00	500,00	500,00
TOTAL B					\$ 25.300,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	25,00	122,90	3072,52
	Ayudante	hs	25,00	104,03	2600,71
TOTAL C					\$ 5.673,23

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 30.973,23
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 47.240,86

1	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS PRELIMINARES	Uni.
1.2	Limpieza del terreno y desmonte de arbustos		m2

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Camión	hs	0,0020	300,00	0,60
	Retro Pala	hs	0,0020	650,00	1,30
	Motoniveladora	hs	0,0020	800,00	1,60
TOTAL A					\$ 3,50

MATERIALES					
TOTAL B					\$ -

MANO DE OBRA					0,00
TOTAL C					\$ -

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 3,50
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 5,34

1	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS PRELIMINARES	Uni.
1.3	Replanteo		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Maderas, clavos, tanza, etc.	gl	1,00	1500,00	1500,00
TOTAL B					\$ 1.500,00

MANO DE OBRA	oficial	hs	50,00	122,90	6145,04
	ayudante	hs	50,00	104,03	5201,42
TOTAL C					\$ 11.346,46

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 12.846,46
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 19.593,62

2	ANALISIS DE PRECIO:	MOVIMIENTO DE SUELO	Uni.
2.1	Retiro de cubierta vegetal en veredas y calle interna e=0,15cm		m2

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Camión	hs	0,01	300,00	3,00
	Motoniveladora	hs	0,01	800,00	8,00
	Retro Pala	hs	0,01	650,00	6,50
TOTAL A					\$ 17,50

MATERIALES					
TOTAL B					\$ -

MANO DE OBRA	ayudante	hs	0,03	104,03	2,60
TOTAL C					\$ 2,60

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 20,10
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 30,66

2	ANALISIS DE PRECIO:	MOVIMIENTO DE SUELO	Uni.
2.2	Relleno, Compactación y Nivelación para apertura de calles y veredas		m3

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Camión	hs	0,03	300,00	7,50
	Motoniveladora	hs	0,01	800,00	8,00
	Compactador	hs	0,03	700,00	17,50
	Minicargadora	hs	0,02	475,00	9,50
	Tractor con rastra	hs	0,03	350,00	10,50
	Retro Pala	hs	0,03	650,00	16,25
TOTAL A					\$ 69,25

MATERIALES	broza grillada	m3	1,30	41,00	53,30
TOTAL B					\$ 53,30

MANO DE OBRA	Ayudante	hs	0,05	104,03	5,20
TOTAL C					\$ 5,20

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 127,75
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 194,85

2	ANALISIS DE PRECIO:	MOVIMIENTO DE SUELO	Uni.
2.3	Preparación suelo base de cordón cuneta		m

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Compactador manual	hs	0,15	85,00	12,75
TOTAL A					\$ 12,75

MATERIALES	Broza	m3	0,20	41,00	8,30
TOTAL B					\$ 8,30

MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,15	122,90	18,44
	Ayudante	hs	0,15	104,03	15,60
TOTAL C					34,04

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 55,09
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 84,03

3	ANALISIS DE PRECIO:	EXCAVACIONES	Uni.
3.1	Excavaciones cara conductos		m

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Retropala	hs	0,16	650,00	104,00
	Camión volcador	hs	0,16	300,00	48,00
TOTAL A					\$ 152,00

MATERIALES					0,00
TOTAL B					\$ -

MANO DE OBRA	Ayudante	hs	0,20	104,03	20,81
TOTAL C					\$ 20,81

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 172,81
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 263,57

3	ANALISIS DE PRECIO:	EXCAVACIONES	Uni.
3.2	Excavaciones para cordón cuneta		m

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Retropala	hs	0,10	650,00	65,00
	Camión volcador	hs	0,10	300,00	30,00
TOTAL A					\$ 95,00

MATERIALES					-
TOTAL B					\$ -

MANO DE OBRA	Ayudante	hs	0,25	104,03	26,01
TOTAL C					\$ 26,01

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 121,01
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 184,56

4	ANALISIS DE PRECIO:	PAQUETE ESTRUCTURAL DE ENRRIPIADO			Uni.
4.1	Calzada de Ripio e=15cm			m3	

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	motoniveladora	hs	0,05	800,00	40,00
TOTAL A					\$ 40,00

MATERIALES	canto rodado	m3	1,00	660,00	660,00
TOTAL B					\$ 660,00

MANO DE OBRA					
TOTAL C					\$ -

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C			\$ 700,00
FACTOR K	1,53				
PRECIO DEL ITEM					\$ 1.067,65

4	ANALISIS DE PRECIO:	PAQUETE ESTRUCTURAL DE ENRRIPIADO			Uni.
4.2	Base y Sub-base Calcárea e=20cm			m3	

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	camión regador	hs	0,06	300,00	18,00
	compactador	hs	0,06	700,00	42,00
TOTAL A					\$ 60,00

MATERIALES	suelo cal	m3	1,00	80,00	80,00
TOTAL B					\$ 80,00

MANO DE OBRA	ayudante	hs	0,10	104,03	10,40
TOTAL C					\$ 10,40

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C			\$ 150,40
FACTOR K	1,53				
PRECIO DEL ITEM					\$ 229,40

5	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS HIDRÁULICAS	Uni.
5.1	Tubos corrugados pvc para desagües 80cm		ml

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Arena de asiento	m3	0,15	330,00	49,50
	Tubos corrugados PCV para desagües 800mm	m	1,00	924,61	924,61
	Varios para la instalación (medios de unión, etc.)	gl	1,00	75,00	75,00
TOTAL B					\$ 1.049,11

MANO DE OBRA	oficial	hs	4,00	122,90	491,60
	ayudante	hs	4,00	104,03	416,11
TOTAL C					\$ 907,72

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 1.956,83
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 2.984,58

5	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS HIDRÁULICAS	Uni.
5.2	Tubos corrugados pvc para desagües 60cm		ml

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Arena de asiento	m3	0,10	19,04	1,90
	Tubos corrugados PCV para desagües 600mm	m	1,00	695,20	695,20
	Varios para la instalación (medios de unión, etc.)	gl	1,00	65,00	65,00
TOTAL B					\$ 762,10

MANO DE OBRA	oficial	hs	4,00	122,90	491,60
	ayudante	hs	4,00	104,03	416,11
TOTAL C					\$ 907,72

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 1.669,82
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 2.546,84

5	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS HIDRÁULICAS		Uni.
5.3	Sumideros H° A° de 1,7 m de apertura (mixto y simple)			un

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Hormigón	m3	1,65	1150,00	1900,95
	Rejilla de Hierro Fundido	u	1,00	950,00	950,00
	Fenólicos para encofrado	u	1,50	640,00	960,00
	Varios para la instalación	gl	1,00	250,00	250,00
	Malla sima ø 4,2 15x15	m2	11,66	26,71	311,49
TOTAL B					\$ 4.372,44

MANO DE OBRA	Oficial	hs	47,00	122,90	5776,34
	Ayudante	hs	47,00	104,03	4889,33
TOTAL C					\$ 10.665,67

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 15.038,11
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 22.936,36

5	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS HIDRÁULICAS		Uni.
5.4	Sumideros H° A° de 0,7m de apertura (mixtos y simple)			un

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Hormigón	m3	0,94	1150,00	1079,85
	Rejilla de Hierro Fundido	u	1,00	950,00	950,00
	Fenólicos para encofrado	u	1,50	640,00	960,00
	Varios para la instalación	gl	1,00	250,00	250,00
	Malla sima ø 4,2 15x15	m2	6,26	26,71	167,23
TOTAL B					\$ 3.407,08

MANO DE OBRA	Oficial	hs	35,00	122,90	4301,53
	Ayudante	hs	35,00	104,03	3640,99
TOTAL C					\$ 7.942,52

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 11.349,60
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 17.310,59

5	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS HIDRÁULICAS	Uni.
5.5	Bocas de acceso		un

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Hormigón	m3	0,72	1150,00	828,00
	Hormigón para tapa boca de acceso	m3	0,10	1150,00	115,00
	Fenólicos para encofrado	u	1,50	640,00	960,00
	Varios para la instalación	gl	1,00	100,00	100,00
	Malla Sima boca de acceso y tapa	m2	8,20	26,71	219,06
TOTAL B					\$ 2.222,06

MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	122,90	3687,02
	Ayudante	hs	30,00	104,03	3120,85
TOTAL C					\$ 6.807,87

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 9.029,93
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 13.772,60

5	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS HIDRÁULICAS	Uni.
5.6	Hº Aº para cordón cuneta y badenes H21		m3

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Hormigón elaborado H21	m3	0,85	1150,00	977,50
TOTAL B					

MANO DE OBRA	Oficial	hs	4,00	122,90	491,60
	Ayudante	hs	3,00	104,03	312,09
TOTAL C					\$ 803,69

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 803,69
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 1.225,80

6	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS DE URBANISMO	Uni.
6.1	Aceras peatonales de H° Cepillado		m2

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Hormigón H21	m3	0,08	1150,00	92,00
	Malla sima ø 4,2 15x15	m2	1,00	26,71	26,71
	Varios para la materialización	gl	1,00	35,00	35,00
TOTAL B					\$ 153,71

MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,35	122,90	43,02
	Ayudante	hs	0,25	104,03	26,01
TOTAL C					\$ 69,02

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	222,74
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 339,72

6	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS DE URBANISMO	Uni.
6.2	Parquización		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Varios para la parquización (arboles, herramientas de jardinería, etc)	gl	1,00	40000,00	40000,00
	TOTAL B				

MANO DE OBRA	Ayudante de jardinería	hs	180,00	104,03	18725,11
	TOTAL C				

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 58.725,11
FACTOR K	1,53		
PRECIO DEL ITEM			\$ 89.568,47

6	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS DE URBANISMO	Uni.
6.3	Colocación de cestos de basura		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

MATERIALES	Cestos de basura prefabricados	gl	1,00	24000,00	24000,00
TOTAL B					\$ 24.000,00

MANO DE OBRA	ayudante	hs	27,00	104,03	2808,77
TOTAL C					\$ 2.808,77

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C	\$ 26.808,77
FACTOR K	1,53			
PRECIO DEL ITEM				\$ 40.889,16

7	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS DE ILUMINACIÓN	Uni.
7.1	Torre simple c/ luminaria de 150w		un

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Grúa	hs	4,00	1000,00	4000,00
TOTAL A					\$ 4.000,00

MATERIALES	Poste de hierro	u	1,00	6000,00	6000,00
	Hormigón para base de columnas	m3	0,10	1150,00	115,00
	Luminara de 150w	u	1,00	800,00	800,00
	Varios para a instalación	gl	1,00	250,00	250,00
TOTAL B					\$ 7.165,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	8,00	122,90	983,21
	Ayudante	hs	8,00	104,03	832,23
TOTAL C					\$ 1.815,43

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C	\$ 12.980,43
FACTOR K	1,53			
PRECIO DEL ITEM				\$ 19.797,96

7	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS DE ILUMINACIÓN	Uni.
7.2	Instalación Eléctrica		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Grúa Enersa	hs	48,00	1000,00	48000,00
TOTAL A					48000,00

MATERIALES	Varios para la instalación (cables, herramientas, etc.)	gl	1,00	1000,00	1000,00
TOTAL B					1000,00

MANO DE OBRA	Oficial especializado	hs	125,00	122,90	15362,60
TOTAL C					15362,60

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C			64362,60
FACTOR K	1,53				
PRECIO DEL ITEM					\$ 98.166,86

8	ANALISIS DE PRECIO:	SEÑALIZACIÓN	Uni.
8.1	Colocación de carteles reglamentarios		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					0,00

MATERIALES	Cartelería	gl	1,00	4000,00	4000,00
	Varios para la colocación	gl	1,00	1500,00	1500,00
TOTAL B					5500,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	30,00	104,03	3120,85
TOTAL C					3120,85

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C			8620,85
FACTOR K	1,53				
PRECIO DEL ITEM					\$ 13.148,66

9	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS	Uni.		
9.1	Limpieza final de Obra		gl		
	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					0,00
MATERIALES	Varios para la limpiez	gl	1,00	5000,00	5000,00
TOTAL B					5000,00
MANO DE OBRA	Ayudante	hs	100,00	104,03	10402,84
TOTAL C					10402,84
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	
FACTOR K				1,53	
PRECIO DEL ITEM					\$ 23.492,65

Tabla 7-14 Análisis de Precios. Fuente: Elaboración Propia

7.11.12 Presupuesto

Considerando la descripción previa de cada ítem contemplado en el presupuesto, se adjunta la *Tabla 7.15* donde se tienen los cómputos para cada ítem y sus respectivos precios unitarios, lo que arroja finalmente un presupuesto total de \$ **3.812.344,09**

Presupuesto Anteproyecto N°2: Obra Vial e Hidráulica							
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	P. ÍTEM	% INCID.
1	OBRAS PRELIMINARES					\$ 96.059,46	2,52%
1.1	Instalación de Obrador, Cartel de Obra y Vallado	gl	1	\$ 47.240,86	\$ 47.240,86		
1.2	Limpieza del terreno y desmonte de arbustos	m2	5474,63	\$ 5,34	\$ 29.224,98		
1.3	Replanteo	gl	1	\$ 19.593,62	\$ 19.593,62		
2	MOVIMIENTO DE SUELO					\$ 474.324,94	12,44%
2.1	Retiro de cubierta vegetal en veredas y calle interna e=0,15cm	m2	3049,73	\$ 30,66	\$ 93.498,39		
2.2	Relleno, Compactación y Nivelación para apertura de calles y veredas	m3	1642,39	\$ 194,85	\$ 320.017,05		
2.3	Preparación suelo base de cordón cuneta	m	723,69	\$ 84,03	\$ 60.809,51		
3	EXCAVACIONES					\$ 211.317,61	5,54%
3.1	Excavaciones cara conductos	m	295,00	\$ 263,57	\$ 77.751,96		
3.2	Excavaciones para cordón cuneta	m	723,69	\$ 184,56	\$ 133.565,64		
4	PAQUETE ESTRUCTURAL DE ENRRIPIADO					\$ 810.077,73	21,25%
4.1	Calzada de Ripio e=15cm	m3	589,79	\$ 1.067,65	\$ 629.684,66		
4.2	Base y Sub-base Calcárea e=20cm	m3	786,38	\$ 229,40	\$ 180.393,07		
5	OBRAS HIDRÁULICAS					\$ 1.193.624,67	31,31%
5.1	Tubos corrugados pvc para desagües 80cm	ml	295,00	\$ 2.984,58	\$ 880.452,08		
5.2	Tubos corrugados pvc para desagües 60cm	ml	12,00	\$ 2.546,84	\$ 30.562,04		
5.3	Sumideros Hº Aº de 1,7 m de apertura (mixto y simple)	un	4,00	\$ 22.936,36	\$ 91.745,45		
5.4	Sumideros Hº Aº de 0,7m de apertura (mixtos y simple)	un	4,00	\$ 17.310,59	\$ 69.242,37		
5.5	Bocas de acceso	un	4,00	\$ 13.772,60	\$ 55.090,38		
5.6	Hº Aº para cordón cuneta y badenes H21	m3	54,28	\$ 1.225,80	\$ 66.532,34		
6	OBRAS DE URBANISMO					\$ 654.555,92	17,17%
6.1	Aceras peatonales de Hº Cepillado	m2	1542,73	\$ 339,72	\$ 524.098,29		
6.2	Parquización	gl	1,00	\$ 89.568,47	\$ 89.568,47		
6.3	Colocación de cestos de basura	gl	1,00	\$ 40.889,16	\$ 40.889,16		
7	OBRAS DE ILUMINACIÓN					\$ 335.742,44	8,81%
7.1	Torre simple c/ luminaria de 150w	un	12,00	\$ 19.797,96	\$ 237.575,57		
7.2	Instalación Eléctrica	gl	1,00	\$ 98.166,86	\$ 98.166,86		
8	SEÑALIZACIÓN					\$ 13.148,66	0,34%
8.1	Colocación de carteles reglamentarios	gl	1,00	\$ 13.148,66	\$ 13.148,66		
9	VARIOS					\$ 23.492,65	0,62%
9.1	Limpieza final de Obra	gl	1,00	\$ 23.492,65	\$ 23.492,65		
PRECIO TOTAL OBRA VIAL E HIDRAULICA					\$3.812.344,09	\$ 3.812.344,09	100%
SON PESOS: Tres millones, ochocientos doce mil, trescientos cuarenta y cuatro con 09/00							

Tabla 7-15 Presupuesto. Fuente: Elaboración Propia

7.12 Plan de trabajos y curva de inversiones

Se propone en función a un análisis estimativo de superposición de tareas la planificación de la obra, la cual arroja un lapso de tiempo de 5 meses como se muestra en la *Tabla 7.16*

PLAN DE TRABAJOS EN MESES						
Anteproyecto N°1: Obra Vial e Hidráulica		MESES DE OBRA				
ITEM-TAREA	P.TOTAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
OBRAS PRELIMINARES						
Instalacion de Obrador, Cartel de Obra y Vallado	\$ 47.240,86	100%				
Limpieza del terreno y desmonte de arbustos	\$ 29.224,98	100%				
Replanteo	\$ 19.593,62	100%				
MOVIMIENTO DE SUELO						
Retiro de cubierta vegetal en veredas y calle interna e=0,15cm	\$ 93.498,39	100%				
Relleno, Compactación y Nivelación para apertura de calles y veredas	\$ 320.017,05	70%	30%			
Preparación suelo base de cordón cuneta	\$ 60.809,51		20%	70%	10%	
EXCAVACIONES						
Excavaciones cara conductos	\$ 77.751,96	100%				
Excavaciones para cordón cuneta	\$ 133.565,64		70%	30%		
PAQUETE ESTRUCTURAL DE ENRRIPIADO						
Calzada de Ripio e=15cm	\$ 629.684,66			60%	40%	
Base y Sub-base Calcárea e=20cm	\$ 180.393,07			40%	60%	
OBRAS HIDRÁULICAS						
Tubos corrugados pvc para desagues 80cm	\$ 880.452,08		40%	30%	30%	
Tubos corrugados pvc para desagues 60cm	\$ 30.562,04		50%	50%		
Sumideros H° A° de 1,7 m de apertura (mixto y simple)	\$ 91.745,45		30%	40%	30%	
Sumideros H° A° de 0,7m de apertura (mixtos y simple)	\$ 69.242,37		30%	30%	40%	
Bocas de acceso	\$ 55.090,38			30%	70%	
H° A° para cordon cuneta H21	\$ 66.532,34			30%	40%	30%
OBRAS DE URBANISMO						
Aceras peatonales de H° Cepillado	\$ 524.098,29				60%	40%
Parquización	\$ 89.568,47					100%
Colocación de cestos de basura	\$ 40.889,16					100%
OBRAS DE ILUMINACIÓN						
Torre simple c/ luminaria de 150w	\$ 237.575,57					100%
Instalación Eléctrica	\$ 98.166,86					100%
SEÑALIZACIÓN						
Colocación de carteles reglamentarios	\$ 13.148,66					100%
VARIOS						
Limpieza final de Obra	\$ 23.492,65					100%
Monto Parcial (\$)	\$ 3.812.344,09	\$ 491.321,75	\$ 617.421,16	\$ 905.978,73	\$ 1.065.182,04	\$ 732.440,41
Monto Acumulado (\$)		\$ 491.321,75	\$ 1.108.742,92	\$ 2.014.721,64	\$ 3.079.903,68	\$ 3.812.344,09
Avance Parcial (%)		13%	16%	24%	28%	19%
Avance Acumulado (%)		13%	29%	53%	81%	100%

Tabla 7-16 Plan de Trabajos. Fuente: Elaboración Propia

A continuación se expresa de manera gráfica una curva de inversiones según el plazo, en porcentajes y en pesos. Ver Figuras 7.21 y 7.22

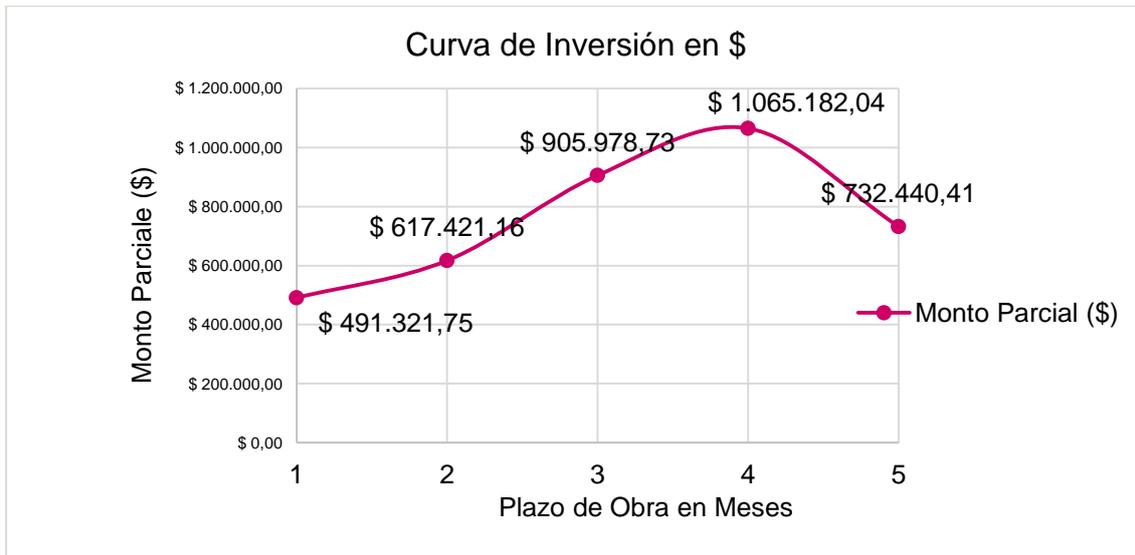


Figura 7.21 Curva de Inversión. Fuente: Elaboración Propia

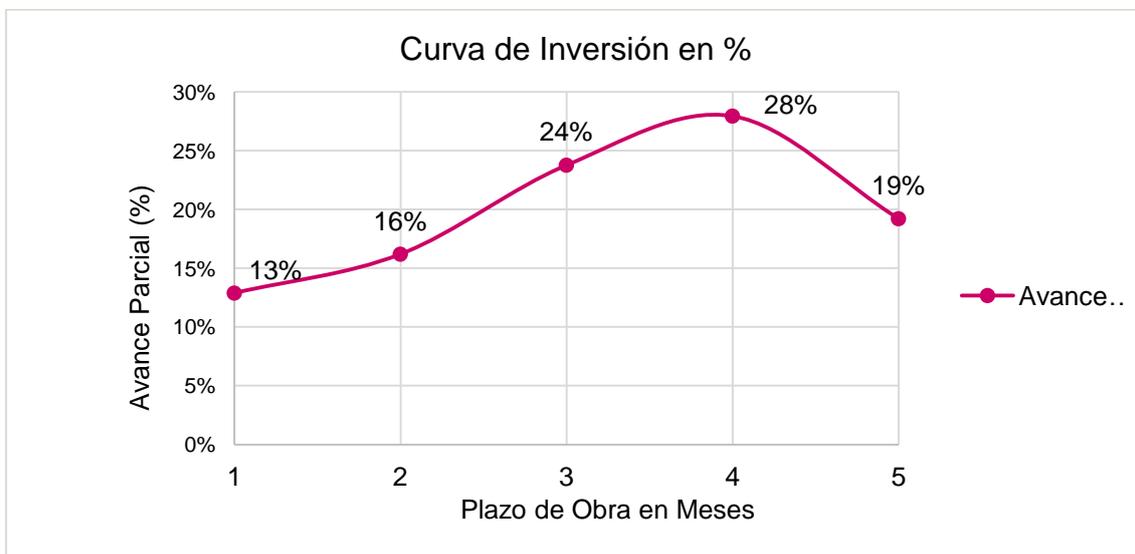


Figura 7.22 Curva de Inversión en %. Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 8

ANTEPROYECTO N°2

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

8 ANTEPROYECTO N°2 Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural

En el siguiente capítulo se desarrolló el anteproyecto del Centro recreativo, deportivo, social y cultural de la ciudad de Aldea San Antonio.

8.1 Estudios preliminares

Para comenzar con los estudios preliminares, se realizaron entrevistas a las autoridades del Municipio de Aldea San Antonio. En estas entrevistas se destacó la necesidad de contar con un espacio propio para poder realizar diversas actividades deportivas y recreativas como así también culturales, que actualmente se realizan en un espacio privado cedido por el Club Social.

8.2 Planteo y objetivos

Teniendo en cuenta la problemática estudiada en el relevamiento, se proyectó un Complejo que cuente con:

- Un estadio compuesto por una plataforma deportiva multifuncional (básquet, vóley, hándbol, fútbol); sector de vestuarios y sanitarios; una oficina para administración y recepción; un consultorio de primeros auxilios; un depósito y cuarto de limpieza; un sector de tribunas; un escenario; un bufet y un gimnasio.
- Un sector deportivo al aire libre compuesto por una plataforma deportiva multifuncional (Fútbol y hockey), un espacio destinado a tribunas y una plaza saludable.
- Un sector recreativo compuesto por una pileta recreativa, un solárium, un quincho semicubierto, un espacio de parrillas, mesas al aire libre y plaza con juegos infantiles.
- Un sector de estacionamiento.

8.3 Tamaño y localización

A continuación, se definió el tamaño de la obra mediante la elaboración del correspondiente plan de necesidades y su localización a través de la elección del lugar más conveniente para llevar a cabo el proyecto.

8.4 Plan de necesidades

Debido a que la localidad de Aldea San Antonio no dispone de una reglamentación para edificar, se consideran los lineamientos obtenidos en el “Código de Edificación de la Ciudad de Concepción del Uruguay”.

Ver *Tabla 8.1: Plan de Necesidades*

PROGRAMA DE NECESIDADES				
Zona	Ambiente	Actividad	Área Parcial (m2)	Área Total (m2)
ESTADIO	Oficina de Administración	Se proyectará una Oficina con dimensiones mínimas, en la que se realizarán tareas administrativas, de atención al público, reuniones y archivo. A su vez en caso de ser necesario podrá ser utilizada como sala de primero auxilio y revisión médica. Debe tener comunicación directa con el vestíbulo y accesibilidad controlada. El espacio interior debe ser confortable con iluminación natural y artificial.	4.5x7	31.50
	Depósito, Cuarto de Limpieza y Mantenimiento	Servirá como almacén del equipo deportivo. Tiene que ser un espacio flexible y con superficie de trabajo. Con iluminación y ventilación natural, por los residuos de materiales que quedan en el aire y ciertos olores de componentes químicos como pinturas, barnices, etc. El mobiliario y los estantes serán diseñados para guardar elementos de limpieza y maquinaria de mantenimiento al alcance cómodo de la mano. Tendrá accesibilidad tanto interior como exterior.	4.5x5	22.5

Tabla 8-1 Plan de necesidades (a. Estadio) Elaboración propia

PROGRAMA DE NECESIDADES				
Zona	Ambiente	Actividad	Área Parcial (m ²)	Área Total (m ²)
ESTADIO	Vestidores y Sanitarios Hombres y Mujeres	Deben estar orientados al oeste para poder ser utilizados por el sector recreativo. Tendrán que satisfacer las necesidades de servicios higiénicos y de vestidores de los deportistas y visitantes del estadio, como así también del parque recreativo. Por tal motivo se prestará atención a los accesos como a su ventilación e iluminación para la correcta eliminación de olores. Teniendo en cuenta que el predio contará con capacidad para 1500 personas serán necesarios: hombres: 3 orinales, 2 retretes y 2 lavabos; mujeres: 5 retretes, 5 lavabos; 5 bebederos mínimo. A su vez se colocarán 2 módulos de duchas por sanitarios. Se dispondrá de un módulo sanitario adaptado para discapacitados.	5x20	100
	Tribunas	Deben cumplir con las medidas mínimas de visibilidad, separación de asientos adecuada y separación de tarimas con la primera fila de espectadores. Capacidad para 150 personas	3x20	60
	Plataforma deportiva	La cancha multifuncional debe cumplir con las medidas reglamentarias para la ejecución de los juegos como: el basquetbol, voleibol y futbol sala, con la correcta señalización atendiendo el respectivo color de cada deporte. Debe contar con una buena iluminación y ventilación natural, considerando también la iluminación artificial.	18x30	540
	Accesos y salidas de emergencia	Se dispondrán los medios que garanticen el acceso al hall de planta baja de personas discapacitadas con las correspondientes rampas. Los vestíbulos tendrán que tener un área mínima de 1 m ² cada 6 personas. La puerta abrirá hacia el interior del local afectado. Respecto a las salidas de emergencia se tendrá por lo menos dos medios de egreso El ancho libre acumulado de escaleras y puertas de salida, no podrá ser inferior a 2,00 m. para los primeros 500 ocupantes Para un número mayor de ocupantes, el ancho mínimo quedará determinado por la relación $a=0,5 A$ donde "a" es el ancho en centímetros y "A" el número de ocupantes.		
	Buffet	Tendrá una cocina y mesada de trabajo. Tendrá acceso desde el interior y exterior del estadio.	5x5	25

Tabla 8-2 Plan de necesidades (b. Estadio cont.) Elaboración propia

PROGRAMA DE NECESIDADES				
Zona	Ambiente	Actividad	Área Parcial (m2)	Área Total (m2)
DEPORTIVO	Cancha de Hockey	Entretimiento del Público, Preparación de Deportistas.	20x40	800
	Cancha de Futbol		45x90	4050
	Tribunas exteriores	Apreciar el deporte, Capacidad 150 personas	3x20	60
	Gimnasio a cielo abierto- Plaza saludable	Estará equipado con máquinas de Fuerza, aeróbicas y de flexibilidad	3x12	36
RECREATIVO	Pileta Recreativa	No superará una profundidad de 1m. Con capacidad para 40 personas teniendo en cuenta 4,5m2 por persona.	6X15	180
	Solárium	Superficie apta para colocar sillones y mantas.	25x4	100
	Quincho	Capacidad para 4 parrillas	15x6	90
	Juegos	Creación de una zona para balancín, otra para tobogán y una tercera para columpios, con asientos dispuestos alrededor de los juegos.	5x10	50
	Parrillas		2x0,9	10,8
	Duchas		2x1	2

Tabla 8-3 Plan de necesidades (c. Deportivo y recreativo) Elaboración propia

PROGRAMA DE NECESIDADES				
Zona	Ambiente	Actividad	Área Parcial (m2)	Área Total (m2)
ESTACIONAMIENTO		Se dispondrá 4 módulos de estacionamiento para vehículos utilitarios, uno para discapacitados y un sector para para Colectivos.		

Tabla 8-4 Plan de necesidades (d. Estacionamiento) Elaboración propia

8.4.1 Selección del terreno para la implantación del Complejo. Análisis del Sitio

Para la elección del terreno, se adoptó el único predio municipal disponible, debido a que la localidad no cuenta con terrenos acordes para la implementación de un proyecto de tal envergadura. Ver *Figura 8.1*.

El predio elegido tiene un área de 28.795 m². Éste fue recientemente adquirido por la municipalidad siendo anteriormente propiedad de Heidenreich, Daniel quien permitió la venta del mismo a un precio muy accesible con el fin de destinarlo para uso recreativo y deportivo que contemple las necesidades de la localidad.

Posee los siguientes límites:

- Norte: recta 3-4 al Noreste $78^{\circ}05'$ de 146.90m, amojonada y alambrada lindando con Rodolfo Fallet
- Este: recta 4-1 al Sureste $78^{\circ}15'$ de 209.72m. amojonada lindando con lote C, propiedad de Heidenreich, Daniel.
- Sur: Recta 1-2, al Suroeste $78^{\circ}15'$ de 126.09m. amojonada lindando con lote C, propiedad de Heidenreich, Daniel.
- Oeste: Noroeste limitado por Arroyo Manso, perteneciente al lote C, propiedad de Heidenreich, Daniel.

8.4.1.1 Ventajas

- Al ser un terreno municipal se evitan trámites de legalización de escrituras.
- Es el único predio municipal disponible.
- Se puede acceder a los servicios de agua de red, luz y cloaca.
- Las dimensiones son acordes a las necesidades planteadas.

8.4.1.2 Desventajas

- El arroyo Manso atraviesa de norte a sur el terreno, actualmente afectado por la erosión, lo que provoca una socavación del perfil lateral.
- Sobre el mismo se desarrolla el escurrimiento del desagüe pluvial proveniente de la calle Sarmiento y Entre Ríos, con dirección hacia el arroyo Manso.



Figura 8.1 Predio para la implantación del Polideportivo. Imagen aérea cedida por el Municipio de Aldea San Antonio.

8.4.2 Análisis de vinculación con el entorno

Se realizó un análisis del entorno, de la vinculación de los espacios proyectados con los existentes, de las circulaciones y de los espacios en contacto.

No se reconoce, dentro del predio, entorpecimiento alguno debido a que el mismo no posee edificación, excepto el caso de la cancha de fútbol.

Respecto a la vinculación con el entorno, se puede apreciar que los espacios aledaños al predio elegido, son en su mayoría destinados a deporte, por lo que el diseño y emplazamiento del Centro buscó ser parte del paisaje generando espacios que conectan lo nuevo con lo existente pero manteniendo un estilo propio.

8.5 Memoria Descriptiva

En este inciso se desarrolla la memoria descriptiva del Centro Recreativo Deportivo, Social y Cultural. Para detallar cada parte del mismo se lo dividió en sectores:

- Sector Deportivo
- Sector Recreativo
- Sector Estadio

8.5.1 Sector deportivo

Este sector comprende la creación de Cancha multifunción al aire libre (Futbol y Hockey) y Gimnasio a cielo abierto (Plaza saludable)

8.5.1.1 Cancha Multifunción

Se propone la reubicación del Campo de Futbol de Césped existente con el fin de obtener mejores condiciones técnicas y constructivas que respondan a los aspectos medioambientales propiciando un mejor uso y disfrute de la ciudadanía.

8.5.1.1.1 Estado Actual

El campo de futbol tiene actualmente un largo de 105,00 metros por un ancho de 65,00 metros. El mismo se encuentra ubicado al Sur Este del predio, en el sector más bajo, con un nivel promedio de +38,85m según niveles de referencia de estudios realizados en el mes de diciembre por el equipo del presente trabajo.

De los estudios del ex alumno de la Universidad Tecnológica Nacional Ing. Civil Laureano Bauer, se observa que el nivel de la vereda terminada será de +39,00m por lo que notoriamente dicha cancha quedará por debajo de éste si se conserva en el estado actual. Se propone entonces un nivel de campo terminado de +39,45 metros.

8.5.1.1.2 Solución Propyectada

Se propone la reubicación y construcción del campo de fútbol de manera tal de aprovechar al máximo el espacio del predio, lograr una óptima orientación y solucionar problemas futuros de escorrentías superficiales fallidas.

Se proyecta para tal fin una reestructuración del espacio deportivo que contará con dimensiones de 90 metros de largo por 45 metros de ancho, realizando:

- Instalación de cerramiento tipo “Bekasport” o similar en todo el perímetro del campo.
- Instalación de un sistema de drenaje compuesto por 18 caños de PVC de $\varnothing 100$ milímetros destinados a tal fin y un sistema de recogida de agua pluviales compuesto por un caño colector de PVC de $\varnothing 200$ milímetros.
- Compactación de la Sub base y tratamiento de esta para conseguir una correcta estabilidad del terreno a los esfuerzos verticales grandes.

8.5.1.1.3 Ejecución de la Solución proyectada

A continuación se hará una breve descripción de los trabajos a realizar.

8.5.1.1.3.1 Movimientos de tierra, nivelación y compactación.

En primer lugar se debe extraer el manto vegetal existente con una retroexcavadora, removiendo el terreno en una profundidad recomendada de 30,00 centímetros para conseguir una superficie de suelo apto; seguidamente se debe compactar dicha capa con compactador mecánico o manual.

Una vez compactado el terreno, se realizarán las excavaciones de zanjas y pozos necesarios para los soportes del cerramiento y de los postes de las redes de fondo se con retroexcavadora.

8.5.1.1.3.2 Canalizaciones.

Se procederá a la instalación de canalizaciones en el sentido transversal al campo de fútbol, separadas en una distancia de 5,00m cada una, y una longitudinal, quedando ésta última por fuera del predio a la cual se le interponen dos cámaras de inspección separadas 45 metros una de la otra, para revisión de la recogida de aguas pluviales. La canalización longitudinal se extiende hasta el Arroyo Manso, disponiendo en su extremo una válvula de retención.

Las canalizaciones transversales o de drenaje se materializarán por medio de zanjas de 40,00 centímetros de ancho en las que se localizarán caños corrugados perforados del tipo Drenapipe PEAD o similar (ver catálogo adjunto) \varnothing 100 milímetros asentados sobre una capa de grava y luego, por encima de los mismos otro manto de grava. Al finalizar, y previo a colocar el manto de tierra orgánica, se coloca geotextil tipo Ormiflex o similar (ver catálogo adjunto) para evitar el ingreso de la tierra a las zanjas. La tapada mínima de los caños debe ser de 35,00 centímetros con una pendiente del 1%.

La canalización longitudinal o colectora se materializará con una zanja de 60,00cm la cual tendrá una pendiente mínima del 1% y se llenará con una capa de grava de 10 centímetros para asentar luego un caño tipo Amanco o similar (ver catálogo adjunto) de PVC \varnothing 200 milímetros sobre dicha capa y tapado éste último con una nueva capa del mismo material.

8.5.1.1.3.3 Césped.

Se instalará Césped del tipo Grass Natural con Gallinaza. Las líneas de marcaje para fútbol 11 y fútbol 7 se materializarán con pintura líquida tipo Látex Césped Kem Pro.

8.5.1.1.3.4 Cerramiento metálico.

Se instalará un cerramiento metálico sobre toda el área a intervenir con el fin de aislar la zona deportiva nueva. Éste consistirá en una malla romboidal reforzadas, con calibres especiales para alto impacto y forcejeo, de una altura de 3.0 metros en las zonas laterales arriostrada a pilares con cimentación de hormigón adecuada separados cada 4 metros entre sí (ver catálogo adjunto); si es posible, se construirá un cerramiento de 5.0 metros de altura en la parte posterior de los arcos.

Se preverá la instalación de una puerta para entrada de maquinaria, dos puertas de doble hoja para el acceso de usuarios, el material de las mismas será similar al cerramiento y las cerraduras estarán amaestradas.

8.5.1.1.4 Planos

Corresponden a indicadas láminas al final del capítulo

8.5.1.2 Gimnasio a cielo abierto – Plaza Saludable

En busca del mejoramiento de las zonas de recreación, se plantea la creación de un parque biosaludable, que permita a los habitantes de la localidad, realizar actividades recreativas y deportivas para satisfacer dichas necesidades. Facilitar también un espacio deportivo para que la comunidad en especial el adulto mayor se motive a realizar prácticas de tipo deportivo y social en miras a mejorar la salud física y mental, para que de esta manera se reduzcan los riesgos de enfermedades de tipo vascular y cardíaco así como evitar el sedentarismo que es tan común hoy en día.

Estos parques cuentan con aparatos especializados de ejercicio, donde se pueden realizar estiramientos, flexiones de pecho, abdominales, barra libre, fondos de pecho entre otros ejercicios.

La Recreación Comunitaria se evidencia como una propuesta novedosa para dinamizar el desarrollo de las localidades, la cual responde a los objetivos de justicia social y cultura ciudadana. Como tal se propone fomentar una cultura de desarrollo integral en el ámbito de la localidad.

8.5.1.2.1 Objetivos

A continuación se detallaran los objetivos más relevantes para la creación de este espacio.

- Facilitar un espacio deportivo para el acondicionamiento físico.
- Mejorar el acceso al libre esparcimiento para el adulto mayor y la juventud.
- Masificar el deporte en la localidad.
- Incentivar a la población para que realice actividades deportivas que le ayuden a mejorar la salud física y mental.

8.5.1.2.2 Implantación

La plaza saludable estará ubicada al Suroeste del predio generando una continuación con la ya existente de la zona. Ver láminas al final del capítulo

8.5.1.2.3 Equipamiento

Los circuitos o parques biosaludables están compuestos por equipos de ejercicios, diseñados para realizar ejercicios físicos muy concretos y dirigidos a grupos musculares específicos. En el mercado que abastece a este tipo de instalaciones existe una gran variedad de modelos, pero por lo general, existe un abanico de equipos que se suelen utilizar de forma más habitual, y su número oscila entre seis y doce aparatos por circuito o parque biosaludable. A continuación se detallan los aparatos que se colocarán.

8.5.1.2.3.1 Equipos de Calentamiento

Los equipos que corresponden a esta sección son para iniciar la actividad física

Volante: Potencia, desarrolla y mejora la musculatura de los hombros. Mejora la flexibilidad general de las articulaciones de hombros, muñecas, codos y clavículas. Ver *Figura 8.2*



Figura 8.2 Volante



Figura 8.3 Cintura

La cintura: Ejercita la cintura y ayuda a relajar los músculos de cintura y espalda, refuerza la agilidad y la flexibilidad de la zona lumbar. Ver *Figura 8.4*



Figura 8.4 Timón

El timón: Refuerza la musculatura de miembros superiores así como la flexibilidad y agilidad de las articulaciones del hombro. Especialmente indicado para rehabilitaciones de movilidad de hombro. Ver *Figura 8.3*

8.5.1.2.3.2 Equipos de coordinación de movimientos

Esquí de fondo: Mejora la movilidad de los miembros superiores e inferiores y mejora la flexibilidad de las articulaciones. Ver *Figura 8.5*



Figura 8.5 Esquí de fondo

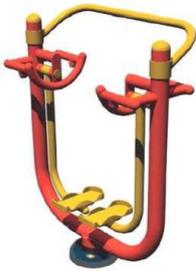


Figura 8.6 Patines

Patines: Mejora la movilidad de los miembros inferiores, aportando coordinación al cuerpo y equilibrio, aumenta la capacidad cardiaca y pulmonar reforzando la musculatura de piernas y glúteos. Ver *Figura 8.6*

Surf: Refuerza la musculatura de la cintura, mejora la flexibilidad y coordinación del cuerpo. Recomendado para personas de todas las edades. Ejercita la columna y la cadera. (Está limitado para personas con problemas articulares de espalda o de cadera, deben consultar al médico para usar este elemento). o las barras: para estiramientos de extremidades. Ver *Figura 8.7*



Figura 8.7 Surf

8.5.1.2.3.3 Equipos de ejercicios

El ascensor: Refuerza y desarrolla la musculatura de miembros superiores, pecho y espalda mejorando la capacidad cardiopulmonar. Ver *Figura 8.8*



Figura 8.8 Ascensor



Figura 8.9 Pony

El pony: Fortalece la musculatura de brazos, piernas, cintura, abdominal, espalda y pecho, permitiendo un completo movimiento de las extremidades, mejora la capacidad cardio-pulmonar. Ver *Figura 8.9*

El columpio: Desarrolla y refuerza las musculaturas de pierna y de cintura, en concreto cuádriceps, gemelos, glúteos y músculos abdominales inferiores. Ver *Figura 8.10*



Figura 8.10 Columpio

8.5.1.2.3.4 Equipos de relajación

El masaje: Relaja la tensión muscular de cadera y espalda. Ayuda a mejorar la circulación y el sistema nervioso. Ver *Figura 8.11*



Figura 8.11 Masaje

8.5.1.2.4 Seguridad y uso de los equipos

En la actualidad no existe una normativa que recoja los requisitos mínimos de seguridad en estas instalaciones, quizás debido a su reciente aparición. Los únicos parámetros de seguridad existentes, recogidos tanto en el manual de usuario como en las indicaciones dirigidas al comprador, tratan puntualizaciones sobre la instalación de los distintos aparatos, aspectos generales de mantenimiento y precauciones. Un aspecto importante es el área o distancia de seguridad, que se conoce como el espacio mínimo necesario para el correcto funcionamiento y uso del aparato, y que debe quedar libre con respecto a otros aparatos o instalaciones. Además de los 5 metros mínimos que se recogen para su instalación con respecto a residencias u oficinas, cada aparato cuenta con un área de seguridad específica que se recoge en la siguiente *Tabla 8.5*:

ELEMENTO	AREA DE SEGURIDAD
<i>Volante</i>	2.000 X 2.500 mm
<i>Cintura</i>	2.700 X 1.500 mm
<i>Timón</i>	2.700 X 1.500 mm
<i>Esquí de fondo</i>	1.500 X 2.500 mm
<i>Patines</i>	3.000 X 1.800 mm
<i>Surf</i>	2.000 X 3.000 mm
<i>Barras paralelas</i>	2.900 X 1.500 mm
<i>Ascensor</i>	3.000 X 1.800 mm
<i>Pony</i>	3.000 X 1.800 mm
<i>Columpio</i>	2.700 X 1.500 mm

Tabla 8-5 Áreas de seguridad mínima recomendada por fabricantes españoles, pioneros en la seguridad en juegos infantiles.

Así mismo, todos los equipos deberán disponer de una placa de instrucciones que incorpore textos sencillos y dibujos, donde los usuarios

puedan comprender el funcionamiento y los objetivos del mismo. En esta placa se indicará el número de repeticiones que se aconseja realizar en cada uno de los aparatos así como las recomendaciones de uso.

8.5.2 Sector Recreativo

El Sector Recreativo comprende la creación de una pileta con duchas, solárium y quincho semicubierto con un sector de Picnic al aire libre. A su vez se instalarán juegos infantiles.

8.5.2.1 Pileta Recreativa

Debido a que la localidad de Aldea San Antonio no dispone de un espacio cercano para aliviar los efectos del clima sofocante en épocas de verano y, en busca de una mejor salida para aquellos que no tienen la posibilidad de zambullirse en el mar o en una playa de río o deben resignarse a esperar para disfrutar de sus vacaciones se propone la ejecución de una piscina recreativa con un solárium que pueda suplir dichas necesidades y haga las veces de esparcimiento para jóvenes y adultos.

8.5.2.1.1 Propuesta

Se propone la construcción de una Piscina Recreativa compuesta por dos sectores, uno para adultos y otro infantil. Los mismos están divididos por una playa húmeda y un solárium. La disposición de los sectores se pensó de manera tal que padres puedan tener cerca a sus hijos, o profesores a sus alumnos (en caso de uso escolar) pero conservando cierta independencia entre los mismos.

- Sector Adultos: forma parte de la piscina y tiene dimensiones 10.50mts x 6.50mts con una escalinata compuesta por cinco escalones de pedada 0.30mts y alzada 0.20mts. La profundidad de la misma es de 1.40mts respecto del nivel de solárium.

- Sector infantil: también forma parte de la piscina y tiene dimensiones de 10.50mts x 6.50mts con una escalinata compuesta por un escalón de pedada 0.30mts y alzada 0.20mts. La profundidad de la misma es de 0.60mts respecto del nivel del solárium.
- Playa Húmeda: esta divide la piscina del sector niños y adultos y tiene dimensiones de 4.00mts x 6.50mts con una profundidad de 0.30mts respecto del nivel del solárium.
- Solárium: Al igual que la playa húmeda divide la piscina del sector adultos y niños y tiene dimensiones de 4.00mts x 4.00mts.

8.5.2.2 Instalaciones Auxiliares

Si bien se disponen de vestuarios dentro del Sector con duchas con acceso desde el sector de recreación (sector piscina, quincho y parrillas) se dispuso una ducha de uso exclusivo para los usuarios de la piscina.

8.5.2.2.1 Quincho

En todo espacio recreativo es esencial contar con un espacio en el que se pueda disfrutar de una buena comida al aire libre o una merienda por la tarde mientras niños y adultos disfrutan de las instalaciones del Predio.

8.5.2.2.1.1 Propuesta

Se propone la construcción de un quincho semicubierto de dimensiones 8.45m x17.10m en planta. La estructura de fundación del mismo se realizará con una platea de Hormigón Armado, y la estructura de columnas y vigas de H^ºA^º. El techo será de chapa de hierro galvanizado N^º25 a dos aguas. Tendrá en cada uno de sus laterales una parrilla con dimensiones acordes para dos asadores cada una. El cerramiento de las mismas será, del lado exterior con ladrillo huevo revocado y del lado interior con ladrillo refractario.

8.5.2.2.2 Juegos

El juego es una herramienta esencial en la construcción del desarrollo físico y social de los niños.

Tanto en los columpios, toboganes, balancines, etc., como en la arena, los niños pasan un rato muy agradable y divertido, a la vez que adquieren habilidades sociales y de coordinación motora.

Muchos padres tienen la conciencia de la importancia que implica este tipo de juego. Lo que desean los hijos es jugar y lo que quieren los padres es que sus hijos se diviertan y que ellos puedan disfrutar también de las instalaciones del predio y observarles desde algún banco.

8.5.2.2.2.1 Propuesta

Se propone construir un parque infantil que fomente y estimule el desarrollo de las habilidades en un niño dentro de un espacio destinado a recreación y esparcimiento.

El parque Infantil se compone de un arenero, un pórtico de cuatro hamacas rectas, un sube y baja de dos caños y un multi-juegos formado por tres refugios con toboganes. El total del predio tiene un área de 186m².

- Arenero: El arenero está formado por un cantero de 0.05mts de profundidad y tiene un área total de 34.20m². La materialización del mismo se deja a criterio del fabricante. Ver *Figura 8.12*



Figura 8.12 Arenero - Juegos

- Hamacas: Las hamacas están suspendidas de un pórtico de 2.5mts de alto por 4.85 mts de largo. Se propusieron un total de tres hamacas con materiales a criterio del fabricante. Ver *Figura 8.13*



Figura 8.13 Hamacas - Juegos

- Sube y Baja: El sube y baja o balancín es doble, es decir compuesto por una estructura principal que sostiene dos caños para sube y baja. La estructura tiene 2mts de largo por 0.75mts de alto. Los materiales son a criterio del fabricante. Ver *Figura 8.14*

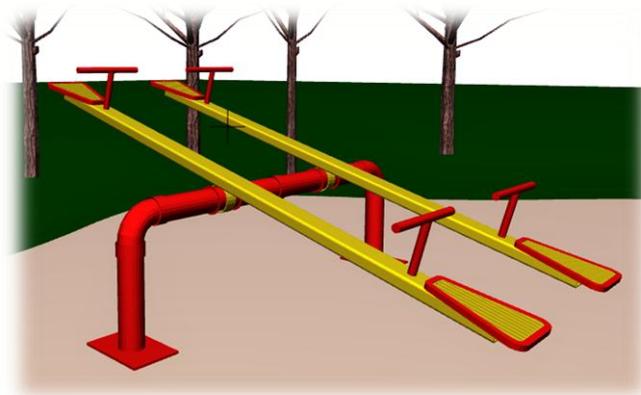


Figura 8.14 Sube y baja - Juegos

- Multi-juegos: El Multi-juegos está compuesto por una estructura que se compone de tres refugios, puentes conectores, una escalera y dos toboganes. Las dimensiones, materiales y diseño son a criterio del fabricante. Como propuesta se proyectó un Multi-juegos con un área en planta de 10.50m² y una altura de 2mts. Ver *Figura 8.15*



Figura 8.15 Multi juegos

8.5.3 Sector Estadio

El Sector Estadio estará formado por un módulo de servicios equipado con Bufet, depósito, sanitarios femenino y masculino y vestuarios; el cual será utilizado también por el sector recreativo y un sector de usos múltiples equipado con cancha multifunción, oficinas, escenario, tribunas retractiles y gimnasio.

8.5.3.1 Implantación

El estadio estará ubicado al Noreste del predio, siendo este sector de mayor nivel altimétrico por lo que facilita el escurrimiento de aguas de lluvia.

8.5.3.2 Criterios de diseño

Se resolvió un módulo de servicios con estructura independiente al Estadio. La misma se resolverá sobre una platea, columnas de H° A°, con

cerramiento exterior de mampostería de ladrillo hueco e interior de placas cementicias.

Uno de los criterios principales que se consideraron para diseñar este módulo con estructura independiente al estadio fue la posibilidad de contar con diferentes etapas constructivas, con el fin de racionalizar los recursos de inversión y disminuir el presupuesto inicial.

El estadio se proyectó con una estructura compuesta por nueve pórticos metálicos, vinculados a través de correas especiales. La cimentación será con bases de H°A°, y para el cerramiento se utilizarán paneles Sándwich autoportantes que otorgan facilidad de montaje, aislamiento acústico y término. El diseño del mismo permite tener un acceso principal desde la Calle Urquiza y sus dimensiones están pensadas para la correcta ubicación de una cancha de usos múltiples. La altura del techo mayor a 8m permite realizar deportes como básquet y vóley en su interior. A su vez se diseñó un escenario para poder ser utilizado tanto desde su interior como desde el exterior. El mismo contará con un cerramiento de persianas metálicas de enrollar para poder abrirlo y que los espectadores se ubiquen en el exterior. Para disminuir el efecto sonoro por vibraciones que puede generar este tipo de cerramiento se colocaran dos capas de telas especiales.

Se tuvo como objetivo que la obra fuera ejecutada por obreros de la localidad, de manera de generar una fuente de trabajo para la comunidad.

8.5.3.3 Especificaciones técnicas

A continuación se detallaron algunas especificaciones sobre el anteproyecto.

8.5.3.3.1 Acondicionamiento del terreno

En cuanto al terreno se deberá realizar la limpieza del mismo, corrimiento de alambrados y la nivelación donde sea necesario.

8.5.3.3.2 Materiales a utilizar

Los principales materiales a utilizar en la obra serán hormigón armado, perfiles de acero estructural, aluminio, chapa, vidrio, cerámica y policarbonato. Se emplearán materiales tradicionales para no requerir mano de obra especializada y con el fin de abaratar el precio del proyecto.

8.5.3.4 Superestructura resistente

El módulo de servicios tendrá una estructura independiente formada por columnas de hormigón armado, vigas de encadenado inferior y superior y se fundará sobre una platea de 15cm de espesor.

El sector de usos múltiples será una nave de estructura metálica formada por pórticos rígidos reticulados y vinculados por medio de correas especiales. La fundación será con bases de hormigón armado con planchuelas metálicas que se vincularán a la estructura metálica a través de bulones. Se deberá dimensionar la misma mediante programa de cálculo, luego de estudiadas y definidas las solicitaciones a las que se verá sometida.

8.5.3.4.1 Red cloacal y pluvial

La red cloacal se conectará con la red urbana mediante conexiones sobre la Calle Urquiza. Los desagües pluviales se orientarán de tal manera que se dirijan hacia el arroyo Manso.

Las cámaras de inspección se colocarán en los patios abiertos y la salida se realizará por el frente del edificio.

8.5.3.4.2 Cerramientos y albañilería interior

Los cerramientos exteriores del sector de usos múltiples estará constituidos por: Panel metálico autoportante, formado por dos paramentos metálicos y un aislamiento de espuma de poliuretano, con sistema de fijación oculto. También se utilizará policarbonato bialveolar y cerramiento de vidrio Profilit en distintos sectores para permitir la entrada de luz natural y ventilación.

Los módulos de baños tendrán paredes de ladrillo hueco con revoque alcanzando un espesor de 20cm.

En cuanto a las paredes interiores divisorias se colocarán Paneles cementicos de montaje en seco que permitan obtener dimensiones flexibles en los ambientes. Los mismos serán placas de cemento con su correspondiente aislación acústica. Ver *Figura 8.16*

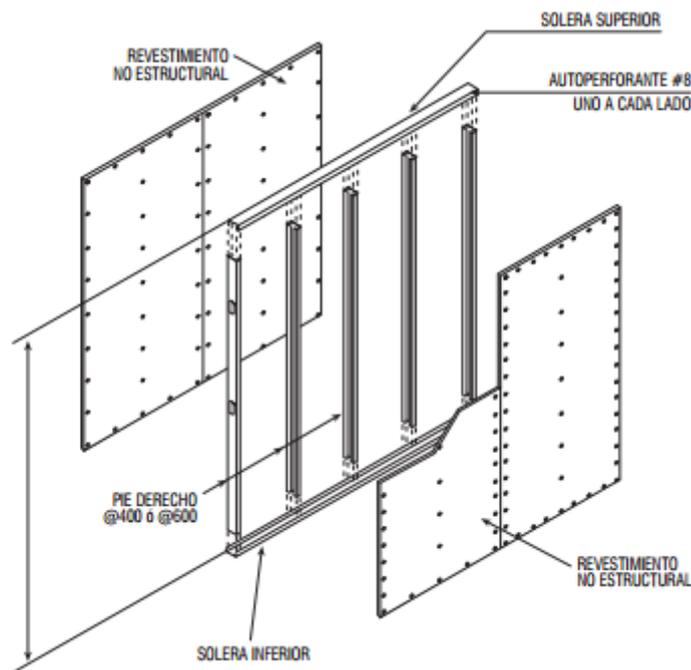


Figura 8.16 Detalle de montaje de paneles cementicos

Por otro lado, los muros divisorios de baños y duchas se realizaran con paneles de policarbonato montados en seco, con estructura de perfilaría metálica.

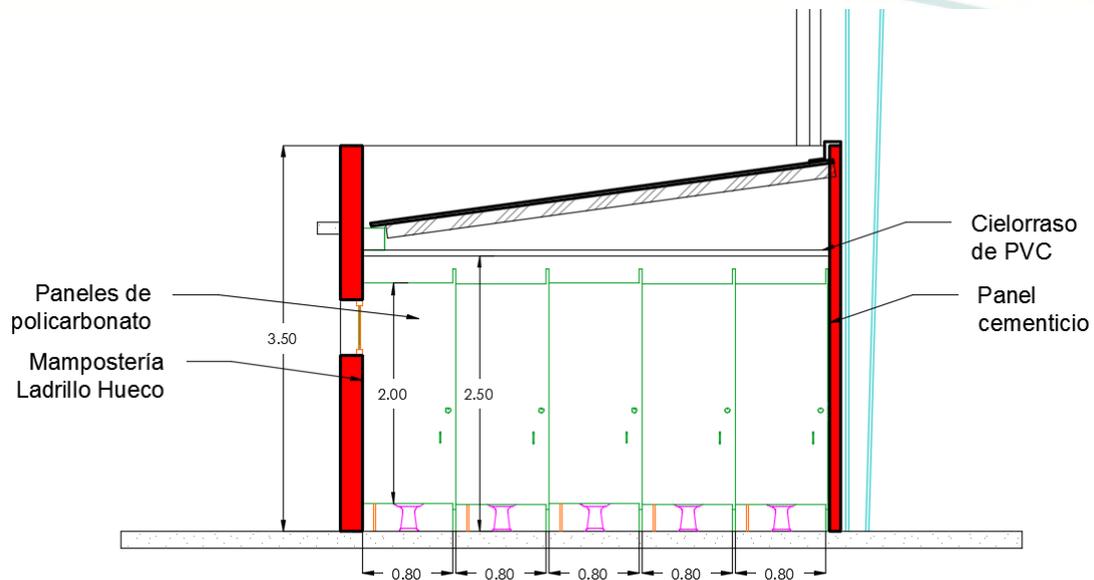


Figura 8.17 Corte transversal de módulo de servicios

8.5.3.4.3 Cubierta

Los techos alcanzarán distintas configuraciones de acuerdo al sector. En primer lugar se tendrá, para el módulo de servicios, una cubierta formada por cabreadas de perfiles metálicos que apoyarán en sus dos extremos en las vigas de encadenado superior, correas del mismo material, cielorraso de PVC, aislación correspondiente de lana de vidrio, clavadores y chapa. En cuanto al sector multiusos se tendrá una cubierta conformada por paneles metálicos autoportantes, con aislamiento en espuma de poliuretano utilizado para cubiertas inclinadas.

8.5.3.4.4 Solados

Los solados estarán conformados por contrapiso de hormigón armado y una carpeta de asiento para colocar las correspondientes terminaciones del piso.

8.5.3.4.5 Revestimientos

Se colocará en el módulo de servicio piso cerámico. Las paredes de los sanitarios y vestuarios serán revestidas con cerámicas hasta la altura de los cielorrasos.

En el sector multiusos sobre la cancha se utilizará FS Euro que es un solado de 10mm de espesor, multipropósito, elástico, sin juntas ni poros, que se instala in situ. Desarrollado para ofrecer óptima calidad en el juego, alta absorción de impactos, líneas de juego precisas y duraderas, y un gran soporte de cargas. Único piso en el país aprobado y recomendado por la Federación del Voleibol Argentino (FeVA). Las circulaciones se realizarán con solados Farben. Un piso vinílico heterogéneo en baldosas, en diferentes tipos de relieves y colores, resistente al alto tránsito, abrasión, de fácil mantenimiento y antideslizante.

Ver Ficha técnica en adjuntos. Fuente: <http://www.floor-system.com.ar/Farben.php>

8.5.3.4.6 Aberturas

Las aberturas serán ventanas y puertas de aluminio con marcos del mismo material. Las ventanas en su totalidad serán banderolas. Las puertas de servicio y emergencia serán de chapa plegada.

8.5.3.4.7 Instalación eléctrica

Se proyectará un tablero general y tableros seccionales, uno ubicado al ingreso del sector multifunción y otro en módulo de servicios.

8.5.3.4.8 Instalación de agua

Se proyectará un tanque elevado para abastecimiento de agua de todo el predio, desde allí salen las bajadas y se distribuyen hacia los núcleos sanitarios y hacia el Estadio.

Para el abastecimiento de agua caliente para las duchas, se previó la utilización de un sistema de calentamiento con energía solar. Éste constará de un colector solar montado sobre el techo del bloque sanitario. Deberán ser ubicados en un área que reciba luz de sol directa.

Éste dispositivo, coleccionará la luz solar y la convertirá en calor. La orientación ideal de los paneles solares en nuestro hemisferio es hacia el Norte y el almacenamiento de calor de los equipos convencionales es de aproximadamente dos días.

8.6 Presupuesto

En este inciso se procede a realizar el presupuesto estimado de los elementos que comprenden el Centro Recreativo, deportivo, Social y Cultural. Ver *Tabla 8.6*

Para evaluar el presupuesto se analizó cada sector por separado.

Para el Sector Estadio se tomaron los precios por analogía del suplemento ARQ del diario Clarín, con precios referidos al mes de Mayo del 2016. El motivo por el que se tomó esta publicación respecto de otras similares, como por ejemplo la Revista Vivienda, o la publicación mensual “Costo de la construcción en Entre Ríos” que realiza el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos (CAPER) es que en este suplemento se encuentra un análisis de precios referido a un galpón con estructura metálica que se asemeja a nuestro caso.

Para el Sector módulo de servicios, quincho y parqueización se utilizó la publicación mensual “Costo de la construcción en Entre Ríos” (CAPER) ya que para estos casos los precios son más apropiados para la zona de Entre Ríos.

El sistema solar para agua caliente se presupuestó por una empresa radicada en la Provincia de Entre Ríos: CLIMATIZACION-Contacto José Etchepare. Ver Adjunto.

Las Piletas se presupuestaron por una empresa radicada en la Provincia de Entre Ríos: PISCINAS CONCORDIA- Contacto German Dechat. Ver adjunto

La Plaza biosaludable se presupuestó por una empresa radicada en la Provincia de Buenos Aires: FABRICA DE JUEGOS INTERNACIONAL S.A. Ver adjunto.

La Cancha de Futbol se presupuestó por analogía teniendo en cuenta una publicación en el Diario la Gaceta donde se publicó un análisis de precios del costo de instalaciones de canchas de futbol 5.

Fuente: <http://www.lagaceta.com.ar/>

A continuación se detalla el análisis de cada ítem según lo expresado en la introducción del presente inciso: *Ver Tabla 8.13*

Presupuesto: Plaza biosaludable						
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	OBSERVACIONES
1	EQUIPAMIENTO					
1.1	Aparato: VOLANTE	gl	1,00	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00	analogía de precios
1.2	Aparato: CINTURA	gl	1,00	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00	FABRI JUEGOS INTERNACIONAL S.A.
1.3	Aparato: TIMON	gl	1,00	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	FABRI JUEGOS INTERNACIONAL S.A.
1.4	Aparato: ESQUÍ DE FONDO	gl	1,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	analogía de precios
1.5	Aparato: PATINES	gl	1,00	\$ 8.900,00	\$ 8.900,00	FABRI JUEGOS INTERNACIONAL S.A.
1.6	Aparato: SURF	gl	1,00	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00	FABRI JUEGOS INTERNACIONAL S.A.
1.7	Aparato: BARRAS PARALELAS	gl	1,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	FABRI JUEGOS INTERNACIONAL S.A.
1.8	Aparato: ASCENSOR	gl	1,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	analogía de precios
1.9	Aparato: PONY	gl	1,00	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	analogía de precios
1.10	Aparato: COLUMPIO	gl	1,00	\$ 13.500,00	\$ 13.500,00	FABRI JUEGOS INTERNACIONAL S.A.
1.11	Aparato: MASAJEADOR	gl	1,00	\$ 13.500,00	\$ 13.500,00	analogía de precios
PRECIO TOTAL					\$ 119.400,00	0,16%
SON PESOS: ciento diecinueve mil cuatrocientos pesos con 00/00 centavos						
Fecha del presupuesto: 04/04/2016						

Presupuesto: Cancha de Futbol						
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P.	P.TOTAL	OBSERVACIONES
1	Cancha					
1,1	Cancha	m2	4.050,00	\$ 196,00	\$ 793.800,00	Publicación Diario la Gaceta
PRECIO TOTAL					\$ 793.800,00	1,07%
SON PESOS: setecientos noventa y tres mil ochocientos pesos con 00/00						
Fecha del presupuesto: 03/2016						

Presupuesto: Sector Recreativo						
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	OBSERVACIONES
1	PISCINA					
1,1	Piscina Recreativa con sector adultos y niños, playa húmeda, solárium y unidad de filtración	gl	1,00	\$ 192.000,00	\$ 192.000,00	PRESUPUESTO PILETAS.COM- PISCINAS CONCORDIA- Contacto German Dechat (0345 154-130384 425-0267)
1,2	Quincho	m2	145,00	\$ 14.437,13	\$ 2.093.383,85	Costo de la Construcción en Entre Ríos (CAPER)
1,3	Parquización incluye todo el predio	m2	273.216,00	\$ 200,00	\$ 54.643.200,00	Desarrollo de paisajes. http://www.augustooneto.com.ar/
PRECIO TOTAL					\$ 56.928.583,85	77,05%
SON PESOS: cincuenta y seis mil novecientos veintiocho mil quinientos ochenta y tres pesos con 00/00 centavos						
Fecha del presupuesto: 20/05/2016						
NOTA: el presupuesto incluye materiales y mano de obra para la construcción de la piscina con las dimensiones especificadas en el anexo junto con una unidad de filtrado y bombeo. No incluye la ducha, luces interiores y pintura.						

Presupuesto: Módulo de Servicios						
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	OBSERVACIONES
1	Modulo de servicios					
1,1	Sanitarios y Vestuarios	m2	95,00	\$ 892,21	\$ 84.759,95	Costo de la Construcción en Entre Ríos (CAPER)
1,2	Instalación sanitaria	gl	15,00	\$ 140.000,00	\$ 2.100.000,00	
1,3	Buffet	m2	32,00	\$ 14.437,13	\$ 461.988,16	
1,4	Depósito	m2	19,00	\$ 14.437,13	\$ 274.305,47	
2	Sistema solar					
2,1	Equipos termotanques solar tipo HEAT PIPE Marca Hissuma Solar+ kit eléctrico + accesorio	GL	2,00	\$ 26.400,00	\$ 52.800,00	PRESUPUESTO CLIMATIZACIÓN- Contacto José Etchepare- (03442-15473260)
2,3	bomba presurizable	gl	1,00	\$ 6.700,00	\$ 6.700,00	
PRECIO TOTAL					\$ 2.895.793,63	3,92%
SON PESOS: Dos millones ochocientos noventa y cinco mil setecientos noventa y tres pesos con 63/00 centavos						
Fecha del presupuesto: 03/2016						
Presupuesto: Estadio Sector de usos Múltiples						
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	OBSERVACIONES
1	Sector de Usos múltiples					
1,1	Estadio	m2	1.469,00	\$ 8.507,00	\$ 12.496.783,00	Publicación de Precios Clarín
1,2	Oficinas	m2	41,00	\$ 15.794,00	\$ 647.554,00	
PRECIO TOTAL					\$ 13.144.337,00	17,79%
SON PESOS: Trece millones ciento cuarenta y cuatro mil trescientos treinta y siete pesos con 00/00 centavos						
Fecha del presupuesto: 03/2016						
PRECIO TOTAL OBRA ESTADIO					\$ 73.881.914,48	100%
SON PESOS: Setenta y tres millones ochocientos ochenta y un mil novecientos catorce pesos con 48/00 centavos						

Tabla 8-6 Presupuesto Anteproyecto N°2

8.7 Financiación

Por tratarse de una obra pública, se deberá financiar con recursos del Estado Provincial, gestionados mediante la Municipalidad.

Por otra parte, como una forma de aumentar la factibilidad de la obra, se dividió a la misma en diferentes etapas, con lo cual se redujo la inversión inicial. Luego, a medida que sean necesarias y se cuente con los recursos, se llevarán a cabo las etapas siguientes.

CAPÍTULO 9

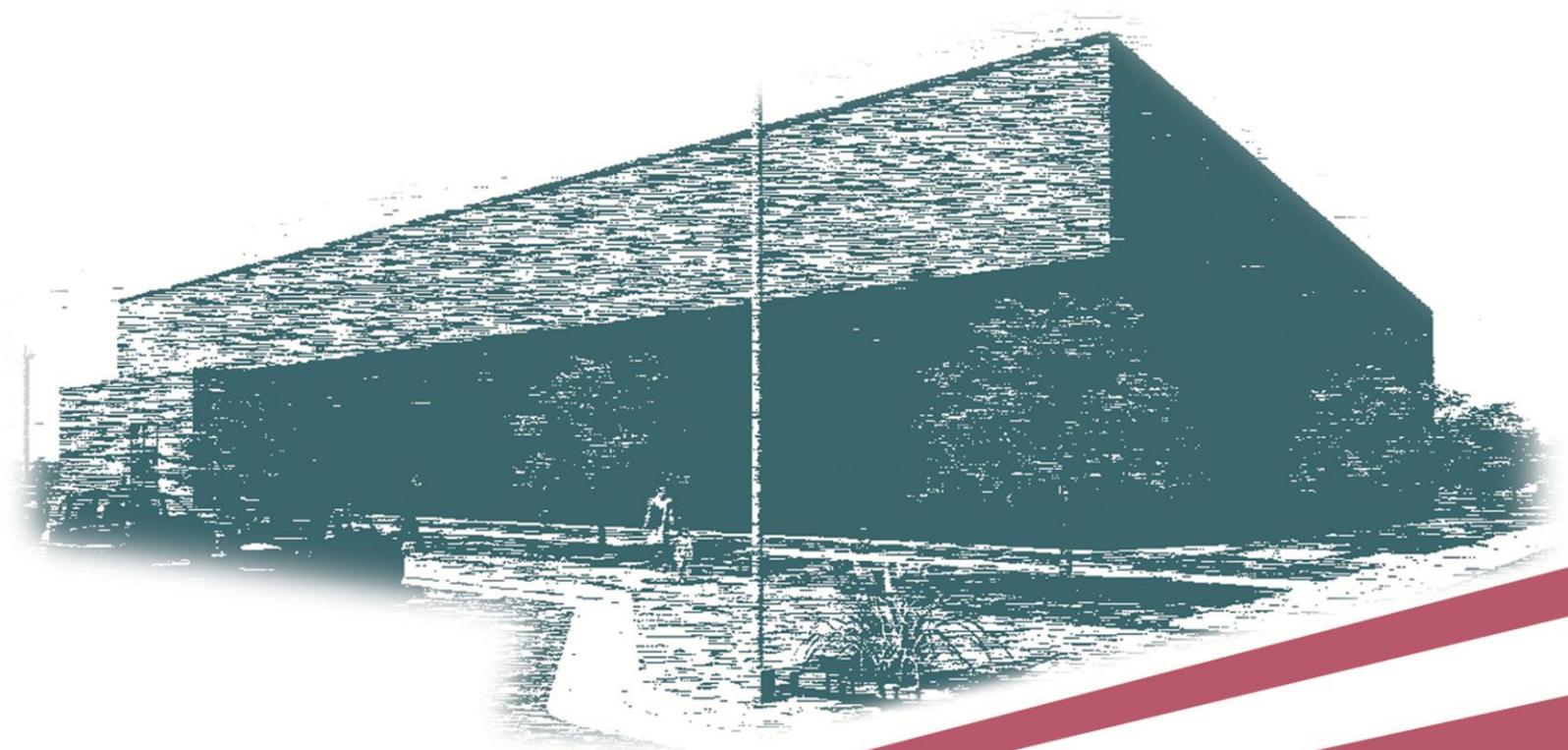
EVALUACIÓN DE ANTEPROYECTOS

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO FINAL
2016

**CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y
CULTURAL**
ALDEA SAN ANTONIO – ENTRE RÍOS

TOMO II



**DAL MOLIN ANABELLA
KNACK YANINA
VILLAVICENCIO MARA**

9 EVALUACION DE ANTEPROYECTOS

Con motivo de seleccionar las propuestas básicas que conformarán los dos anteproyectos que se desarrollan en el presente trabajo, surge la necesidad de aplicar algún método eficaz que permita evaluar las alternativas de la forma más objetiva posible. Por este motivo, en el presente capítulo se presenta el método de Evaluación de Pares, en el cual se establecen los elementos o factores de importancia que serán contrastados con cada alternativa y ponderados en función de ello. Por último, se realiza una evaluación de cada alternativa según los factores seleccionados. Las propuestas básicas a analizar son:

- a) Anteproyecto N°1: Acondicionamiento vial e hidráulico.
- b) Anteproyecto N°2: Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural.

Para ello se seleccionaron como factores de importancia los siguientes:

1. Población afectada positivamente
2. Efecto ambiental
3. Viabilidad técnica
4. Posibilidad financiera

9.1 Factores de Importancia

A continuación se detallará a grandes rasgos como repercutirá cada anteproyecto en los distintos factores de importancia.

9.1.1 Población Afectada Positivamente

Este factor se refiere a la cantidad de personas del entorno que se beneficiarían si el proyecto se ejecutase.

- a) Anteproyecto N°1: Este beneficiará principalmente a los habitantes de Aldea San Antonio, brindando una mejor circulación y calidad de servicio, mejorando además su drenaje pluvial. La apertura de nuevas calles fomentará la urbanización, incrementando el valor de las propiedades afectadas.

- b) Anteproyecto N°2: el mismo no solo afectará a la población de Aldea San Antonio, sino que también podrán darle uso habitantes de localidades vecinas. Además, ampliará la infraestructura recreacional de la localidad, así como también dará la oportunidad de organizar eventos en el salón de usos múltiples.

9.1.2 Efecto Ambiental

Este factor se refiere al impacto que la implementación del proyecto tiene sobre las variables del entorno ambiental, por ejemplo, los efectos de la contaminación.

- a) Anteproyecto N°1: tendrá incidencia en aspectos biológicos ya que al abrir nuevas calles enripiadas, aumentará la circulación por las mismas aumentando la cantidad de polvo suspendido en el aire.
- b) Anteproyecto N°2: desde el punto socio-cultural presenta puntos muy positivos. En lo que respecta a lo biológico, si bien su incidencia es considerable, cumpliendo con las medidas de mitigación se pueden transformar en irrelevantes.

9.1.3 Viabilidad Técnica

Básicamente evalúa la disposición tanto de materiales como de mano de obra necesarios para la ejecución de los anteproyectos.

- a) Anteproyecto N°1: Para la ejecución de obras de enripiado y drenaje, como cordón cuneta, sumideros y entubado, la ciudad de Aldea San Antonio cuenta con los materiales y mano de obra idónea para la ejecución de las tareas.
- b) Anteproyecto N°2: se puede considerar la misma viabilidad que para el anterior ya que el acondicionamiento del predio se puede llevar a cabo por mano de obra local y la estructura del Estadio puede materializarse con importantes empresas metalúrgicas radicadas fuera de la ciudad.

9.1.4 Posibilidad Financiera

- a) Anteproyecto N°1: es probable que este tipo de obra sea financiada y gestionada por el propio municipio de Aldea San Antonio.
- b) Anteproyecto N°2: en este caso la obra podría llegar a ser financiada por algún organismo de índole Nacional o Provincial.

9.2 Aplicación del Método de Evaluación por Pares

La aplicación de este método exige que se comparen los distintos factores de a pares, realizando todas las combinaciones posibles, para lo cual se confecciona una tabla. El factor analizado es el de cada fila, el cual se compara con los de cada columna. El valor "1" indica la supremacía del factor analizado sobre el otro o la paridad de importancia por parte de los factores. El valor "0" representa una menor importancia del factor de las filas contra el de las columnas. Luego se suman los valores para cada factor y se porcentualiza para luego aplicarlo a cada anteproyecto.

En la Tabla 9.1 puede apreciarse la ponderación de factores. Luego de efectuar la ponderación, se procedió a evaluar cada propuesta valorando desde 1 hasta 4, según cada factor seleccionado, obteniendo la Tabla 9.2.

En la Tabla 9.3 se realizó la evaluación final ponderada, aplicando a cada valor de la Tabla 9.2 el porcentaje resultante de la comparación pareada entre factores. Por último se suman los valores de cada propuesta obteniéndose el puntaje final que el método proporcione a cada propuesta.

Factor de Ponderación

<i>Factor</i>	1	2	3	4	Ponderación %
1	x	1	1	1	$3/7=0.43=43\%$
2	0	X	1	0	$1/7=0.14=14\%$
3	0	1	X	0	$1/7=0.14=14\%$
4	0	1	1	x	$2/7=0.29=29\%$

Tabla 9-1 Factores de ponderación. Fuente: Elaboración propia.

Propuestas

<i>Factor</i>	a	b
1	2	4
2	1	3
3	4	3
4	3	2

Tabla 9-2 Propuestas. Fuente: Elaboración propia

Factor de Ponderación

	1	2	3	4	Porcentaje Final
a	0.86	0.14	0.56	1.16	2.72
b	1.72	0.42	0.42	0.58	3.14

Tabla 9-3 Puntaje Final. Fuente: Elaboración propia.

Se concluye que la propuesta que posee mayor prioridad es la ejecución del Anteproyecto N°2: Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural.

CAPÍTULO 10

PROYECTO EJECUTIVO

ESTADIO DE USOS MÚLTIPLES

PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL

10 PROYECTO EJECUTIVO

Estadio de Usos Múltiples

En el presente capítulo se desarrolló el Proyecto Ejecutivo correspondiente al Estadio de Usos Múltiples del Anteproyecto Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural.

10.1 Memoria Descriptiva

A continuación se describieron los criterios generales para la definición del proyecto.

10.1.1 Objeto y destino del proyecto

El objeto del proyecto ejecutivo se basó en el desarrollo del estadio de usos múltiples que formó parte del Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural, planteado como anteproyecto.

Este edificio se destinó a los habitantes de Aldea San Antonio y zonas aledañas, y también a la sociedad en general.

10.1.2 Implantación

El estadio de usos múltiples se ubicó en un lugar estratégico dentro del predio destinado para el Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural, en el sector noroeste del terreno. Esta zona posee la mayor altimetría del predio y su ubicación en este sitio hará considerar protagonista al imponente estadio.

10.1.3 Antecedentes

Del relevamiento se pudo observar que la localidad de Aldea San Antonio no dispone de ninguna institución que cuente con instalaciones similares.

Por otro lado, se evidenció que todas las actividades del Municipio se realizan en el Club de la localidad donde se encontró el único salón de dimensiones inferiores al que se proyecta y de características muy diferentes.

10.1.4 Criterios de diseño

Se caracterizarán áreas del terreno utilizando criterios morfológicos y topográficos. Realizando un acoplamiento de las macro zonas del proyecto. Se buscará la compatibilidad de cada una de las zonas con las áreas del sitio caracterizadas.

Se proyectó una estructura resistente de acero, y un cerramiento exterior del edificio, en su mayoría de paneles aislantes, policarbonato y estructura de vidrio tipo Profilit. Se utilizaron materiales disponibles en la zona, innovadores, de fácil montaje y ecológicos.

Se pensó en una planta libre y flexible para realizar distintas actividades, ya sean deportivas, culturales, entre otras. Se hizo hincapié desde la arquitectura para la creación de un ambiente bien iluminado, ventilado y con buena aislación térmica.

La imagen exterior del volumen surgió a partir del pliegue sobre la piel (en definitiva lo más barato y lo mas trabajable en términos técnicos); con reticulados propios de la arquitectura industrial.

Se tomaron las medidas de una cancha de básquet para la determinación de las dimensiones del local y se proyectaron ventilaciones cruzadas superiores para eliminar el aire viciado propio de las actividades deportivas.

Por otro lado, se planteó:

- un **depósito** como lugar de guardado de elementos pertenecientes al establecimiento, que podrían utilizarse para distintos eventos, como sillas, mesas, escenario, equipos de audio, herramientas, etc.

- un **bloque sanitario** como anexo al salón, el cual contará además con vestuarios y duchas, para ser utilizadas en caso de actividades deportivas y para uso externo del sector recreativo del Centro. Éste se encontrará conectado con el estadio con lo cual se podrá acceder desde el interior del mismo o desde el patio.
- un **escenario** que podrá ser utilizado desde el interior del estadio y para eventos al aire libre.
- un **buffet/cocina** con ingreso desde el estadio y exterior, para su doble funcionalidad en las diversas actividades.
- un **gimnasio** cerrado dentro del estadio, para uso de los deportistas o el público en general.
- una **oficina de administración**, para controles de uso del Centro.
- un **consultorio médico o sala de primeros auxilios**, importante para revisiones internas y/o para accidentes en las actividades.
- unas **tribunas** retráctiles de uso del estadio y espectadores.

En cuanto a los accesos al salón, se plantearon uno principal en la fachada este y accesos secundarios en la contra fachada y vista norte del Estadio. Es de destacar que además se cuenta con la gran abertura del escenario de doble uso en la vista sur.

10.1.4.1 Estructura metálica

Proceso de diseño estructural, la fabricación, cálculo de los elementos y uniones así como también su montaje.

10.1.4.2 Cubierta y cerramientos de Paneles MTH

Para la cubierta se eligieron paneles MTH para techos. Este sistema tipo sándwich está fabricado en acero galvanizado prepintado, con un núcleo de poliestireno expandido de alta densidad.

Se adoptó esta solución debido a su capacidad autoportante, su buena aislación térmica, la facilidad del montaje y su capacidad de permanecer inalterables a la intemperie.

El mismo es de fácil manejo, transporte y colocación debido a su bajo peso (entre 8 y 15kg/m²). Su cubierta superior es de 0.35mm y el espesor total del panel es de 0.10m. Dicha configuración, permite una luz libre de 4.00m, siendo su longitud total de hasta 12.00m.

Se utilizan remates de acero galvanizado para darle adecuada terminación y cubrir el poliestireno expuesto. Se colocan elementos de cumbrera en los extremos de la cubierta para aumentar la rigidez de la unión entre paneles y garantizar el aislamiento térmico y la barrera contra lluvias. La pendiente de cubierta mínima para este tipo de paneles es de 6%. Utilizando en este caso una pendiente del 10%.

10.1.4.3 Cerramiento de Policarbonato

Para el cerramiento lateral se adoptó policarbonato PoliStore bialveolar de 16mm, debido a que es un material que conserva sus propiedades físicas y químicas en un rango de temperatura entre -40 °C y hasta los 120 °C; la placa compacta ofrece un 16% más de aislamiento térmico que el vidrio por lo que también proporciona ahorro de energía, su resistencia al impacto supera 250 veces al vidrio y 30 veces al acrílico, lo que lo hace prácticamente irrompible y altamente recomendable para todo tipo de acristalamientos, incluso para la protección de personas u objetos a efectos de evitar lesiones o destrucciones.

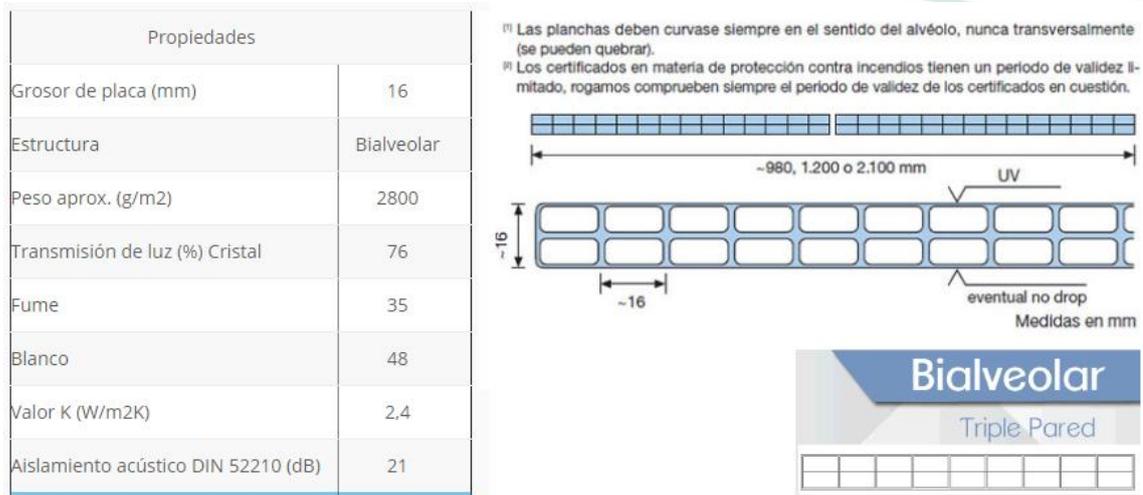


Figura 10.1 Características técnicas del policarbonato

El policarbonato no propaga la llama y no emana gases tóxicos ni humos peligrosos. Todas las placas de policarbonato compactas están provistas de protección contra los rayos ultravioletas en su cara exterior para evitar el amarilleo y garantizado para resistir el granizo.

En cuanto al mantenimiento, este es mínimo ya que en condiciones normales la lluvia es suficiente para mantenerlo limpio o de lo contrario se lava con agua y jabón (que no contenga sustancias abrasivas).

10.1.4.4 Estructura independiente

Para la parte del ingreso y los pliegues que cuenta el estadio en la fachada sur, se plantea una estructura independiente a lo propiamente pórticos del estadio. Para ellos se sugiere la utilización del sistema de perfiles autoportantes de vidrio Profilit es una innovadora y económica alternativa a las técnicas convencionales de cerramiento con vidrio. Su novedosa apariencia visual provee líneas limpias e ininterrumpidas a una fachada, ya que la resistencia mecánica del perfil de vidrio elimina la necesidad de emplear una carpintería convencional para construir cerramientos de grandes dimensiones.

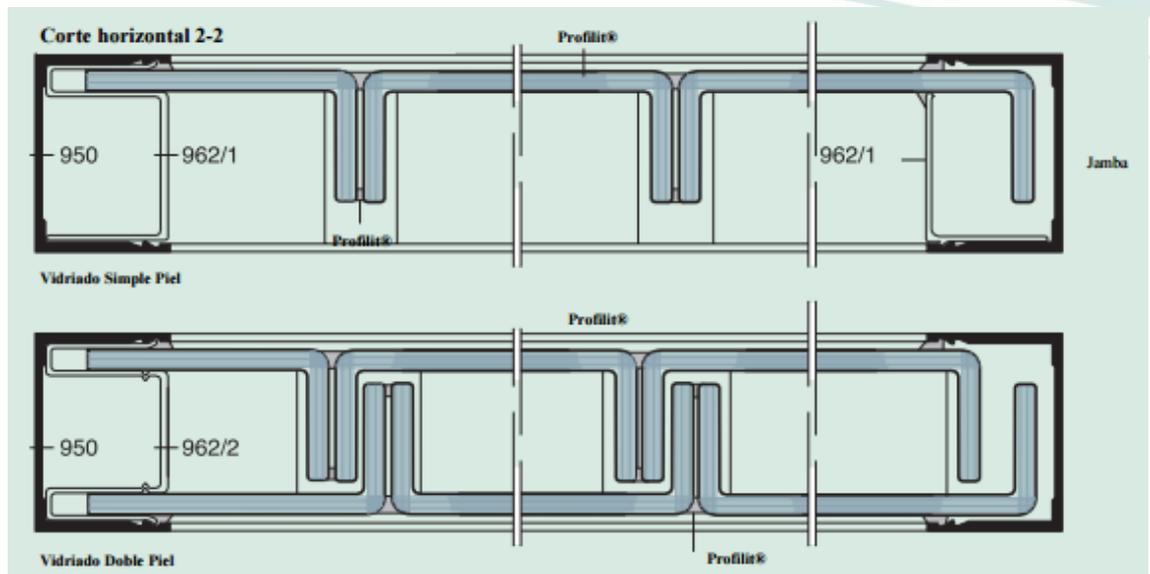


Figura 10.2 Características técnicas del policarbonato

Ver catalogo en ANEXOS.

El sector de sanitarios, vestuarios y otros, ya se ha planteado su materialidad y características en el Anteproyecto del Capítulo N°8.

10.1.4.5 Aislación acústica

Para todos los paneles y cubierta MTH, se opta por pintarlos interiormente con Telacril Aislante Térmico y Acústico, una pintura elastomérica de base acuosa, con excelente adherencia sobre sustratos difíciles de pintar tales como galvanizado, chapas aluminizadas, etc.

10.1.4.6 Pisos

Para la plataforma deportiva del estadio se utilizará FS Euro es un solado de 10mm de espesor, multipropósito, elástico, sin juntas ni poros, que se instala in situ. Desarrollado para ofrecer óptima calidad en el juego, alta absorción de impactos, líneas de juego precisas y duraderas, y un gran soporte de cargas, lo que le permitirá disfrutar del piso por muchísimos años.

En cuantos a las circulaciones dentro del estadio se plantea la utilización de Farben piso vinílico heterogéneo en baldosas, en diferentes tipos de relieves

y colores, cubriendo un abanico de prestaciones con funcionalidad y estilo, de 45 cm x 45 cm, 2 mm de espesor. Con propiedades tales como: alto tránsito, antideslizante, altísima resistencia a la abrasión, de muy fácil mantenimiento, excelente aislante térmico y acústico, naturalmente resistente al alto tránsito.

1 • Base: Carpeta cementicia firme, seca y que no se desgrane. No debe poseer humedad ascendente.

2 • Base elástica: Fabricada 100% con caucho reciclado, de 8mm de espesor, provee la elasticidad y la absorción de impactos. Es adherida a la carpeta con adhesivo poliuretánico libre de solventes.

3 • Sellador y autonivelante poliuretánico: Los poros de la base elástica son sellados, y luego se aplican 2mm de autonivelante poliuretánico bicomponente, creando una superficie de juego lisa, sin juntas ni poros.

4 • Pintado de superficie y líneas: Como terminación se aplica un barniz semi mate de alta resistencia a la abrasión.

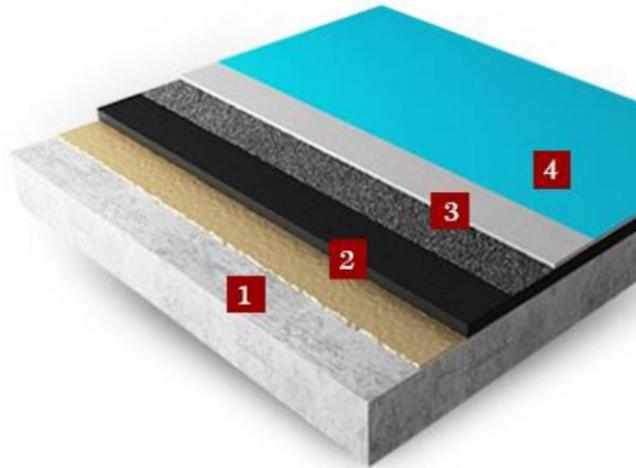


Figura 10.3 : Características técnicas del piso FS EURO

10.1.4.7 Tribunas telescópicas

Las tribunas o GRADAS TELESCÓPICAS se adaptan perfectamente a todos los tipos de salas polivalentes (espectáculos, deportes, conferencias, teatros, etc.).

Tribunas con una alta relación CALIDAD-SEGURIDAD que cumplen todas las normas de seguridad. El concepto modular de las gradas telescópicas, su adaptabilidad y su mínima obstaculización permiten la creación de espacios específicos en un tiempo reducido, respondiendo así a las exigencias de los usuarios.

(ESTRATEGIAS COMPETITIVAS http://www.ecompetitivas.com/equipamiento_para_estadios/gradas_telescopicas.php)



Figura 10.4 Tribunas telescópicas abiertas



Figura 10.5 Tribunas telescópicas cerradas

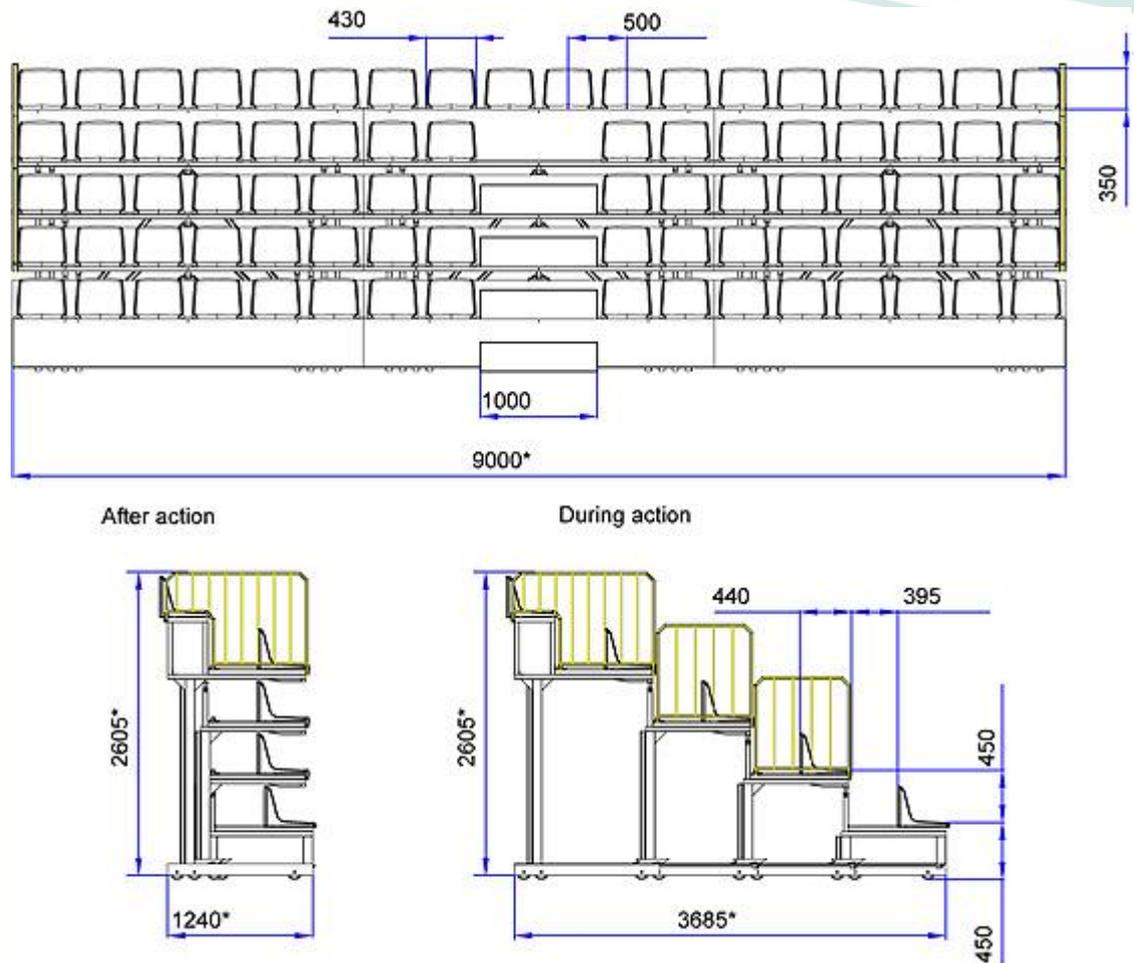


Figura 10.6 Tribunas telescópicas vista y corte

La utilización de las tribunas telescópicas economiza mucho el espacio útil porque después del acto público la tribuna puede ser plegada de un modo compacto y ser puesto a lo largo de la pared. Las tribunas telescópicas pueden ser plegadas a mano o con electro-propulsión. El color de las tribunas, la cantidad de filas y plazos están determinados por el Cliente.

10.2 Pliego de Especificaciones Generales

Se adoptó el pliego de Especificaciones Técnicas Generales y el Pliego de Condiciones Generales de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.

10.3 Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

A continuación se detallaron algunas de las especificaciones técnicas particulares más importantes a tener en cuenta para la correcta ejecución de las tareas.

10.3.1 Trabajos preliminares

El predio cuenta con agua potable, desagües cloacales y red eléctrica. Además se tiene buen acceso al terreno desde calles perimetrales.

10.3.1.1 Limpieza y preparación general del terreno

Antes de iniciar las Obras, se procederá a la limpieza del terreno donde se ejecutarán las mismas, retirando todos los residuos y malezas si los hubiera, y cercando el área.

10.3.1.2 Replanteo y Nivelaciones

Para efectuar el replanteo se establecerán los ejes principales y los ejes secundarios delineados en forma perfecta y permanente, fijándolos con tabloncitos e hilos. La escuadra del cerramiento deberá ser prolijamente verificada.

La línea de edificación y las cotas de nivel se determinarán con la intervención de las autoridades municipales, fijándose las cotas correspondientes a interiores y exteriores de acuerdo con los planos de proyecto.

10.3.1.3 Obrador

Se tendrán en la obra semicubiertos, depósitos y demás construcciones provisorias que se requieran. Serán simples depósitos de aquellos materiales que necesiten acopio bajo techo.

En caso de poseer instalaciones eléctricas o sanitarias, las mismas deberán cumplir mínimamente con las normas de seguridad. No se podrá tomar como depósitos, oficinas, ni sanitarios, las instalaciones y espacios construidos en la primer y segunda etapa de la obra.

10.3.2 Movimiento de suelos

10.3.2.1 Excavaciones

Las excavaciones para fundaciones se ejecutarán de tal modo que exista el menor intervalo posible entre la excavación y el asiento y llenado de las estructuras, para impedir la inundación de las mismas por lluvias.

Todo excedente de tierra será distribuido en todas las áreas bajas del terreno o retirados del mismo.

10.3.2.2 Terraplenamiento

Se ejecutará el terraplenamiento necesario para llegar a niveles establecidos en los planos respectivos, debiendo extraer la capa de suelo vegetal, en un espesor no inferior a los 0,30 m. El relleno abarcará fundamentalmente al edificio y sus veredas perimetrales.

10.3.3 Estructura de Hormigón Armado

10.3.3.1 Bases

Las buenas características del terreno nos permitieron hacer uso de zapatas para resolver toda la cimentación de la estructura. Estas zapatas se unirán mediante vigas de atado para dar una mayor solidaridad al conjunto. El hormigón a utilizar será de calidad H20.

10.3.3.2 Vigas de Fundación

Se colocará bajo las vigas de fundación, una capa de arena de asiento, poliestireno expandido y el encofrado en los laterales.

Las dimensiones y armaduras se especifican en los planos. La calidad del hormigón a utilizar será H20.

10.3.4 Estructura Metálica

La placa de anclaje para la unión de la columna metálica con la base de hormigón se deberá colocar sobre ésta última, nivelarse y aplomarse, para lo cual se girarán adecuadamente las tuercas colocadas por debajo de la placa, se rellenará la junta con mortero de cemento y arena fina. Una vez fraguado el mortero se inmovilizarán las tuercas por un punto de soldadura.

Se procederá al montaje de la columna de acero, la cual se abulonará a la placa de anclaje, tal como se observa en los planos de detalle.

10.3.4.1 Uniones

Todos los elementos estarán provistos de las placas de anclaje necesarias para su unión con los demás elementos estructurales, según planos de detalle de los mismos. Las placas de anclaje estarán formadas por planchuelas soldadas y agujereadas para permitir la unión en obra mediante bulones. Será fundamental la precisión en el montaje de los elementos, de manera que coincidan los agujeros de las placas de unión.

10.3.4.2 Columnas

Serán de sección variable en un sentido, formadas por dos cordones paralelos y diagonales interiores. Tanto cordones como diagonales se materializarán con perfiles UPN.

Debido a sus características técnicas serán fabricadas en taller, para su posterior montaje en obra. Las especificaciones se detallan en los planos.

10.3.4.3 Vigas

Serán de sección rectangular, formadas por dos cordones paralelos y celosías interiores, según se detalla en los planos. Tanto cordones como diagonales se materializarán con perfiles UPN.

10.3.5 Cubierta y cerramientos

Se utilizarán paneles MTH para techo y cerramientos. La pendiente de cubierta será del 10%. Se colocarán elementos de cumbrera en los extremos de la cubierta.

Las juntas entre paneles se realizarán mediante un costado “macho” y otro “hembra”, tal como se muestra en la figura.

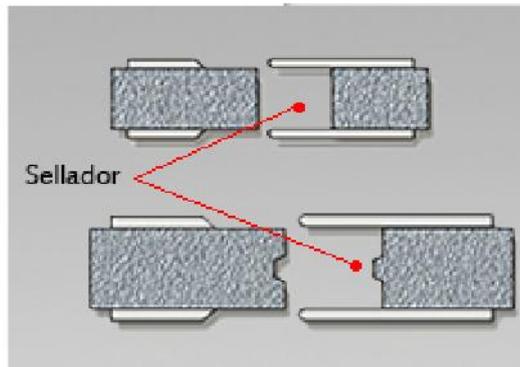


Figura 10.7 Juntas de paneles MTH

También se hará uso de cerramiento de Profilit y Policarbonato bi alveolar, su montaje y distribución se muestra en los planos correspondientes.

10.3.6 Contrapisos

Se realizará un contrapiso de 12 cm de espesor por encima del film de polietileno y se colocará una malla sima de 10x10 de 6mm.

Se deberá prever de los orificios para instalación de los distintos elementos para la práctica de deportes correctamente ubicados y de diámetro y profundidad necesarios.

10.3.7 Pisos y solados

Sobre contrapiso se hará una carpeta de 30 mm de espesor de mortero MC 1:2 (cemento – arena gruesa) el cuál será nivelado perfectamente y terminado al fieltro. Una vez concluido este proceso y luego del fraguado se procederá a la colocación de las baldosas **Farben** o **FS Euro** según corresponda. Esta tarea se realizará posteriormente a la colocación de los paneles de techo.

En exteriores, se preverán juntas de dilatación en cuadros no superiores a 16 m² y con lados no mayores de 4 m. Estas juntas se rellenarán con sellador de juntas de tipo elástico.

10.3.8 Carpinterías

La ubicación, forma de abrir y características particulares de las mismas se indican en planta general.

10.3.9 Cerramiento de Elementos Translúcidos y Ventilaciones

El cerramiento de la parte superior de los laterales del salón se realizará con un esqueleto metálico que enmarca hojas de policarbonato y ventilaciones, alternadas. Las aberturas serán de tipo brazo de empuje, el cual estará roscado y vinculado a una manivela de accionamiento a nivel de piso.

Se utilizará policarbonato tipo bi alveolar PoliStore de 16mm. Deberán ser fijados con tornillos, arandelas metálicas y de neopreno ambas de ala grande. Deberá dejarse espacio para dilatación y no se utilizarán remaches pop.

10.3.10 Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica será monofásica para alimentación de bocas de iluminación y tomacorrientes. El tendido se realizará por bandejas porta cable colocadas por debajo de las vigas de pórtico principal y las bajadas que fueran

necesarias se harán mediante tubería eléctrica metálica junto a alguna columna, pintada del mismo tono que el ambiente interior.

10.3.11 Instalación contra Incendios

Se instalarán matafuegos manuales a base de polvo químico seco tipo “TRICLASE (A-B-C)” de diez (10) kg de capacidad, según determine la autoridad de Bomberos correspondiente. Deberán entregarse colocados con sistema adecuado de sostén y carga completa certificada.

10.4 Memoria de cálculo

A continuación se realiza una descripción de la configuración de la estructura y la publicación de los resultados del cálculo, comenzando por un esquema estructural, el análisis de cargas de la estructura, los esfuerzos resultantes, y por último el dimensionado de los elementos.

10.4.1 Plan de Actividades

Para cumplir con los objetivos planteados, se ha previsto como cronograma de actividades el desarrollo de las tareas que se detallan a continuación:

- Estudio de normativa vigente y requisitos de proyecto.
- Análisis detallado de cargas.
- Análisis, pre dimensionado y dimensionado de correa tipo.
- Análisis, diseño y cálculo de viga de pórtico tipo.
- Análisis, diseño y cálculo de Tensores.
- Análisis, diseño y cálculo de columna tipo.
- Análisis y propuesta de fundación tipo.
- Análisis y propuesta de Medios de Unión.

10.4.2 Normativa Vigente

Todo el estudio de las acciones actuantes en la estructura, el comportamiento de la misma, las verificaciones pertinentes de sus elementos constituyentes, entre otros, se hacen en base a las prescripciones de los Reglamentos Argentinos INTI-CIRSOC vigentes. En particular para desarrollar este proyecto se hizo uso ampliamente de los siguientes:

- Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
- Reglamento CIRSOC 102-2005: Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones.
- Reglamento CIRSOC 301-2005: Reglamento argentino de estructuras de acero para edificios.
- Reglamento CIRSOC 303-2009: Reglamento argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío.
- Reglamento CIRSOC 308-2007: Reglamento argentino de estructuras livianas para edificios con barras de acero de sección circular.
- Reglamento CIRSOC 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.

Todo el trabajo se hace con una revisión permanente, proponiendo en cada etapa todas las mejoras y optimizaciones que se crean adecuadas, para así intentar lograr una solución estructural más eficiente, cumpliendo siempre con la normativa vigente, y procurando que sea factible su construcción y montaje, como así también cuidando de obtener un resultado lo más económico posible.

Más adelante se detallan hipótesis de cálculo, características y datos asumidos, procesos de verificación de secciones, verificación de deformaciones, haciendo una descripción del proceso de cálculo, con todos los comentarios y/o aclaraciones que se consideran relevantes, y mostrando

finalmente la geometría y características finales que se adoptaron para cada elemento estructural.

10.4.3 Esquema estructural

Para el diseño del esquema estructural, se consideró un pórtico principal a un agua formado por columnas y una viga, ambas armadas reticuladas de acero; la luz que tendrá es de 28,50m y una altura en el tramo central 8,00m. Para el mismo se propone una fundación biarticulada.

La nave constará de nueve pórticos principales separados cada 6.40m y uno separado 5.20m.

Los pórticos se proyectaron vinculados entre sí transversalmente a través de correas tipo, especiales y dos vigas laterales con características similares a la del pórtico principal.

Se ubicaran tensores en la cubierta conocidos como “Cruces de San Andrés” en doble hilera que descargaran sus esfuerzos en las correas especiales.

Se dispondrán en los pórticos extremos en coincidencia con las correas especiales columnas metálicas tipo cajón, conformadas por perfiles UPN soldados de manera tal que puedan absorber los esfuerzos de las mismas y llevarlos a tierra.

Se obtuvo entonces un esquema estructural como se muestra en la *Figura 10.8* y *Figura 10.9*.

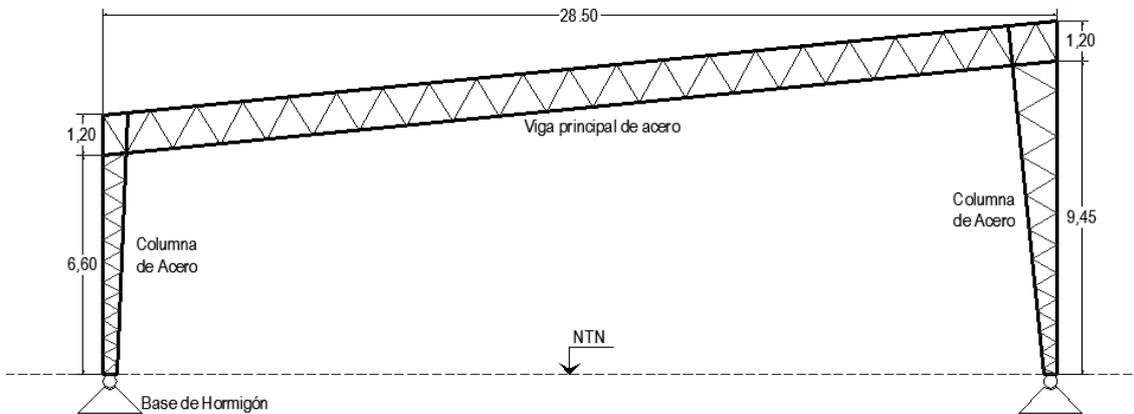


Figura 10.8 Esquema del Pórtico Principal

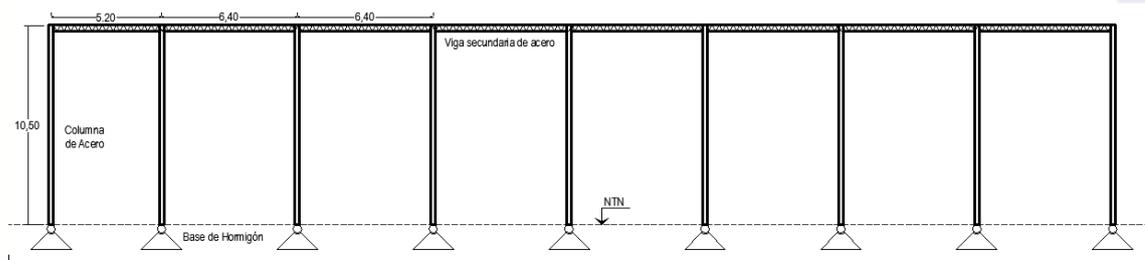


Figura 10.9 Esquema del Pórtico Secundario

10.4.4 Análisis de cargas

Dentro del análisis se considerarán tres tipos de carga que actuarán sobre la estructura:

1. D : Cargas permanentes
2. Lr : Cargas de mantenimiento y montaje sobre techos
3. W : Carga de viento

Estas acciones se combinarán de acuerdo a las combinaciones de cargas que se especifican en el Reglamento CIRSOC 301-2005 en la Sección A.4., para obtener así las combinaciones mayoradas que producirán las solicitaciones seccionales últimas, como así también las combinaciones de servicio que generarán las solicitaciones y deformaciones en estado de servicio.

Cabe destacar que para el presente trabajo se tomará la hipótesis (importante) de que el estado de carga de sobrecarga de mantenimiento NO coexiste con la carga de viento, ya que se supone que el montaje de la estructura y algún mantenimiento que se realice en la misma durante su vida útil, no serán realizados si hay presente viento en la zona, esperando para efectuar tales acciones cuando no corra viento en el lugar.

10.4.4.1 Carga permanente (D)

Como se mencionó anteriormente las cargas permanentes serán obtenidas del Reglamento CIRSOC 101-2005, las mismas se constituyen en este caso por el peso propio de los elementos estructurales.

Los valores dependen lógicamente de cada elemento, el material constituyente, y las dimensiones del mismo principalmente.

Para la cubierta, se consideró el peso de los paneles MTH: $15 \text{ Kg/m}^2 = 150 \text{ N/m}^2$.

El peso propio de correas, vigas y columnas fue analizado en cada caso según predimensionado.

Para los muros de cerramiento, se tomó el peso de los paneles:

$$\text{MTH: } 15\text{Kg/m}^2 = 0.150\text{KN/m}^2$$

10.4.4.2 Sobrecarga de techo (Lr)

Como se dijo la sobrecarga de montaje y mantenimiento será obtenida del Reglamento CIRSOC 101-2005. En el encontramos las siguientes especificaciones que se consideran importantes:

Para el caso de cubiertas de edificios destinados a depósitos, almacenamientos comerciales y de manufactura, y entresijos de garajes comerciales, cualquier nudo del cordón inferior de cabreadas expuestas de cubierta, o cualquier nudo perteneciente al sistema estructural de cubierta sobre el que apoyan cabreadas, debe ser capaz de soportar junto con su carga permanente, una carga concentrada suspendida no menor que 9 kN. Para

todos los otros destinos, cualquier elemento estructural de una cubierta de edificio debe ser capaz de soportar una carga concentrada de 1 kN ubicada en la posición más desfavorable.

Las cargas concentradas para estructuras de cubierta indicadas en los párrafos anteriores no actúan simultáneamente con las sobrecargas especificadas en el artículo 4.9. -Sobrecargas mínimas para cubiertas.

Las cubiertas comunes planas, horizontales o con pendiente y curvas se diseñarán para las sobrecargas especificadas en la expresión

$$L_r = 0,96 R_1 R_2 \quad \text{siendo} \quad 0,58 \leq L_r \leq 0,96$$

donde:

L_r sobrecarga de cubierta por metro cuadrado de proyección horizontal en kN/m^2

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

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

donde:

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

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

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

Para las **correas** resultó, según el área tributaria soportada por las mismas:

$$\begin{aligned} A_t &= 3,60\text{m} \cdot 6,40\text{m} = 23,04\text{m}^2 && \text{para } 19\text{m}^2 < A_t < 56\text{m}^2 \\ R_1 &= 1,20 - 0,01076 \cdot A_t \\ R_1 &= 1,20 - 0,01076 \cdot 23,04\text{m}^2 \\ R_1 &= 0,95 \end{aligned}$$

$$F = 0,12 \cdot 0,10$$

$$F = 0,012 \quad \text{para } F \leq 4$$

$$R_2 = 1$$

$$L_r = 0,96 \cdot 0,95 \cdot 1$$

$$L_r = 0,912 \text{ kN/m}^2$$

Para las **vigas** resultó:

$$A_f = 28,64m \cdot 6,40m = 183,30m^2 \quad A_f \geq 56m^2 \quad R_1 = 0,60$$

$$F = 0,12 \cdot \text{pendiente}(\%) = 0,12 \cdot 10 = 1,20 < 4 \quad R_2 = 1$$

$$L_r = 0,96 \cdot 0,60 \cdot 1$$

$$L_r = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

10.4.4.3 Sobrecarga de Viento (W)

Según CIRSOC 102/2005, se aplicó el Método Simplificado del **Capítulo 4** ya que el edificio cumple con las condiciones necesarias. Las mismas son:

- Se trata de un edificio con diafragmas simples (las cargas se transmiten a la estructura resistente a través de diafragmas de entresijos y cubiertas)
- La pendiente de la cubierta es menor a 10° .
- La altura media de cubierta es menor a 10 m.
- La estructura es de forma regular y no resulta flexible.
- La estructura no posee juntas de dilatación ni separaciones;
- No existen efectos topográficos ($k_{zt} = 1$).

El procedimiento de diseño fue el siguiente:

1. Se determina la velocidad básica de viento V según el artículo 5.4. Debe suponerse que el viento sopla desde cualquier dirección horizontal.

Según el artículo 5.4 la velocidad básica del viento V que se usa en la determinación de las cargas de viento de diseño sobre edificios y otras estructuras se debe obtener del mapa de la Figura 1 A.

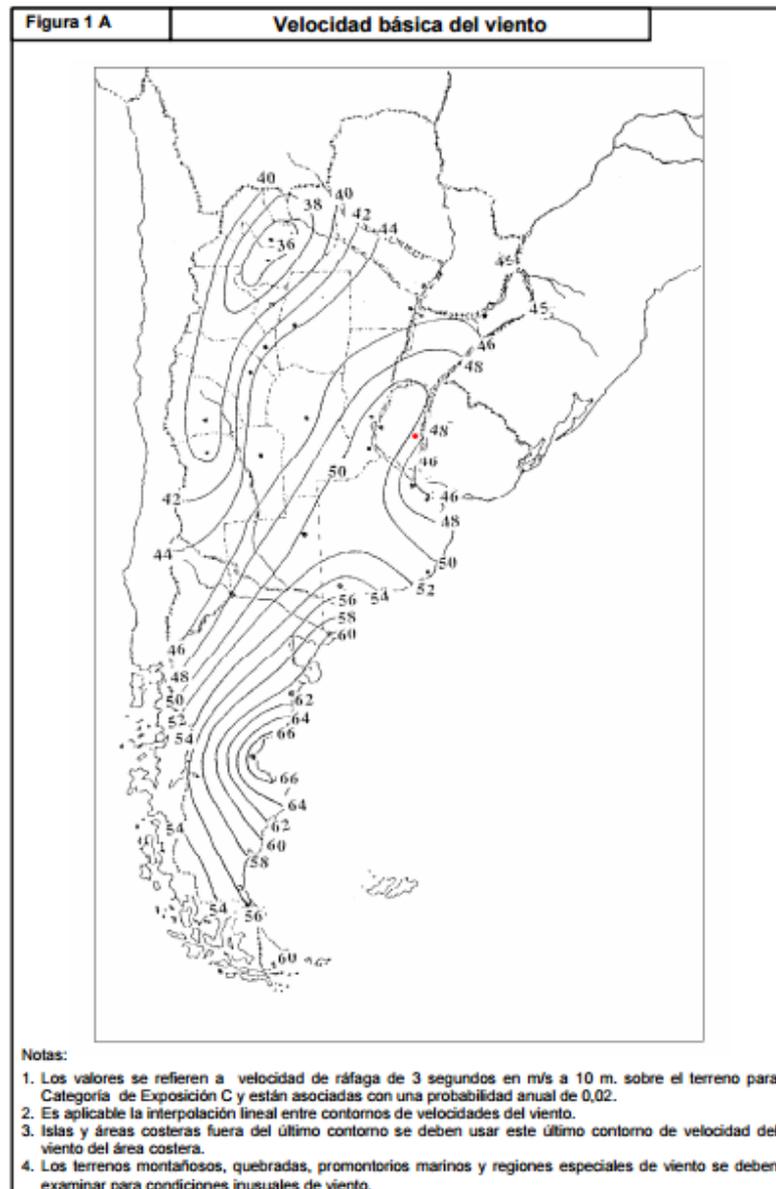


Figura 10.10 Figura 1A, Velocidad Básica del Viento. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005

Para lo locación de Aldea San Antonio la velocidad de viento es de

$$V = 49 \frac{m}{s}.$$

2. Se determina un factor de importancia I de acuerdo con el artículo 5.5.: el factor de importancia I para un edificio u otra estructura que se obtiene de Tabla 1, se debe determinar en base a las categorías de edificios y otras estructuras indicadas en la Tabla A-1, del Apéndice A.

TABLA A-1 - Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para Cargas de Viento

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> Instalaciones Agrícolas. Ciertas instalaciones temporarias. Instalaciones menores para almacenamiento. 	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.	II
Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área. Edificios y otras estructuras para guarderías, escuelas primarias y secundarias con capacidad mayor que 150 personas. Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas. Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 personas para universidades o instalaciones para educación de adultos. Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia. Instalaciones para cárceles y detenciones. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones de utilidad pública no incluidas en la Categoría IV. Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas como para ser peligrosas al público si se liberan, incluyendo, pero no limitado, a: <ul style="list-style-type: none"> Instalaciones petroquímicas. Instalaciones para almacenamiento de combustibles. Plantas de fabricación o almacenamiento de productos químicos peligrosos. Plantas de fabricación o almacenamiento de explosivos. Edificios y otras estructuras equipados con contención secundaria de sustancias tóxicas, explosivas u otras peligrosas (incluyendo, pero no limitado a, tanques de doble pared, receptáculos de tamaño suficiente para contener un derrame u otros medios de contención de derrames o explosiones dentro de los límites de la instalación y prevenir la liberación de cantidades de contaminantes nocivos para el aire, el suelo, el agua freática o superficial) deben clasificarse como estructuras de Categoría II.	III
Edificios y otras estructuras diseñadas como instalaciones esenciales, incluyendo, pero no limitados a: <ul style="list-style-type: none"> Hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia. Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia. Refugios diseñados contra sismos, huracanes y otras emergencias. Centros de comunicaciones y otras instalaciones necesarias para respuestas a emergencias. Estaciones generadoras de energía y otras instalaciones de utilidad pública necesarias en una emergencia. Estructuras auxiliares necesarias para la operación de aquellas de Categoría IV durante una emergencia (incluyendo pero no limitado a torres de comunicación, tanques de almacenamiento de combustible, torres de refrigeración, estructuras de sub-estaciones de electricidad, tanques de agua para incendio u otras estructuras de alojamiento o soporte de agua, otros materiales o equipamiento para combatir el fuego. Torres de control de aviación, centros de control de tráfico aéreo y hangares de emergencia. Instalaciones de almacenamiento de agua y estructuras de bombeo requeridas para mantener la presión de agua para combatir incendios. Edificios y otras estructuras con funciones críticas de defensa nacional. 	IV

Reglamento CIRSOC 102

Apéndice A - 1

Figura 10.11 Tabla 1A, Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para cargas de Viento. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005

Para nuestro caso resulta una clasificación III, con este dato obtenemos el factor de importancia de 1.15 de la tabla 1.

Categoría	<i>I</i>
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

Figura 10.12 Tabla 1, Factor de Importancia, I. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005

Figura N°10.9. :

- Se establece una categoría o categorías de exposición de acuerdo con el artículo 5.6.: Para cada dirección de viento considerada, se debe determinar una categoría de exposición que refleje adecuadamente las características de las irregularidades de la superficie del terreno para el lugar en el cual se va a construir el edificio o la estructura.

Nuestro caso resulta de **Exposición C**: Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

- Se fija la categoría de cerramiento según el artículo 5.9.: Para la determinación de los coeficientes de presión interna todos los edificios se clasifican en cerrados, parcialmente cerrados o abiertos.

Nuestro caso resulta: **CERRADO**

- Las cargas de viento para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se determinan a partir de la Tabla 2. Las cargas de viento de diseño se deben aplicar normales a la superficie, y se considerará que actúan simultáneamente con la presión neta combinada de pared aplicada sobre todas las

superficies de pared a barlovento, y con la presión neta de cubierta aplicada sobre todas las superficies de cubierta.

Sistema principal resistente a la fuerza del viento		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 2	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Paredes y cubierta
Edificios cerrados total y parcialmente		

PRESION DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)		Velocidad básica del viento (m/seg)							
Ubicación	Clasificación del edificio	38	40	45	49	54	58	63	67
		Cubierta	Cerrado	-670	-766	-958	-1150	-1389	-1580
Parcialmente cerrado	-910		-1006	-1245	-1485	-1772	-2107	-2443	-2778
Paredes	Cerrado total o parcialmente	575	671	814	958	1150	1389	1580	1820

Figura 10.13 Tabla 2, Presiones del viento de diseño Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005

De la Tabla 2, para $v = 49 \text{ m/s}$ y edificio cerrado, se obtiene:

$$\text{Presión en cubierta} = -1150 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Presión en paredes} = 958 \text{ N/m}^2$$

Estas presiones se deben modificar para Exposición C, por un factor de 1,4, ver Nota 2 de la Tabla 2.

Según la Nota 3 de la Tabla 2, las presiones de cubierta para áreas tributarias mayores que 10 m^2 , se deben multiplicar por un factor de reducción. Como el área tributaria de la cubierta es de $28,50 \text{ m} \times 50,00 \text{ m} = 1425 \text{ m}^2$, se debe aplicar un factor de reducción de 0,8.

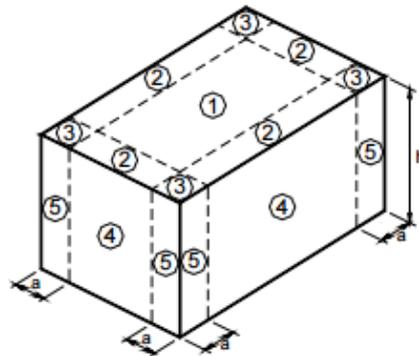
$$\text{Presión de diseño en cubierta} = \left(-1150 \text{ N/m}^2\right) \times 1,4 \times 0,8 = -1288 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Presión de diseño en paredes} = \left(958 \text{ N/m}^2\right) \times 1,4 \times 0,8 = 1073 \text{ N/m}^2$$

En el Procedimiento Simplificado, se supone que la presión de diseño de cubierta actúa uniformemente sobre la totalidad de la superficie de cubierta e incluye la presión interna. La presión de pared es la combinación de las presiones de pared a barlovento y a sotavento, (la presión interna se compensa).

6. La carga de viento de diseño para los elementos componentes y de revestimiento se calcula a partir de la Tabla 3. Estas presiones netas de diseño se deben aplicar a cada superficie exterior.

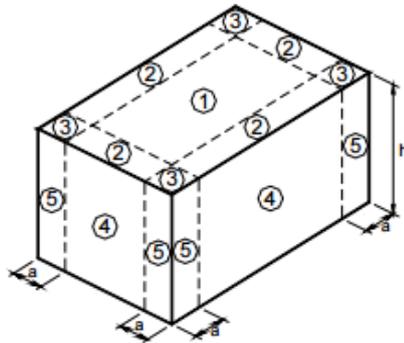
Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 3 A	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Cubierta
Edificios cerrados		



PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)										
Ubicación	Zona	Area efectiva de viento (m ²)	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	1	1	+500 -623	+500 -719	+500 -862	+500 -1054	+527 -1245	+575 -1437	+671 -1677	+766 -1916
		2	+500 -623	+500 -671	+500 -862	+500 -1006	+500 -1198	+575 -1437	+623 -1629	+719 -1868
		10	+500 -575	+500 -623	+500 -766	+500 -958	+500 -1150	+500 -1341	+527 -1533	+623 -1772
	2	1	+500 -1054	+500 -1150	+500 -1437	+500 -1724	+527 -2060	+575 -2443	+671 -2826	+766 -3257
		2	+500 -910	+500 -1054	+500 -1293	+500 -1581	+500 -1868	+575 -2203	+623 -2539	+719 -2922
		10	+500 -671	+500 -766	+500 -910	+500 -1150	+500 -1341	+500 -1581	+527 -1820	+623 -2108
	3	1	+500 -1581	+500 -1772	+500 -2156	+500 -2635	+527 -3114	+575 -3688	+671 -4263	+766 -4886
		2	+500 -1293	+500 -1437	+500 -1772	+500 -2156	+500 -2587	+575 -3018	+623 -3497	+719 -4024
		10	+500 -671	+500 -766	+500 -910	+500 -1150	+500 -1341	+500 -1581	+527 -1820	+623 -2108

Figura 10.14 Tabla 3A, Presiones del viento de diseño "Cubierta"

Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 3 A (cont.)	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Paredes
Edificios cerrados		



PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)										
Ubicación	Zona	Área efectiva de viento (m ²)	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Paredes	4	1	+623 -671	+719 -766	+862 -910	+1054 -1150	+1245 -1341	+1437 -1581	+1677 -1820	+1916 -2108
		5	+575 -623	+623 -671	+766 -862	+910 -1054	+1102 -1245	+1293 -1437	+1485 -1677	+1724 -1916
		50	+500 -527	+527 -575	+623 -719	+766 -862	+910 -1006	+1102 -1198	+1245 -1389	+1437 -1629
	5	1	+623 -814	+719 -910	+862 -1150	+1054 -1389	+1245 -1677	+1437 -1964	+1677 -2251	+1916 -2587
		5	+575 -719	+623 -766	+766 -958	+910 -1198	+1102 -1389	+1293 -1629	+1485 -1916	+1724 -2203
		50	+500 -527	+527 -575	+623 -719	+766 -862	+910 -1006	+1102 -1198	+1245 -1389	+1437 -1629

Notas:

- Las presiones del viento de diseño representan la presión neta (suma de las presiones externa e interna) aplicada normalmente a todas las superficies.
- Los valores indicados corresponden a la exposición B. Para otras exposiciones los mismos se deben multiplicar por los siguientes factores: Exposición C: 1,40 y exposición D: 1,66
- Se permite la interpolación lineal entre los valores de áreas tributarias.
- Los valores indicados corresponden a un factor de importancia $I = 1,0$. Para otros valores de I , los mismos se deben multiplicar por I .
- Los signos más y menos significan presión actuando hacia y desde la superficie exterior, respectivamente.
- Todos los elementos componentes y de revestimiento se deben diseñar para las presiones negativas y positivas que se indican en la tabla.
- Simbología:
 - a : 10% de la menor dimensión horizontal ó $0,4 h$, la que sea menor, pero no menos que 4% de la menor dimensión horizontal ó 1 m.
 - h : altura media de cubierta, en m.

Figura 10.15 Tabla 3A, Presiones del viento de diseño "Paredes"

Según la nota 2 de la Tabla 3A, los valores indicados corresponden a la expresión B. Para otras exposiciones los mismos se deben multiplicar por el factor de exposición C: 1.4

a. Presiones sobre correas de cubierta

De la Tabla 3A para $v = 49 \text{ m/s}$, un área efectiva de $A_e = 23,04 \text{ m}^2$ y para exposición C, se obtienen las presiones de diseño.

$$\begin{aligned} \text{Zona 1: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-958) \times 1,4 = -1341 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zona 2 y 3: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-1150) \times 1,4 = -1610 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

b. Presiones sobre paneles de cubierta

El área efectiva de viento para los paneles de cubierta es de $4 \text{ m} \times 1,17 \text{ m} = 4,68 \text{ m}^2$. Con la Tabla 3A, para $v = 49 \text{ m/s}$, un área efectiva de $4,68 \text{ m}^2$ y para Exposición C, se obtienen las presiones de diseño:

$$\begin{aligned} \text{Zona 1: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-958) \times 1,4 = 1341 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zona 2 y 3: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-1150) \times 1,4 = 1610 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

10.4.4.4 Combinaciones de acciones

Según CIRSOC 301/2005, se consideraron las combinaciones de acciones más significativas, que se expresan a continuación:

$$\left\{ \begin{array}{ll} 1,4D & (A.4.1) \\ 1,2D+1,6L_r & (A.4.2) \\ 1,2D+1,6L_r+0,8W & (A.4.3) \\ 1,2D+0,5L_r+1,5W & (A.4.4) \\ 0,9D+1,5W & (A.4.6) \end{array} \right.$$

10.4.4.5 Cargas sobre el Pórtico Principal

Se analizaron las cargas aplicadas en cada elemento. Como se mencionó anteriormente, los pesos propios se obtuvieron según predimensionado o dimensionado de software comprobado de los elementos.

a. Cargas sobre la viga

- D (carga permanente):

Panel MTH:

$$D_1 = \frac{150 \text{ N/m}^2 \cdot 183,3 \text{ m}^2}{28,64 \text{ m}} = 960,00 \text{ N/m}$$

Peso propio de las correas:

$$D_2 = \frac{42 \cdot 140 \text{ N/m} \cdot 6,40 \text{ m}}{28,64 \text{ m}} = 1314,00 \text{ N/m}$$

Peso propio de la viga:

$$D_3 = \frac{\overbrace{2 \cdot 294 \text{ N/m} \cdot 28,64 \text{ m}}^{2 \text{ perfil UPN220}} + \overbrace{41 \cdot 220 \text{ N/m} \cdot 1,45 \text{ m}}^{\text{celosías UPN180}}}{28,64 \text{ m}} = 1045,00 \text{ N/m}$$

$$D = 3,32 \text{ kN/m}$$

- L_r (sobrecarga de uso):

$$L_r = 0,58 \frac{kN}{m^2} \cdot 6,4m$$

$$L_r = 3,71 \frac{kN}{m}$$

W (carga de viento):

$$W_{succión} = -1.288 \frac{N}{m^2} \cdot 6,4m$$

$$W_{succión} = -8,24 \frac{kN}{m}$$

Sobre la viga principal se considera también la acción del viento producida cuando el mismo actúa sobre el lateral del edificio.

Como se puede observar en la *Figura 10.16*, el viento se encuentra actuando sobre el lateral del edificio de mayor superficie. Para este caso se consideró que la carga se distribuye en dos partes, la mitad de la misma es transmitida al suelo por medio del cerramiento y la otra mitad se divide en los pórticos principales considerándola como carga puntual en la parte superior.

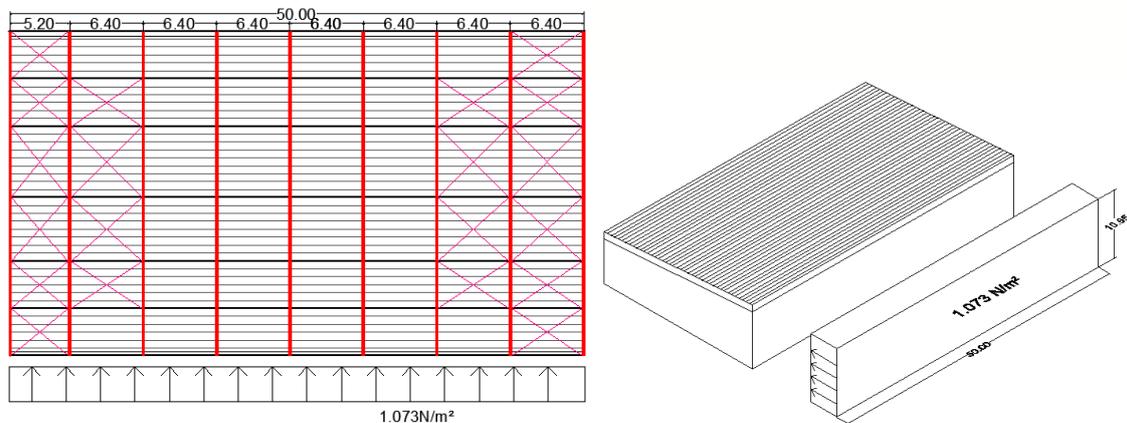


Figura 10.16 Carga de Viento lateral

En la figura anterior se puede observar además de la acción del viento sobre todo el volumen, la distribución en planta de las vigas principales en color rojo y de las correas en color negro/gris.

Para obtener la carga sobre cada viga se procedió en primer lugar calculando el área del muro a barlovento que resultó de:

$$A = 50m \cdot 10,95m = 547,5m^2$$

El valor anterior se dividió por dos y luego se multiplicó por la carga de viento obteniéndose una carga puntual que se dividió en los distintos pórticos.

$$W = 1.073 \frac{N}{m^2} \cdot \frac{547,5m^2}{2}$$

$$W \approx 301kN$$

Los pórticos centrales, al tener igual área de influencia reciben cargas iguales, por el contrario los pórticos externos solo tienen la mitad del área de influencia de los anteriores por lo cual sólo reciben la mitad de carga.

$$W_{\text{interno}} = \frac{W}{5} = \frac{301kN}{8} = 37,60kN$$

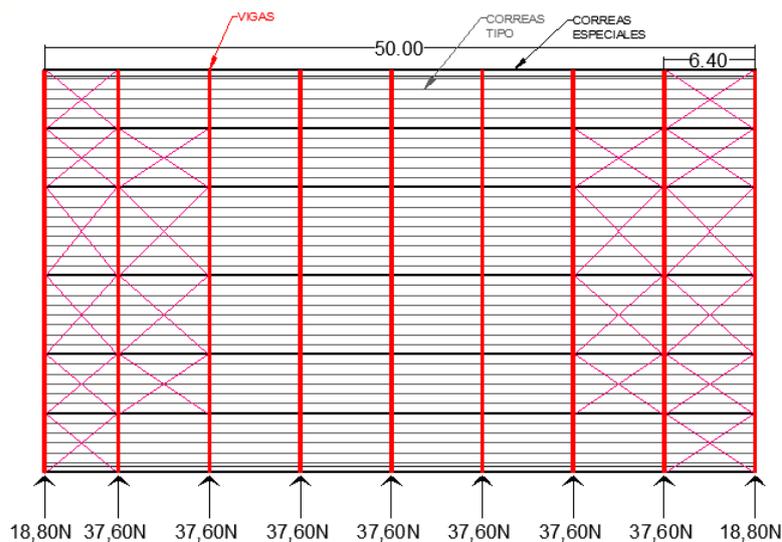
$$W_{\text{externo}} = \frac{W_{\text{interno}}}{2} = \frac{37,60kN}{2} = 18,80kN$$

Siendo:

W_{exterior} carga puntual en vigas exteriores

W_{interno} carga puntual en vigas interiores

A continuación se muestran dos figuras donde se pueden ver las cargas y el punto de aplicación. Dichas cargas actúan sobre los pórticos principales de la estructura.



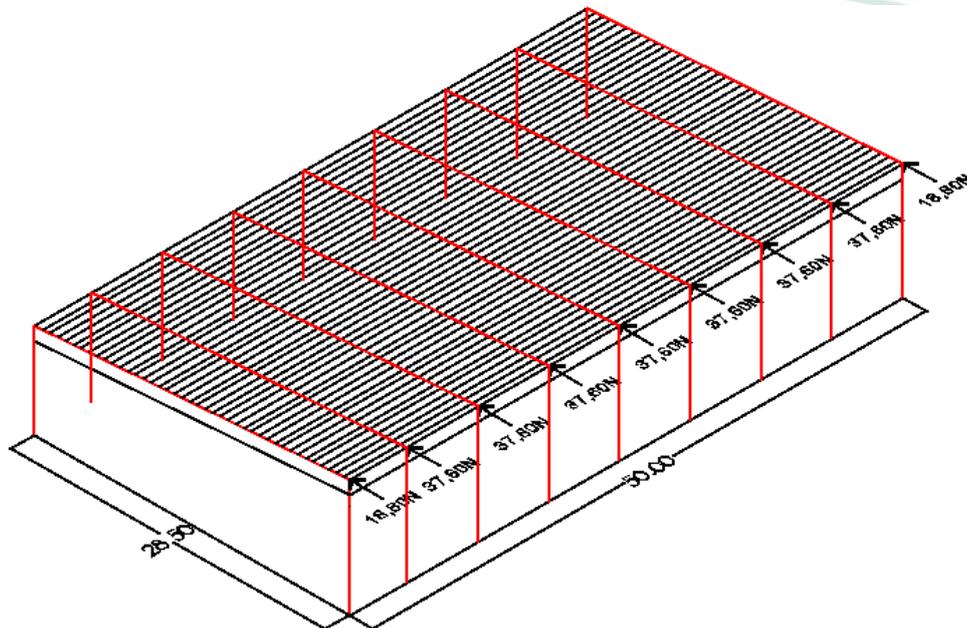


Figura 10.17 Resultante del viento lateral sobre los pórticos

Resultó finalmente:

$$W_{lateral} = 37,80kN$$

a. Cargas sobre las columnas de acero

D (carga permanente):

Peso propio de columna

$$D = \frac{\overbrace{294 \frac{N}{m} \cdot (9,45m + 9,34m)}^{2 \text{ perfil UPN220}} + \overbrace{191,9 \frac{N}{m} \cdot 2 \cdot 15,35m}^{\text{celosías perfil ángulo } 4" \times 1/2"}}{9,45m} = 1208,00 \frac{N}{m}$$

b. Cargas sobre la base

Peso propio de la base

$$D = 24.000 \frac{N}{m^3} \cdot 1,5m^3 = 36kN$$

Del análisis realizado se obtiene sobre el pórtico principal el estado de cargas que se observa en la *Figura 10.18*.

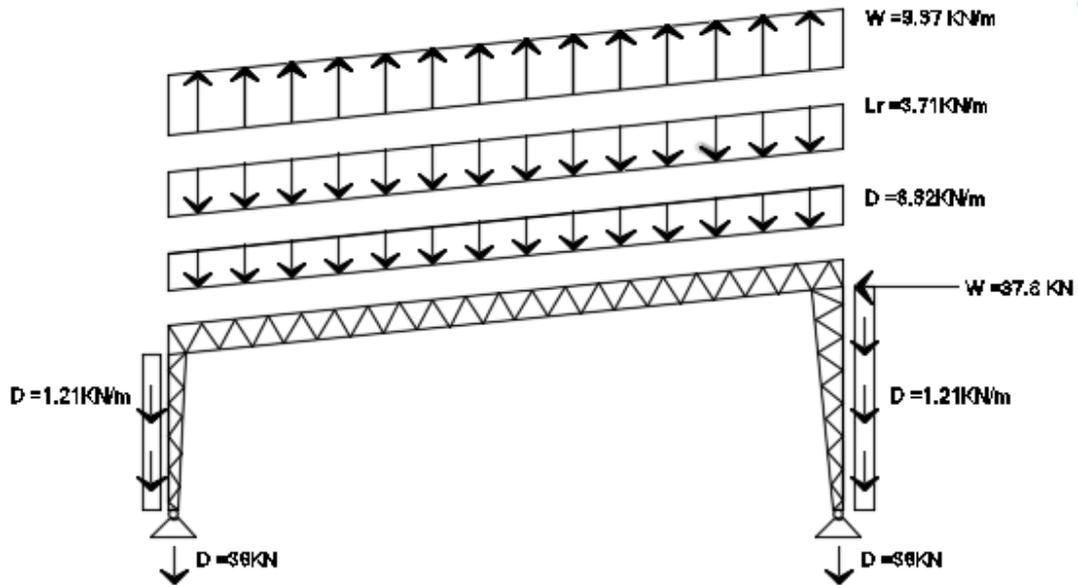


Figura 10.18 Cargas sobre el Pórtico Principal

10.4.4.6 Cargas sobre Cruces de San Andrés

Para absorber el viento de punta, se propuso una estructura formada por cruces de San Andrés como se ve en la *Figura 10.19*.

A la izquierda se observan en color rojo los pórticos principales, en color azul fuerte las correas reforzadas y en color magenta las cruces propuestas. A la derecha se tienen además, en color azul suave las demás correas que forman parte de la estructura de cubierta.

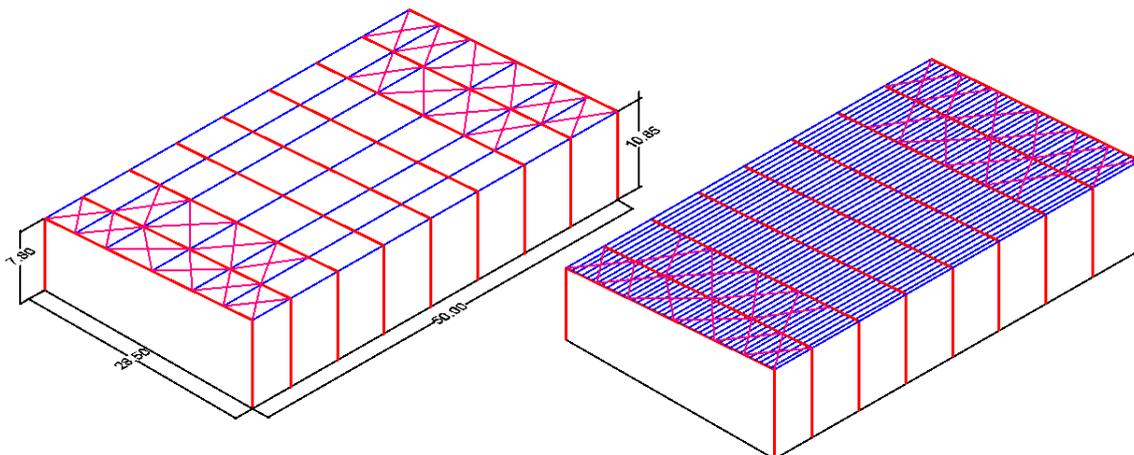


Figura 10.19 Distribución de cruces de San Andrés

Como se puede ver en la *Figura 10.20*, el viento se encuentra actuando de punta sobre la nave. De la carga total distribuida sobre la superficie se consideró que, la mitad de la misma es transmitida al suelo por medio del muro y la otra mitad es absorbida por las cruces de San Andrés propuestas.

Para poder hallar los esfuerzos en las cruces y poder materializar las mismas se siguió un procedimiento similar al utilizado para viento actuando sobre el lateral.

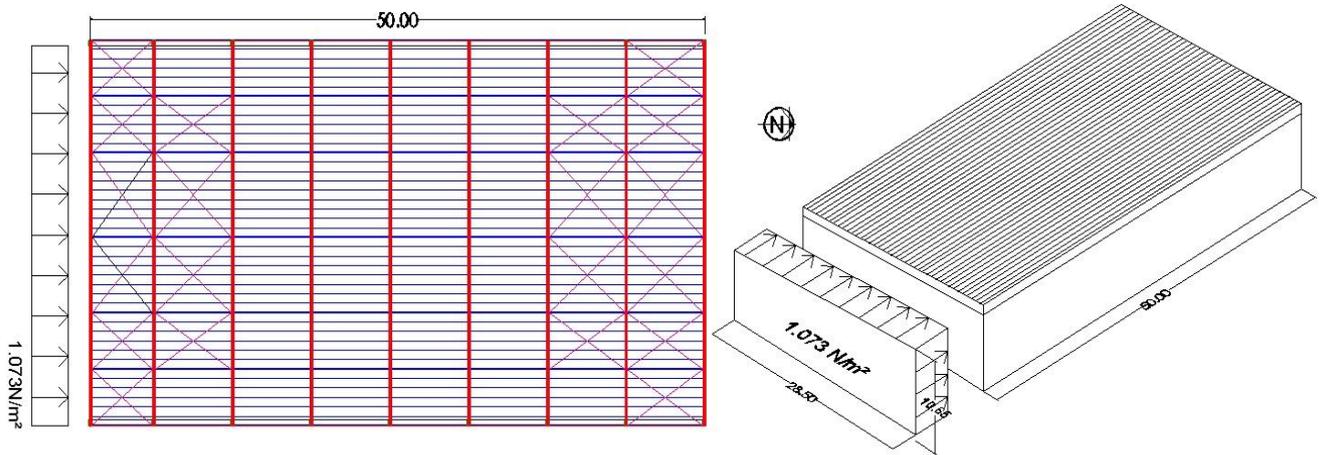


Figura 10.20 Cargas de viento de punta

En este caso, el área donde actúa el viento es variable con lo cual se tomaron seis áreas de acuerdo a la distribución de las cruces que se expone luego.

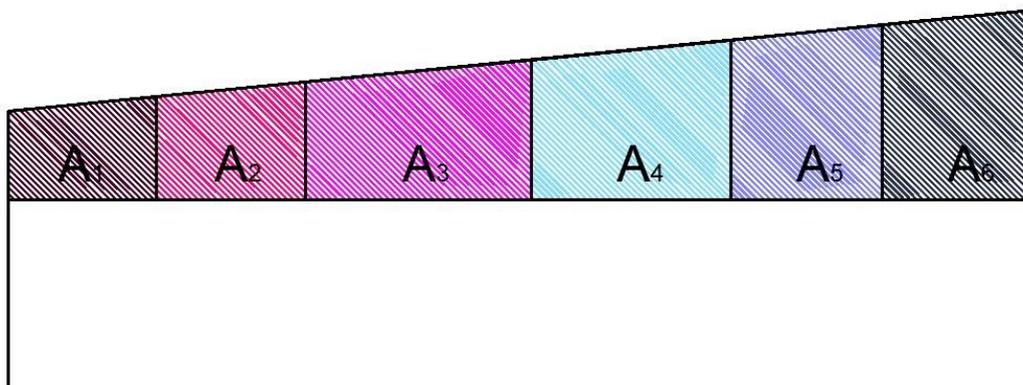


Figura 10.21 Áreas de influencia para el viento de punta

$$A_1 = 11,05m^2, A_2 = 12,84m^2, A_3 = 22,67m^2, A_4 = 23,45m^2, A_5 = 19,62m^2 \quad y$$

$$A_6 = 21,54m^2$$

$$W_1 = 1.073 N/m^2 \cdot \frac{11,05m^2}{2} = 5.928,35N$$

$$W_1 = 5,93KN$$

$$W_2 = 1.073 N/m^2 \cdot \frac{12,84m^2}{2} = 6.888,66N$$

$$W_2 = 6,88KN$$

$$W_3 = 1.073 N/m^2 \cdot \frac{22,67m^2}{2} = 12.162,45N$$

$$W_3 = 12,16KN$$

$$W_4 = 1.073 N/m^2 \cdot \frac{23,45m^2}{2} = 12.580,93N$$

$$W_4 = 12,58KN$$

$$W_5 = 1.073 N/m^2 \cdot \frac{19,62m^2}{2} = 10.526,13N$$

$$W_5 = 10,53KN$$

$$W_6 = 1.073 N/m^2 \cdot \frac{21,54m^2}{2} = 11.556,21N$$

$$W_6 = 11,56KN$$

Para el viento actuando de punta, para el estado de presión, se obtuvo el siguiente esquema de cargas *Figura 10.22* Viento de punta actuando en presión

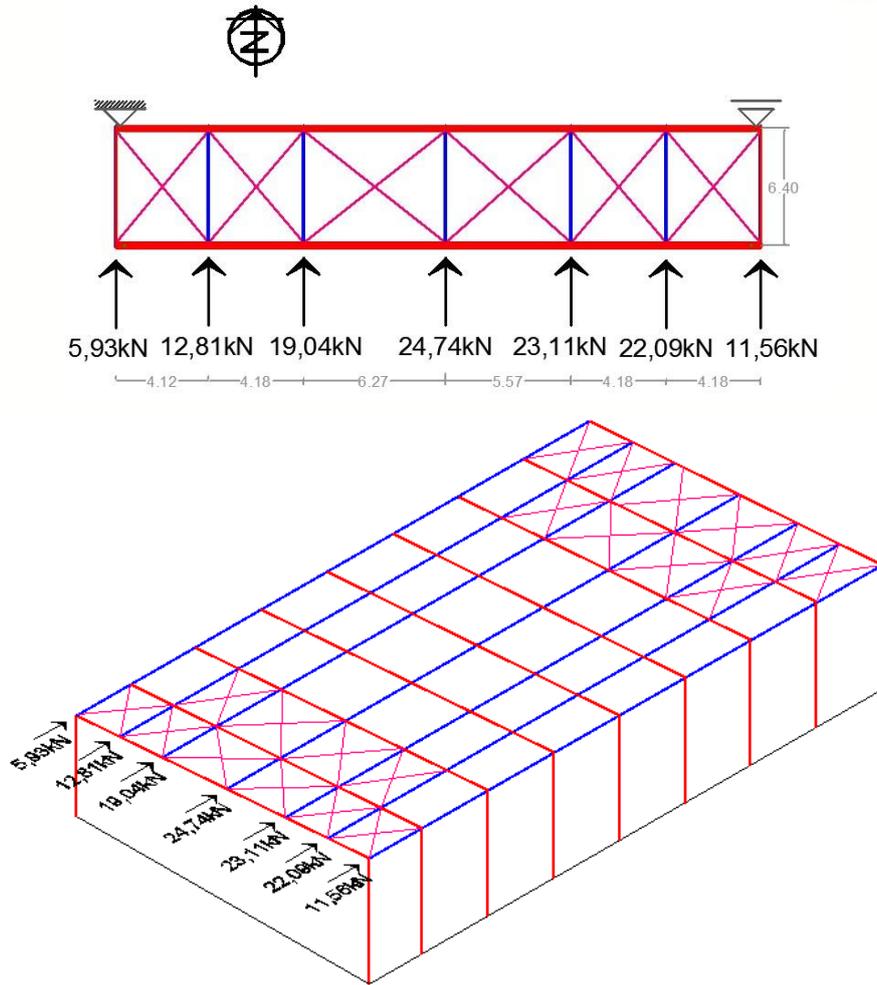


Figura 10.22 Viento de punta actuando en presión

Para viento actuando de punta, para el estado de succión se obtuvo el siguiente esquema de cargas. Ver *Figura 10.23*

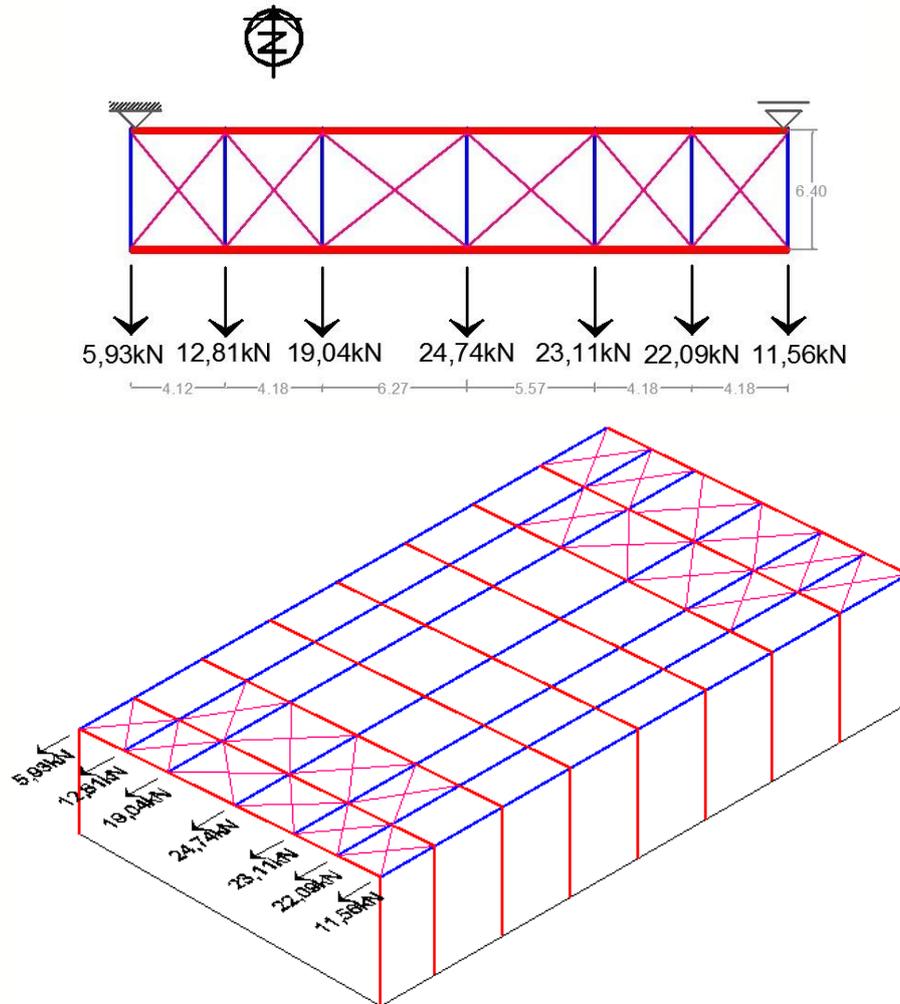


Figura 10.23 Viento de punta actuando en succión

10.4.4.7 Cargas sobre el Pórtico Secundario Transversal

Se dispuso de una viga secundaria para vinculación de los pórticos principales en sentido transversal, de manera que la misma absorbiera la reacción producida por las cruces de San Andrés; quedó conformado de esta manera un segundo pórtico perpendicular a los demás.

La carga que reciba el mismo, será la reacción de las cruces cuando el viento actúe de punta. Este valor dio como resultado 11,56 kN.

La presión lateral del viento, de la tabla 3.A. de CIRSOC 102-2005:

$$\begin{aligned} \text{Zona 5: } p &= (+766) \times 1,4 = 1072 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-862) \times 1,4 = -1151 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

Además se consideraron las cargas debidas al peso propio de los elementos, cuyo efecto resulta estabilizante para la estructura en esta situación.

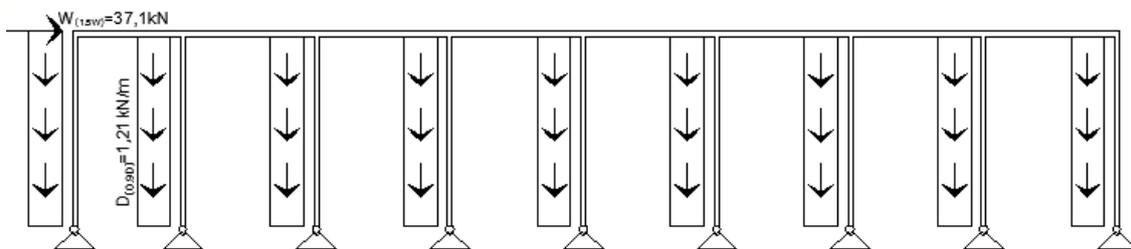


Figura 10.24 Cargas sobre el Pórtico Secundario

10.4.5 Esfuerzos resultantes en los pórticos

Los pórticos analizados fueron cargados en el software de cálculo de estructuras Ftool, obteniéndose los esfuerzos mayorados y las deformaciones.

A continuación se muestran los diagramas de envolventes de esfuerzos obtenidas para cada pórtico según las combinaciones de carga dadas, así como los desplazamientos y giros.

En las Figuras 10.27 a 10.29 se tienen diagramas de momento, normal, corte y deformaciones resultantes de todas las cargas actuando sobre el pórtico principal.

De la Figura 10.30 a 10.32 se tienen los diagramas de momento, normal, corte y deformaciones resultantes de todas las cargas actuando sobre el pórtico secundario.

Luego se muestran los esfuerzos de las cruces de San Andrés, y su dimensionado.

10.4.5.1 Esfuerzos en el Pórtico principal

Según CIRSOC 301/2005, se consideraron las combinaciones de acciones más significativas, que se expresan a continuación:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,4D = 1,4 \cdot 3,32 \text{ kN/m} \Rightarrow q_u = 4,65 \text{ kN/m} \\ 1,2D + 1,6L_r = 1,2 \cdot 3,32 \text{ kN/m} + 1,6 \cdot 3,71 \text{ kN/m} \Rightarrow q_u = 9,92 \text{ kN/m} \\ 1,2D + 1,6L_r + 0,8W = 1,2 \cdot 3,32 \text{ kN/m} + 1,6 \cdot 3,71 \text{ kN/m} - 0,8 \cdot 8,24 \text{ kN/m} \Rightarrow q_u = 3,33 \text{ kN/m} \\ 1,2D + 0,5L_r + 1,5W = 1,2 \cdot 3,32 \text{ kN/m} + 0,5 \cdot 3,71 \text{ kN/m} - 1,5 \cdot 8,24 \text{ kN/m} \Rightarrow q_u = -6,52 \text{ kN/m} \\ 0,9D + 1,5W = 0,9 \cdot 3,32 \text{ kN/m} - 1,5 \cdot 8,24 \text{ kN/m} \Rightarrow q_u = -9,37 \text{ kN/m} \end{array} \right.$$

Luego las combinaciones críticas resultaron para $q_u = 9,92 \text{ kN/m}$ (presión) y $q_u = -9,37 \text{ kN/m}$ (succión)

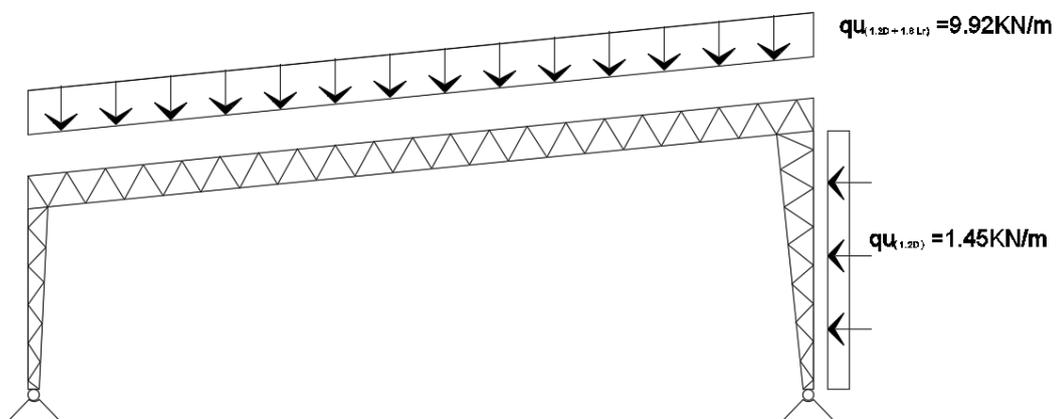


Figura 10.25 Combinación analizada para 1,2D+ 1,6Lr (presión)

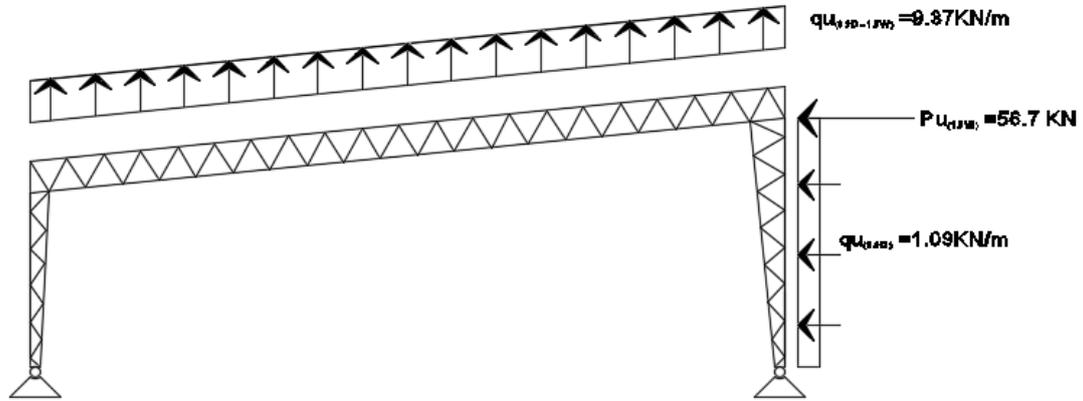


Figura 10.26 Combinación analizada para 0,9D+ 1,5W (succión)

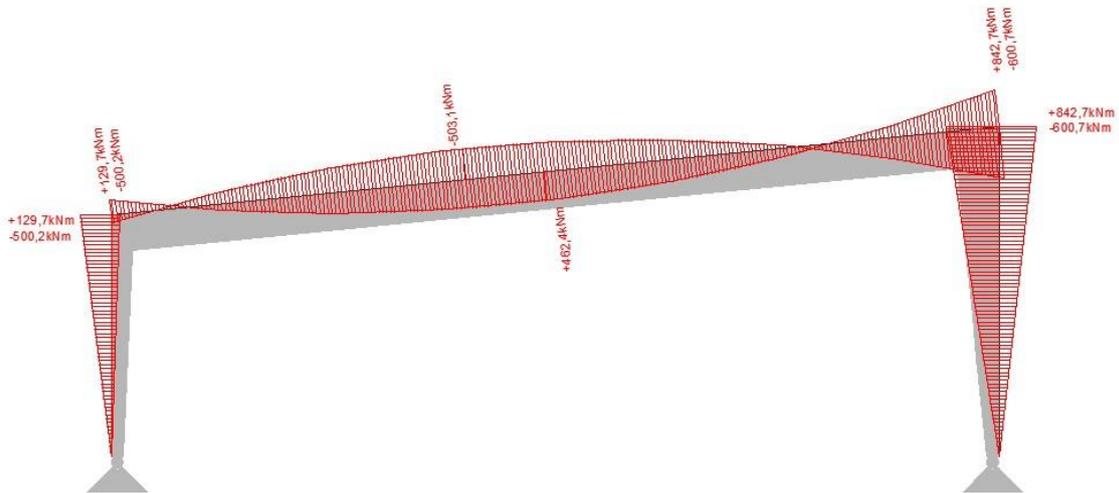


Figura 10.27 Envolvente de Momentos

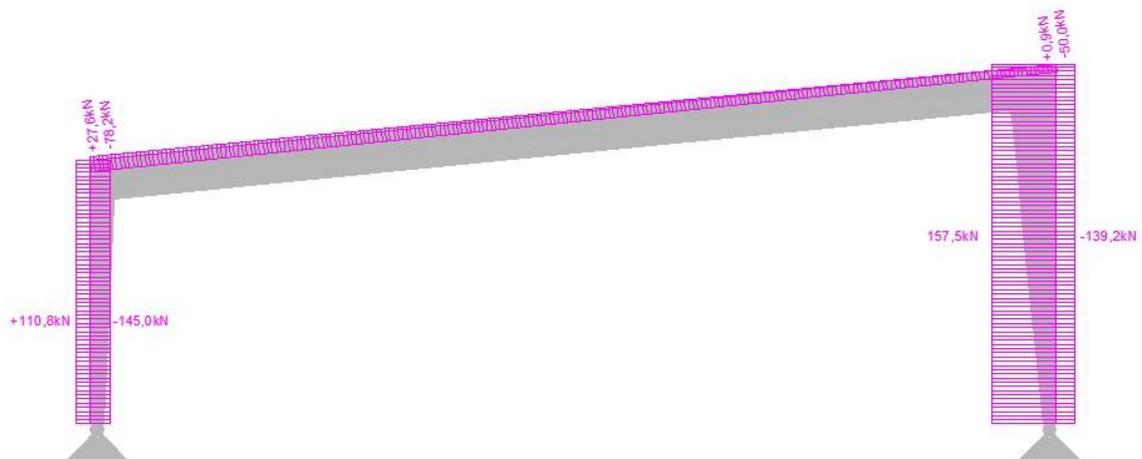


Figura 10.28 Envolvente de Normales

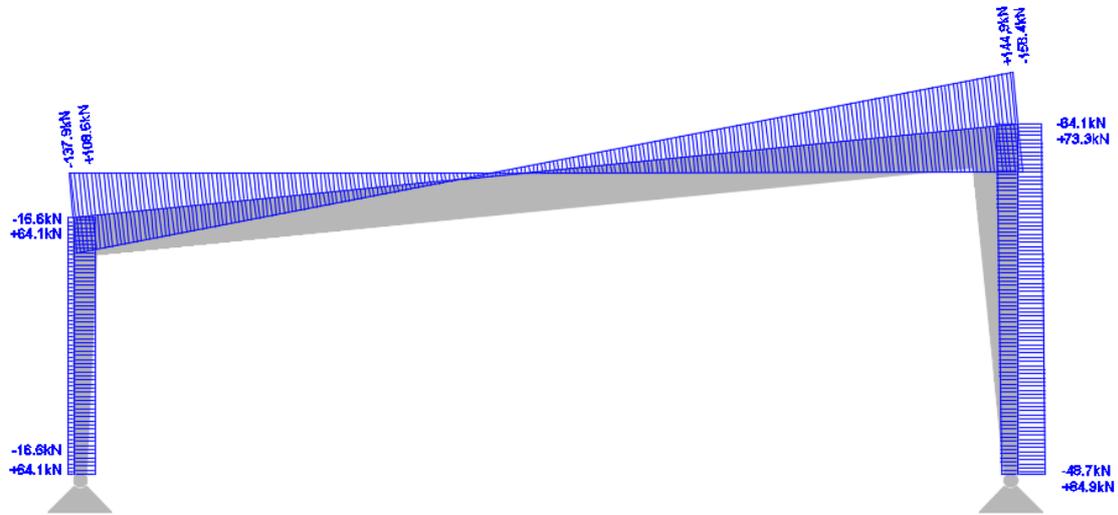


Figura 10.29 Envolvente de Corte

10.4.5.2 Esfuerzos en el Pórtico Secundario transversal

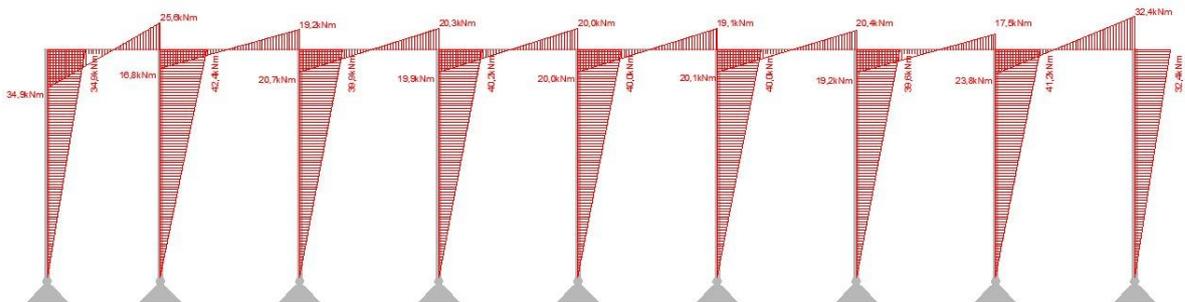


Figura 10.30 Envolvente de Momentos

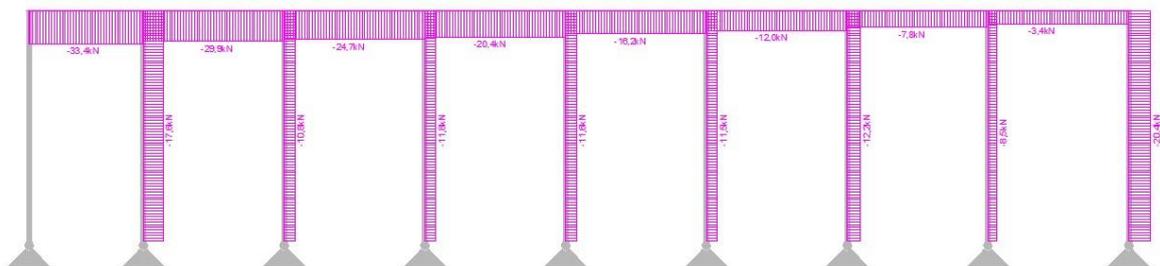


Figura 10.31 Envolvente de Normales

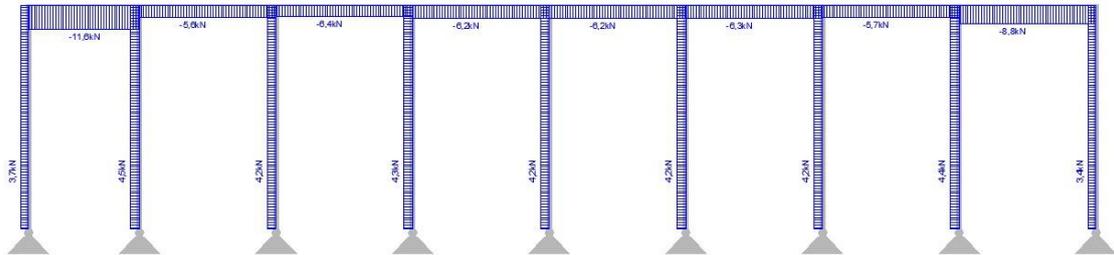


Figura 10.32 Envoltura de Corte

10.4.5.3 Esfuerzos sobre las cruces de San Andrés

Para el viento haciendo presión sobre las cruces los esfuerzos que se obtuvieron son los siguientes:

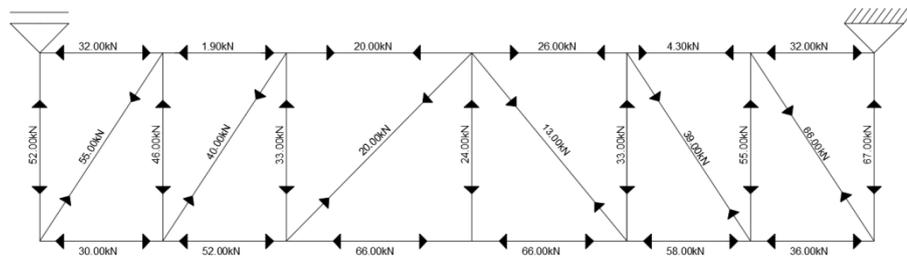


Figura 10.33 Esfuerzos sobre las cruces para viento en presión

La mayor carga de tracción a la cual van a estar sometidas las diagonales es de $66.00kN$. Se mayoró la carga:

$$1.5 \cdot W = 1.5 \cdot 66.00kN = 99.00kN$$

$$P_u = 99kN$$

10.4.6 Dimensionado de los elementos

A continuación se realizó el dimensionado de los distintos elementos.

10.4.6.1 Diseño de Correas

10.4.6.1.1 Correa tipo

Se realizará el dimensionado de una correa de techo tipo, la misma se encuentra vinculada de manera isostática en la estructura, considerada

empotrada por lo que colabora como una viga continua, que a la hora de su materialización se hará a través de una soldadura de la correa a la viga de pórtico; por lo que los esfuerzos máximos seccionales así como las deformaciones se obtienen mediante las expresiones y leyes de la estática.

Se escogió como correa tipo para realizar su verificación la tercera correa desde el borde, teniendo ésta a diferencia de la correa perimetral, un ancho de influencia completo (la perimetral tiene la mitad del ancho de influencia).

Algunas características importantes de la correa tipo utilizadas para este cálculo, son:

Luz de cálculo: $l_{correa} = 6,40m$

La tipología de la correa tipo analizada es perfil C conformado denominación C160x60x20x3. Ver *Figura 10.34*.

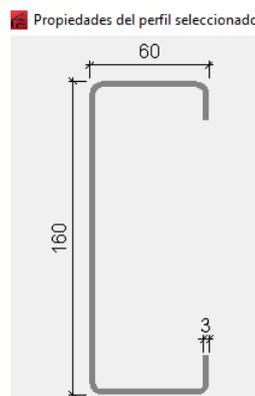


Figura 10.34 Datos de perfil correa tipo seleccionado. Fuente: CYPE 3D

La correa en cuestión se encuentra sometida a flexión. Como no forma parte de la viga de contraviento no trabaja a esfuerzos axiales. Las verificaciones pertinentes se realizan en base al Reglamento CIRSOC 301-2007 y CIRSOC 302-2007.

La ubicación de la correa tipo analizada: ver *Figura 10.35*.

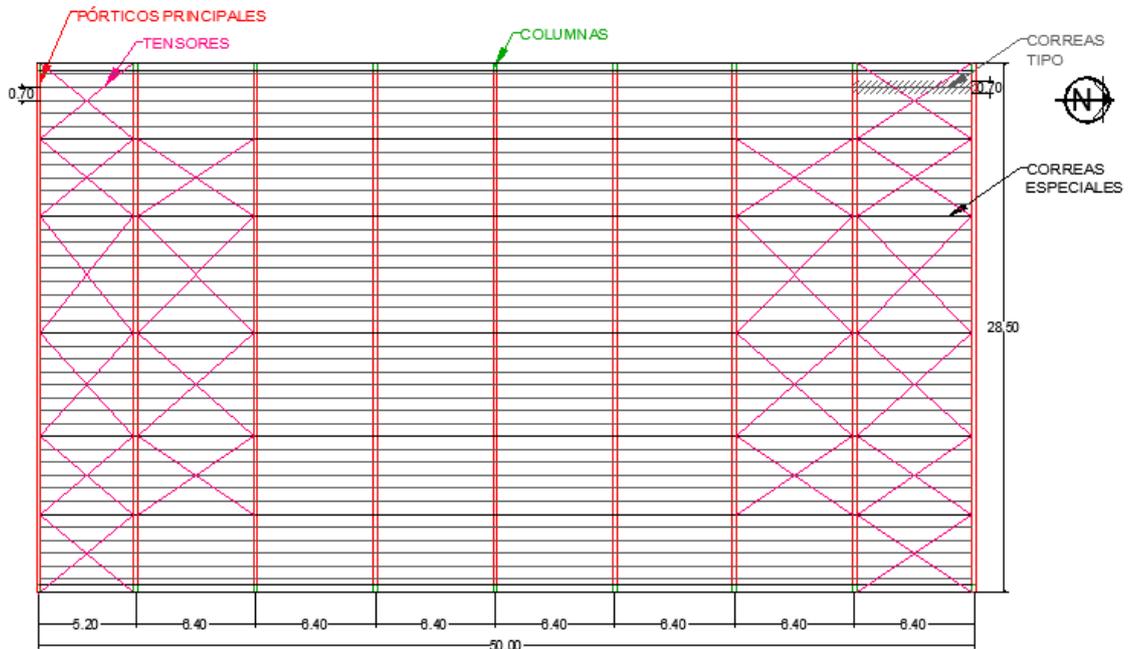


Figura 10.35 Ubicación Correa A Verificar. Fuente: Elaboración Propia

10.4.6.1.1.1 Análisis de cargas en correas

Cargas Permanentes (D)

Peso de chapas de cubierta y fijaciones 0,15kN/m²

Peso de las correas (dos perfiles C) $\gamma_a = 77,3 \frac{kN}{m^3}$ 0,07kN/m

Sobrecargas (Lr)

Distribuida: 0,91kN/m²

Puntual: 1kN

Viento (W)

Succión: -1.61kN/m²

10.4.6.1.1.2 Resistencia Requerida R_u

- **CASO DE Lr REPARTIDA**

Flexión sin viento: Combinación $1,2D+1,6L$

$$q_u = 1,2 \left(0,15 \frac{kN}{m^2} \times 0,70m + 0,07 \frac{kN}{m} \right) + 1,6 \left(0,91 \frac{kN}{m^2} \times 0,70m \right)$$

$$q_u = 1,23 \frac{kN}{m}$$

$$M_u = \frac{1,23 \frac{kN}{m} \times (6,4m)^2}{8} = 6,30 kNm$$

- **CASO DE Lr PUNTUAL**

Flexión sin viento: Combinación 1,2D+1,6L_r

$$M_u = 1,2 \left[\frac{\left(0,15 \frac{kN}{m^2} \times 0,70m + 0,07 \frac{kN}{m} \right) \times (6,4m)^2}{8} \right] + 1,6 \left[\frac{(1kN) \times (6,4m)}{4} \right] = 3,64 kNm$$

- **CASO DE SUCCION DEL VIENTO Y CARGA PERMANENTE**

Combinación 0,9D+1,5W

$$q_u = 0,9 \left(0,15 \frac{kN}{m^2} \times 0,70m + 0,07 \frac{kN}{m} \right) - 1,5 \left(1,61 \frac{kN}{m^2} \times 0,70m \right)$$

$$q_u = -1,53 \frac{kN}{m}$$

$$M_u = \frac{-1,53 \frac{kN}{m} \times (6,4m)^2}{8} = -7,83 kNm$$

En base al momento flector requerido o último M_u que solicite a la correa tipo en estudio, obtenido mediante los datos mencionados anteriormente y las condiciones de vínculo de la misma, llegamos a determinar, como el estado crítico el correspondiente a la combinación de succión del viento y carga permanente.

La sollicitación para diseño a flexión es:

Momento Requerido $M_u = 7,83 kNm$

10.4.6.1.1.3 Resistencia de Diseño R_d

Aplicamos Capítulo F y Apéndice F. del CIRSOC 301-2007

Estados últimos a verificar para flexión simple:

1. Plastificación
2. Pandeo Lateral Torsional (L.T.B.)

3. Pandeo Local del Ala (F.L.B.)
4. Pandeo Local del Alma (W.L.B.)

1. Estado límite de plastificación

La resistencia de diseño a flexión de vigas, para el estado límite de plastificación será:

$$\phi_b M_n$$

$$\phi_b = 0,90$$

$$M_n = M_p$$

Siendo:

ϕ_b : El factor de resistencia para flexión.

M_p :El momento plástico

$$M_p = Z \cdot F_y \leq 1.5M_y \text{ para secciones homogéneas, en kNm.}$$

M_y : El momento elástico; momento para el cual la fibra más alejada del eje neutro alcanza la fluencia.

$$M_y = S \cdot F_y \text{ para secciones homogéneas; en kNm.}$$

F_y : La tensión de fluencia especificada, en MPa.

F_{yf} : La tensión de fluencia especificada del acero del ala, en MPa.

Z : El módulo plástico de la sección, en cm³.

S : El módulo resistente elástico de la sección, en cm³.

$$M_n = M_p = Z_x \cdot F_y \qquad M_n = M_p = 53.034mm^3 \cdot 235MPa$$

$$M_n = M_p = 12,46kNm$$

$$M_y = S_x \cdot F_y$$

$$M_y = 43.265mm^3 \cdot 235MPa$$

$$M_y = 10,17kNm$$

Se debe cumplir que $M_p \leq 1,5M_y$

$$12,46kNm \leq 15,26kNm$$

VERIFICA

2. Estado límite de pandeo lateral-torsional

Este estado límite solamente es aplicable a barras sometidas a flexión alrededor del eje principal de mayor momento de inercia.

Pueden proporcionarse restricciones laterales y de torsión a la correa mediante construcción adyacente. Estas restricciones se encuentran en su mayor parte cuando se trata de correas fijadas al cerramiento de la cubierta de la nave. Se confía a las fijaciones de la chapa MTH y correa la colaboración para este estado.

3. Pandeo local del ala. (PLF)

$$\lambda_f = \frac{60}{3} = 20$$

$$\lambda_p = \frac{170}{\sqrt{F_y}} = 11,10$$

De la tabla B.5.1 de CIRSOC 301 caso 1:

$$\lambda_r = \frac{370}{\sqrt{F_y - 69}} = 28,72$$

$$\text{Para } \lambda_p < \lambda_f \leq \lambda_r \quad M_n = M_p - (M_p - M_r) \cdot \left(\frac{\lambda - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p} \right)$$

$$M_r = F_L \cdot S_x$$

$$M_r = (235 - 69) \text{MPa} \cdot 43.265 \text{mm}^3$$

$$M_r = 7,18 \text{kNm}$$

$$M_n = 12,46 \text{kNm} - (12,46 \text{kNm} - 7,18 \text{kNm}) \cdot \left(\frac{20 - 11,10}{28,72 - 11,10} \right)$$

$$M_n = 9,80 \text{kNm}$$

4. Pandeo local del alma. (PLW)

$$\lambda_w = \frac{160}{3} = 53,33$$

De la tabla B.5.1 de CIRSOC 301 caso 9

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{F_y}} = 109,59$$

$$\lambda_r = \frac{2550}{\sqrt{F_y}} = 166,34$$

Para $\lambda_w < \lambda_p$ $M_n = M_p$

$$M_n = 12,46kNm$$

La **resistencia de diseño a flexión** será:

$$M_d = \phi_b M_n = 0,90 \times 9,80kNm$$

$$M_d = 8,82kNm$$

$$M_u = 7,83 \leq M_d = 8,82kNm$$

VERIFICA

Calculo de la flecha

$$f = \frac{1}{384} \frac{q \cdot l^4}{EI} = \frac{1}{384} \frac{1530N/m \cdot (6,40m)^4}{200.000MPa \cdot 3.461.200mm^4} = 4mm$$

Flecha admisible:

$$f_{adm} = \frac{L}{200} = \frac{6400mm}{200} = 32mm > 4mm$$

VERIFICA

10.4.6.1.2 Correas especiales

En las zonas marcadas de la cubierta, se colocaron cruces de San Andrés para tomar el viento de punta, generándose de esta manera un reticulado que transmite dichos esfuerzos hasta los laterales, donde es bajado a tierra mediante un pórtico secundario transversal (columnas del pórtico y cruces San Andrés en laterales).

Se propone como refuerzo para las mismas en esta zona de correas dobles, es decir, doble perfil C160x60x20x3, ver figura 10.36, encontrándose flexo comprimidas, se procedió a su verificación según capítulo H del CIRSOC 301:

H.1. BARRAS DE SECCIÓN SIMÉTRICA SOMETIDAS A FUERZA AXIL Y FLEXIÓN

H.1.1. Barras con secciones de simple y doble simetría sometidas a tracción y flexión

La interacción de tracción y flexión en barras de secciones simétricas estará limitada por las expresiones (H.1-1a) y (H.1-1b).

(a) Para $\frac{P_u}{\phi P_n} \geq 0,2$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \left[\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right] \leq 1,0 \quad (\text{H.1.1(a)})$$

(b) Para $\frac{P_u}{\phi P_n} < 0,2$

$$\frac{P_u}{2\phi P_n} + \left[\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right] \leq 1,0 \quad (\text{H.1.1(b)})$$

Comprobación de las correas

Vista preliminar Configuración Imprimir Buscar

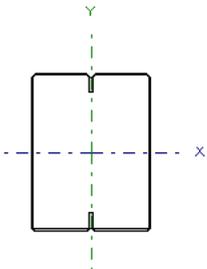
Perfil: CF-160x3.0		Material: ASTM A 36 36 ksi						
		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
		Inicial	Final		Área (cm ²)	I _x ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
		28.152, 57.600, 10.615	28.152, 51.200, 10.615	6.400	18.01	692.25	394.17	0.54
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme								

Figura 10.36 Datos de perfil en cajón de correa especial seleccionada. Fuente: CYPE 3D

$$r_y = \sqrt{\frac{692,25 \text{ cm}^4}{18,01 \text{ cm}^2}} = 6,20 \text{ cm} = 62 \text{ mm}$$

$$\lambda_c = \frac{1}{\pi} \frac{kL}{r} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \frac{1}{\pi} \frac{1 \cdot 6400 \text{ mm}}{62 \text{ mm}} \sqrt{\frac{235}{200.000}} = 1,13$$

$$\lambda_c < 1,5 \quad F_{cr} = 0,658^{\lambda^2} \cdot F_y = 0,658^{1,13^2} \cdot 235 \text{ MPa}$$

$$F_{cr} = 137,71 \text{ MPa}$$

$$P_n = F_{cr} \cdot A_g = 137,71 \text{MPa} \cdot 1.801 \text{mm}^2$$

$$P_n = 248,00 \text{kN}$$

La presión lateral del viento, de la tabla 3.A. de CIRSOC 102-2005:

$$\text{Zona 5: } p = (+766) \times 1,4 = 1072 \text{ N/m}^2$$

$$p = (-862) \times 1,4 = -1151 \text{ N/m}^2$$

$$P_u = 1,5 \left(\frac{1151 \text{ N/m}^2 \cdot 8,36 \text{m} \cdot 9,61 \text{m}}{2} \right) = 60,35 \text{kN}$$

La carga que reciba el mismo, será la reacción de las cruces cuando el viento actúe de punta. Este valor dio como resultado $60,21 \text{kN}$, solo considerándose el efecto del viento, despreciando el peso propio de las columnas en dichos puntos.

$$\frac{P_u}{\phi P_n} = \frac{60,35 \text{kN}}{0,85 \cdot 248,00 \text{kN}} = 0,27 \geq 0,20 \quad \text{Se debe aplicar formula}$$

(H.1.1(a))

$$\frac{P_u}{\phi \cdot P_n} + \frac{8}{9} \left[\frac{M_{ux}}{\phi_b \cdot M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b \cdot M_{ny}} \right] \leq 1 \quad \text{en este caso } M_{uy} = 0$$

M_{ux} se determino según el art C.1.4. del CIRSOC 301, expresión

(C.1.1.):

$$M_{ux} = B_1 \cdot M_{nt} + B_2 \cdot M_{LT} \quad \text{con} \quad M_{LT} = 0$$

$$P_{e1} = \frac{A_g \cdot F_y}{\lambda_c^2} = \frac{1.801 \text{mm}^2 \cdot 235 \text{MPa}}{1,13^2} = 3.314,55 \text{kN}$$

$$C_m = 1 \quad [\text{barra articulada}]$$

$$B_1 = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{P_{e1}}} = \frac{1}{1 - \frac{60,35 \text{kN}}{3.314,55 \text{kN}}} = 1,00$$

Se reemplazó: $M_{ux} = 7,83 \text{kNm}$

$$\frac{60,35 \text{kN}}{0,85 \cdot 248,00 \text{kN}} + \frac{8}{9} \left[\frac{7,83 \text{kNm}}{0,90 \cdot 9,80 \text{kNm}} \right] = 1 \leq 1 \quad \text{VERIFICA}$$

10.4.6.2 Cruces de San Andrés

Se propone barras de acero conformadas de dureza natural, soldables, según IRAM-IAS U500-207 $F_y = 420\text{Mpa}$ de $\phi 20$ cuya sección es de 314mm^2 y se calculó su resistencia de diseño:

La resistencia de diseño a tracción de barras de sección circular maciza $T_d (kN)$, será determinada por la expresión:

$$T_d = \phi_t \cdot T_n$$

donde: $\phi_t = 0.90$

$$T_n = F_y \cdot A_g \cdot (10)^{-1}$$

siendo: T_n la resistencia nominal, en kN.

F_y la tensión de fluencia mínima especificada del acero, en MPa.

A_g el área bruta de la barra de sección circular $A_g = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$, en cm^2 .

$$T_n = F_y \cdot A_g = 420\text{Mpa} \cdot 3.14\text{cm}^2 \cdot 10^{-1} = 132\text{kN}$$

$$T_d = 0.90 \cdot 132\text{kN} = 119\text{kN}$$

Dado que la resistencia de diseño es mayor que el esfuerzo actuando sobre la barra $R_d \geq P_u$ verifica el elemento propuesto.

De esta manera se colocaron $\phi 20$ en las diagonales, mientras que los esfuerzos en los elementos verticales son absorbidos por las correas de techo y los esfuerzos en los elementos horizontales por las vigas principales.

Para el viento haciendo succión se propone colocar el mismo diámetro $\phi 20$ en las diagonales ya que los esfuerzos serán similares.

Se colocara doble hilera de cruces de San Andrés en ambos laterales de la estructura para una mejor distribución y absorción de esfuerzos con el mismo diámetro $\phi 20$ en las diagonales.

De acuerdo a lo analizado, se obtuvo que la estructura para absorber el viento de punta en la cubierta quedó conformada como se muestra a continuación en la figura.

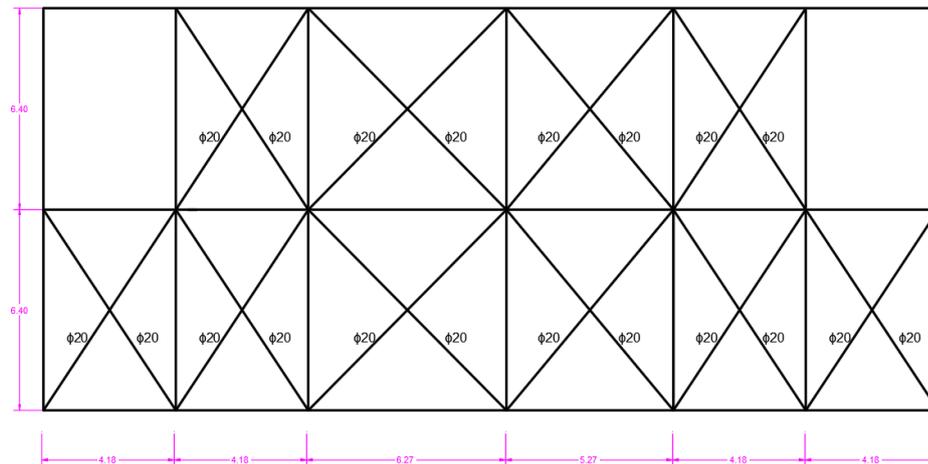


Figura 10.37 Estructura para absorber el viento de punta

Dado que la regulación de las barras de sección circular maciza que forman parte de sistemas de arriostramiento, se realizara con manguitos roscados y su anclaje se efectuara con barras roscadas soldadas a la barra, el diámetro nominal de la barra roscada (d_{br}) deberá verificar la siguiente expresión:

$$d_{br} \geq 1.20d$$

$$d_{br} \geq 1.2 \cdot 20mm$$

$$d_{br} \geq 24mm$$

Por lo tanto el diámetro de la barra roscada deberá ser de $\phi 25$

Los manguitos roscados, torniquetes y tuercas, y la unión soldada entre la barra y la barra roscada deberán satisfacer lo especificado en el Capítulo J del Reglamento CIRSOC 301- 2005.

El acero de la barra y el de la barra roscada deberán ser de similares características. La barra roscada deberá satisfacer lo especificado en la Sección J.3. Del Reglamento CIRSOC 301-2005.

10.4.6.3 Barras armadas

Para la verificación de las barras armadas del grupo IV se aplicó el Método del Apéndice E ya que el ángulo de las diagonales (simples) y el eje longitudinal de la barra armada será mayor o igual a 60° para la aplicación del Capítulo E; por lo tanto se utilizará el Apéndice E; por ser barras sometidas a compresión y flexión se recurrió al art. A-E.6.

10.4.6.3.1 Viga principal del pórtico

Formada por 2 cordones UPN 260 y diagonales UPN 180

Esfuerzos:

$$P_u = 78,2kN$$

$$M_u = 842,7kNm$$

$$V_u = 158,4kN$$

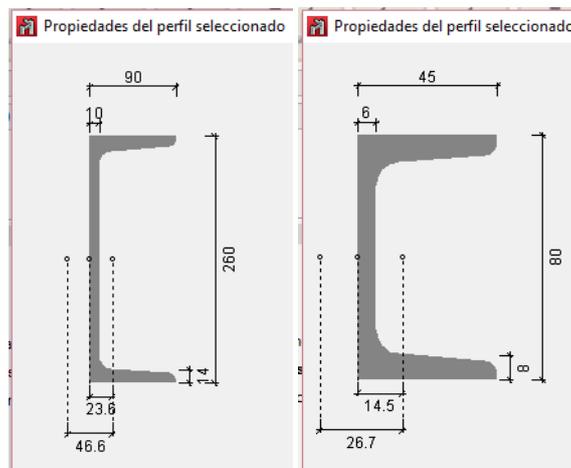


Figura 10.38 Datos de perfiles utilizados en Viga Principal

DATOS DEL PERFIL PPAL		
UPN	260	
cantidad	2,00	unid
A_{g1}	4830,00	mm^2
A_g	9660,00	mm^2
I_{xx}	48200000,00	mm^4
I_{yy}	3170000,00	mm^4
x_g	23,60	mm
r_y	25,62	mm
r_x	99,90	mm

DATOS PERFIL CELOSIAS		
UPN	80	
A_{gd}	1100,00	mm^2
r_{min}	13,30	mm

DATOS VIGA		
B	260,00	mm
H	1200,00	mm
h	1152,80	mm
n	1,00	unid
$n_1=n_0$	1,00	unid
k_x	1,00	
k_y	1,00	
L_x	28642,00	mm
L_y	6400,00	mm
r_y	576,97	mm
d	1330,00	mm
s=a	1400,00	mm

Tabla 10-1 Sección armada de viga principal

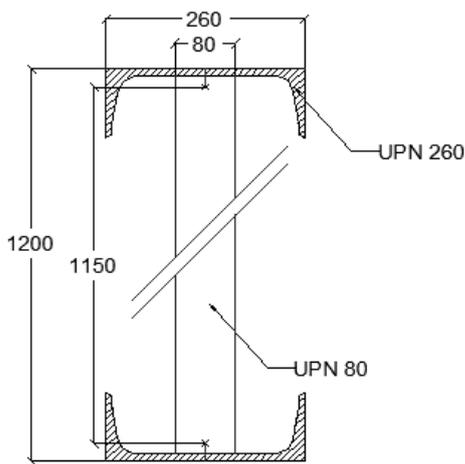
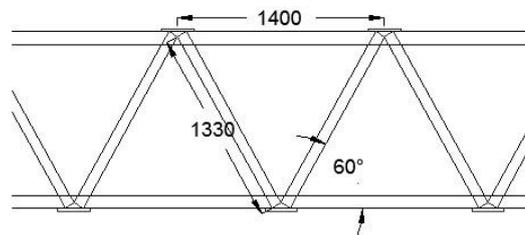


Figura 10.39 Sección armada de Viga Principal



Se calculó la esbeltez modificada de la columna armada:

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_0^2 + \lambda_1^2}$$

El valor auxiliar λ_1 se obtuvo de la Figura A-E.4.2:

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_g \cdot d^3}{n_0 \cdot A_D \cdot a \cdot h^2}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9.660\text{mm}^2 \cdot (1.330)^3}{1 \cdot 1.100\text{mm}^2 \cdot 1.400\text{mm} \cdot (1.152,8\text{mm})^2}} = 14,81$$

$$\lambda_0 = \frac{k \cdot L_x}{r_x} = \frac{1.28.642\text{mm}}{576,95\text{mm}} = 49,64$$

$$\lambda_m = \sqrt{(49,80)^2 + (14,81)^2} = 51,80$$

Se calculó la excentricidad inicial:

$$e_{0,x} = \frac{k_x \cdot L_x}{500} = \frac{1 \cdot 28.640\text{mm}}{500} = 57,28\text{mm}$$

$$e_{0,y} = \frac{k_y \cdot L_y}{500} = \frac{1 \cdot 6.270\text{mm}}{500} = 12,54\text{mm}$$

$$P_{cm} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_g}{\left(\frac{k \cdot L}{r}\right)_m^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 9.660\text{mm}^2}{(51,80)^2} = 7.105,56\text{kN}$$

Se calcularon los momentos flectores requeridos según las expresiones (A-E.6.1) y (A-E.4.2).

$$M_{sx} = \frac{P_u \cdot e_{0,x} + M_{ux}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{78,2\text{kN} \cdot 57,28\text{mm} + 842.700\text{kNmm}}{1 - \frac{78,2\text{kN}}{7.105,56\text{kN}}} = 856,61\text{kNm}$$

$$M_{sy} = \frac{P_u \cdot e_{0,y} + M_{uy}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{78,2\text{kN} \cdot 12,54\text{mm}}{1 - \frac{78,2\text{kN}}{7.105,56\text{kN}}} = 1,00\text{kNm}$$

El esfuerzo axial requerido en cada cordón se obtuvo según la expresión (A-E.6.2):

$$P_{u1} = \frac{P_u}{n} + \frac{M_{sx}}{n_{1x} \cdot h_x} + \frac{M_{sy}}{n_{1y} \cdot h_y} = \frac{78,2\text{kN}}{1} + \frac{856,61\text{kNm}}{1 \cdot 1,1528\text{m}} + \frac{1\text{kNm}}{1 \cdot 0,26\text{m}} = 825,08\text{kN}$$

Se determinó la resistencia de diseño del cordón para comparar con la sollicitación requerida obtenida en el paso anterior (P_{u1}).

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{L_1}{r_1} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{1400mm}{99,90mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,15 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,15^2} \cdot 235MPa = 232,71MPa$$

$$P_{d1} = \phi_c \cdot A_{g1} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 4.830mm^2 \cdot 232,71MPa = 955,40kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$P_{u1} < P_{d1} \Rightarrow 825,08kN < 955,40kN \quad \text{VERIFICA}$$

Diagonales

Se calculó el esfuerzo de corte requerido

$$V_{eu} = \beta \cdot P_u + V_u$$

$$\beta = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} \right) = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{78,2kN}{7.430kN}} \right) = 0,008$$

$$V_{eu} = 0,008 \cdot 78,2kN + 158,4kN = 159kN$$

El esfuerzo de compresión requerido en la diagonal:

$$D_u = \frac{V_{eu}}{2 \sin \alpha} = \frac{159kN}{2} \frac{1330mm}{1150mm} = 91,73kN$$

Se calculó la resistencia de diseño a compresión de la diagonal

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{k \cdot L}{r_{\min}} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{0,85 \cdot 1330mm}{13,3mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,93 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,93^2} \cdot 235MPa = 163,95MPa$$

El corte de diseño se obtuvo entonces:

$$V_{dD} = \phi_c \cdot A_{gd} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.100mm^2 \cdot 163,95MPa = 153,29kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$D_u < V_{dD} \Rightarrow 91,73kN < 153,29kN \quad \text{VERIFICA}$$

Dimensiones de las Presillas de Cabeza y Base de la columna

$$\frac{n \cdot I_p}{h} \geq \frac{10 \cdot I_1}{a}$$

I_1 : Momento de inercia del cordón respecto al eje paralelo al eje libre.

I_p : Momento de inercia de una presilla en su plano.

n : Número de presillas.

$$I_p \geq \frac{10 \cdot I_1 \cdot h}{a \cdot n} = \frac{10 \cdot 3.170.000 \text{mm}^4 \cdot 1152,8 \text{mm}}{1400 \text{mm} \cdot 2} = 13.051.343 \text{mm}^4$$

$$\text{Se fijó } t = \frac{1}{4}'' = 6,35 \text{mm}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_p}{t}} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 16.387.500 \text{mm}^4}{6,35 \text{mm}}} = 292 \text{mm}$$

Se adoptó:

$$h_{\text{presilla}} = 300 \text{mm}$$

$$t_{\text{presilla}} = 6,35 \text{mm}$$

10.4.6.3.2 Viga secundaria de vinculación entre los Pórticos

Formada por 2 cordones UPN 160 y diagonales UPN 80

Esfuerzos:

$$P_u = 67,0kN^{(1)}$$

$$M_u = 34,9kNm$$

$$V_u = 11,6kN$$

(1) Esfuerzo máximo de la correa de borde de análisis de cruces de San Andrés

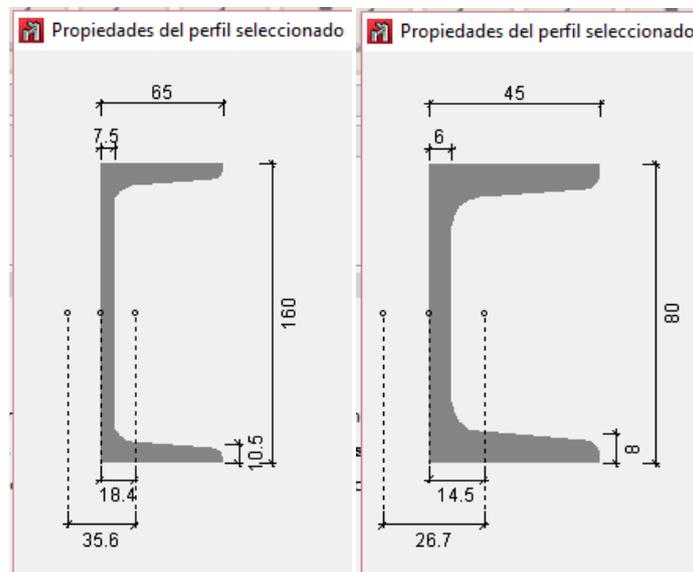


Figura 10.40 Datos de perfiles utilizados en Viga Secundaria

DATOS DEL PERFIL PPAL		
UPN	120	
cantidad	2,00	unid
A_{g1}	1700,00	mm ²
A_g	3400,00	mm ²
I_{xx}	3640000,00	mm ⁴
I_{yy}	432000,00	mm ⁴
x_g	16,00	mm
r_y	15,94	mm
r_x	46,27	mm

DATOS VIGA		
B	120,00	mm
H	300,00	mm
h	268,00	mm
n	1,00	unid
$n_1=n_0$	1,00	unid
k_x	1,00	
k_y	1,00	
L_x	6400,00	mm
L_y	6400,00	mm
r_y	134,94	mm
d	320,00	mm
s=a	390,00	mm

DATOS PERFIL CELOSIAS		
UPN	80	
A_{gd}	1100,00	mm ²
r_{min}	13,30	mm

Tabla 10-2 Sección armada de Viga Secundaria

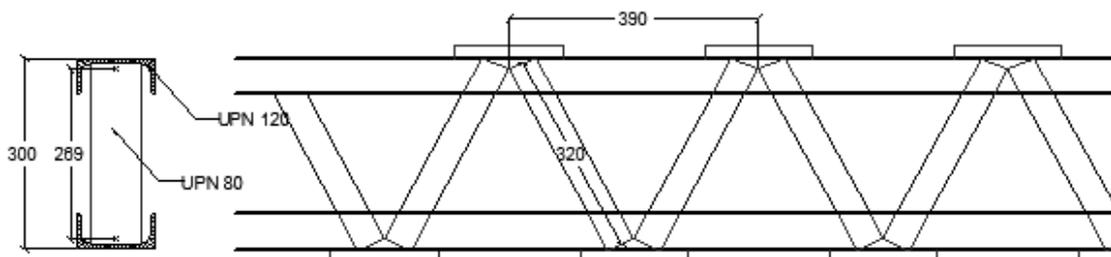


Figura 10.41 Sección armada de Viga Secundaria

Se calculó la esbeltez modificada de la columna armada:

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_0^2 + \lambda_1^2}$$

El valor auxiliar λ_1 se obtuvo de la Figura A-E.4.2:

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_g \cdot d^3}{n_0 \cdot A_D \cdot a \cdot h^2}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 3.400 \text{ mm}^2 \cdot (320 \text{ mm})^3}{1 \cdot 1.100 \text{ mm}^2 \cdot 390 \text{ mm} \cdot (268,00 \text{ mm})^2}} = 8,45$$

$$\lambda_0 = \frac{k \cdot L_x}{r_x} = \frac{1.6.400 \text{ mm}}{134,94 \text{ mm}} = 47,43$$

$$\lambda_m = \sqrt{(47,43)^2 + (8,45)^2} = 48,17$$

Se calculó la excentricidad inicial:

$$e_{0x} = \frac{k_x \cdot L_x}{500} = \frac{1 \cdot 6.400\text{mm}}{500} = 12,8\text{mm}$$

$$e_{0y} = \frac{k_y \cdot L_y}{500} = \frac{1 \cdot 6.400\text{mm}}{500} = 12,8\text{mm}$$

$$P_{cm} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_g}{\left(\frac{k \cdot L}{r}\right)_m^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200000\text{MPa} \cdot 3.400\text{mm}^2}{(48,17)^2} = 2.891,98\text{kN}$$

Se calcularon los momentos flectores requeridos según las expresiones (A-E.6.1) y (A-E.4.2).

$$M_{sx} = \frac{P_u \cdot e_{0x} + M_{ux}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{67\text{kN} \cdot 12,8\text{mm} + 28.900\text{kNm}}{1 - \frac{67\text{kN}}{2.891,98\text{kN}}} = 35,07\text{kNm}$$

$$M_{sy} = \frac{P_u \cdot e_{0y} + M_{uy}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{67\text{kN} \cdot 12,8\text{mm}}{1 - \frac{33,4\text{kN}}{2.891,98\text{kN}}} = 0,88\text{kNm}$$

El esfuerzo axial requerido en cada cordón se obtuvo según la expresión (A-E.6.2):

$$P_{u1} = \frac{P_u}{n} + \frac{M_{sx}}{n_{1x} \cdot h_x} + \frac{M_{sy}}{n_{1y} \cdot h_y} = \frac{67\text{kN}}{1} + \frac{35,07\text{kNm}}{1 \cdot 0,268\text{m}} + \frac{0,88\text{kNm}}{1 \cdot 0,12\text{m}} = 205,17\text{kN}$$

Se determinó la resistencia de diseño del cordón para comparar con la sollicitación requerida obtenida en el paso anterior (P_{u1}).

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{L_1}{r_1}\right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{390\text{mm}}{15,5\text{mm}}\right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235\text{MPa}}{200.000\text{MPa}}} = 0,27 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,27^2} \cdot 235\text{MPa} = 228,09\text{MPa}$$

$$P_{d1} = \phi_c \cdot A_{g1} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.700\text{mm}^2 \cdot 228,09\text{MPa} = 329,60\text{kN}$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$P_{u1} < P_{d1} \Rightarrow 205,17\text{kN} < 329,60\text{kN} \quad \text{VERIFICA}$$

Diagonales

Se calculó el esfuerzo de corte requerido

$$V_{eu} = \beta \cdot P_u + V_u$$

$$\beta = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} \right) = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{67kN}{2.891,98kN}} \right) = 0,008$$

$$V_{eu} = 0,008 \cdot 67kN + 11,6kN = 12,14kN$$

El esfuerzo de compresión requerido en la diagonal:

$$D_u = \frac{V_{eu}}{2 \cdot \sin \alpha} = \frac{11,90kN}{2} \cdot \frac{320mm}{268mm} = 7,25kN$$

Se calculó la resistencia de diseño a compresión de la diagonal

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{k \cdot L}{r_{\min}} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{0,85 \cdot 320mm}{13,3mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,22 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,22^2} \cdot 235MPa = 230,15MPa$$

El corte de diseño se obtuvo entonces:

$$V_{dD} = \phi_c \cdot A_{gd} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.100mm^2 \cdot 230,15MPa = 215,19kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$D_u < V_{dD} \Rightarrow 7,25kN < 215,19kN \quad \text{VERIFICA}$$

Aclaración:

La verificación excesiva de este elemento, se debe a la búsqueda de un aspecto arquitectónico armonioso que se le desea dar al estadio. Pudiendo esta viga plantearse de manera más económica.

Dimensiones de las Presillas de Cabeza y Base de la columna

$$\frac{n \cdot I_p}{h} \geq \frac{10 \cdot I_1}{a}$$

I_1 : Momento de inercia del cordón respecto al eje paralelo al eje libre.

I_p : Momento de inercia de una presilla en su plano.

n : Número de presillas.

$$I_p \geq \frac{10 \cdot I_1 \cdot h}{a \cdot n} = \frac{10 \cdot 432.000 \text{mm}^4 \cdot 268 \text{mm}}{390 \text{mm} \cdot 2} = 1.484.308 \text{mm}^4$$

Se fijó $t = \frac{1}{4}'' = 6,35 \text{mm}$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_p}{t}} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 1.484.308 \text{mm}^4}{6,35 \text{mm}}} = 142 \text{mm}$$

Se adoptó:

$$h_{\text{presilla}} = 150 \text{mm}$$

$$t_{\text{presilla}} = 6,35 \text{mm}$$

10.4.6.3.3 Columnas de Acero

Se proyectaron dos columnas de acero de 9,45 m (columna tipo A) y de 6,58 m (columna tipo B) de sección variable en ambas direcciones. Los planos de las mismas se encuentran al final del capítulo.

10.4.6.3.3.1 Columna A

La columna de tipo A tiene una luz de 9,45m y su sección es variable pasando de 0,28m x 1,40m a 0,28m x 0,40m en la parte inferior donde se une con la base de hormigon.

Contando con los diagramas de esfuerzos sobre las columnas metálicas, se verificaron dos secciones en cada una de ellas.

Longitud de pandeo $l_o = \alpha l$ de piezas pertenecientes a pórticos: Depende de la relación de rigideces entre los soportes y vigas en cada uno de sus extremos, puede obtenerse el valor de α de los dos siguientes nomogramas, que dependen de si el pórtico considerado es traslacional o intraslacional. (Método para la determinación del valor k propuesto por libro Troglia)

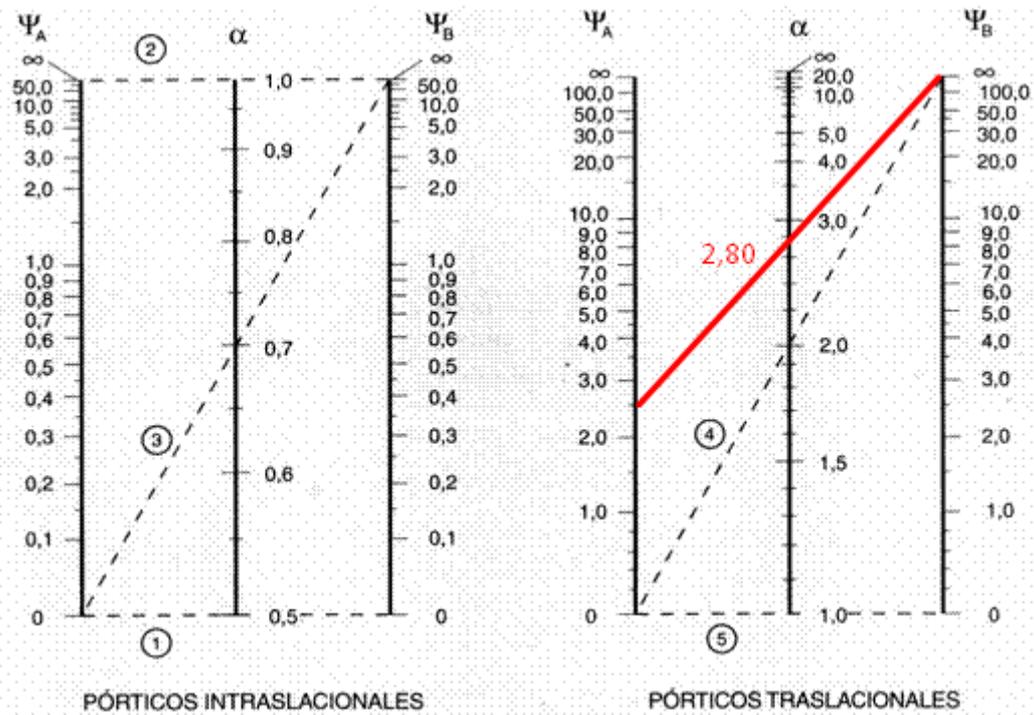


Figura 10.42 Método para hallar longitud de pandeo en pórticos traslacionales

$$\psi = \frac{\sum \frac{E \cdot I}{L} (\text{soportes})}{\sum \frac{E \cdot I}{L} (\text{vigas})} = \frac{\frac{2.596.975.159 \text{mm}^4}{9450 \text{mm}}}{\frac{3.215.749.034 \text{mm}^4}{28.642 \text{mm}}} = 2,45$$

Y para el radio de giro para sección variable el procedimiento, cálculo del libro Cálculo de estructuras de acero de Cudós Samblancat, Vicente. Con el objeto de facilitar el trabajo, la esbeltez mecánica de la pieza conjunto se sección variable, se calcula tomando como valor de rzdio de giro siguiente:

$$i_k = \sqrt{\frac{c \cdot I_{\max}}{A_{nt}}}$$

Donde:

c coeficiente función de los parámetros v y a

I_{\max} momento de inercia máximo respecto del eje normal al plano de pandeo considerado

A_{nt} valor medio de la sección bruta a lo largo de la pieza

Para ingresar a la tabla 8.4 del libro antes nombrado:

$$v = \sqrt{\frac{I_{\min}}{I_{\max}}} = \sqrt{\frac{333.324.159}{4.860.626.159}} = 0,25 \Rightarrow c = 0,268$$

$$i_k = \sqrt{\frac{0,268 \cdot 4.860.626.159 \text{ mm}^4}{10.660 \text{ mm}^2}} = 350 \text{ mm}$$

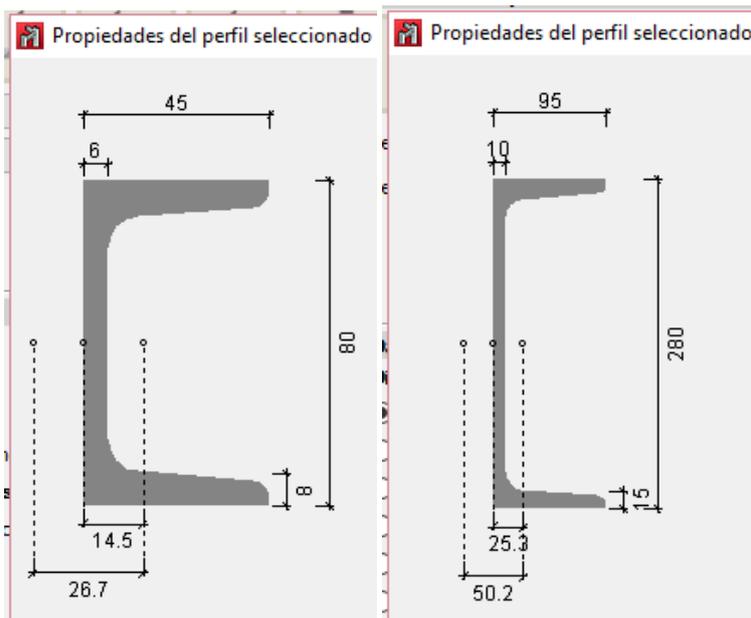


Figura 10.43 Datos de perfiles seleccionados para Columnas de Acero

10.4.6.3.3.1.1

Sección 1

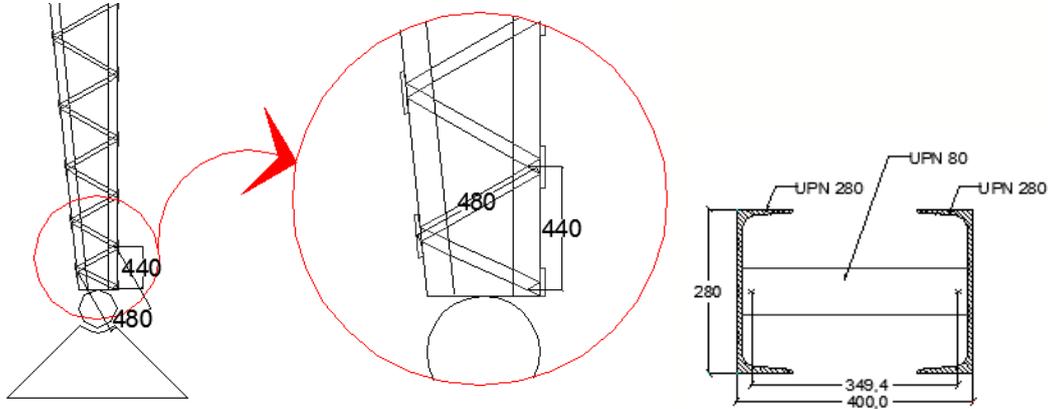


Figura 10.44 Secciones armadas de Columnas de acero - Sección A-1

$$P_{ux} = 157,5kN$$

Esfuerzos: $M_{ux} = 0$

$$V_{ux} = 84,9kN$$

DATOS DEL PERFIL PPAL		
UPN	280	
cantidad	2,00	unid
A_{g1}	5330,00	mm ²
A_g	10660,00	mm ²
I_{xx}	62800000,00	mm ⁴
I_{yy}	3990000,00	mm ⁴
x_g	25,30	mm
r_y	27,36	mm
r_x	108,55	mm

DATOS PERFIL CELOSIAS		
UPN	80	
A_{gd}	1100,00	mm ²
r_{min}	13,30	mm

DATOS COLUMNA		
B	280,00	mm
H	400,00	mm
h	349,40	mm
$h^{(1)}$	699,68	mm
n	2,00	unid
$n_1=n_0$	1,00	unid
k_x	2,80	
k_y	2,80	
L_x	9450,00	mm
L_y	9450,00	mm
r_y	350,00	mm
$d^{(+)}$	890,00	mm
$a^{(+)}$	936,00	mm

(+) promedio de columna de sección variable
h⁽¹⁾; h del promedio de radio de giro ya explicado

Tabla 10-3 Sección armada de Columna de Acero A-1

Se calculó la esbeltez modificada de la columna armada:

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_o^2 + \lambda_1^2}$$

El valor auxiliar λ_1 se obtuvo de la Figura A-E.4.2:

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_g \cdot d^3}{n_o \cdot A_D \cdot a \cdot h^2}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10.660 \text{mm}^2 \cdot (890 \text{mm})^3}{1 \cdot 1.100 \text{mm}^2 \cdot 936 \text{mm} \cdot (699,68 \text{mm})^2}} = 17,16$$

$$\lambda_o = \frac{k \cdot L_y}{r_y} = \frac{2,8 \cdot 9.450 \text{mm}}{350,00 \text{mm}} = 75,60$$

$$\lambda_m = \sqrt{(75,60)^2 + (17,16)^2} = 77,52$$

Se calculó la excentricidad inicial:

$$e_{0,x} = \frac{k_x \cdot L_x}{500} = \frac{2,8 \cdot 9.450 \text{mm}}{500} = 52,92 \text{mm}$$

$$e_{0,y} = \frac{k_y \cdot L_y}{500} = \frac{2,8 \cdot 9.450 \text{mm}}{500} = 52,92 \text{mm}$$

$$P_{cm} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_g}{\left(\frac{k \cdot L}{r}\right)_m^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200000 \text{MPa} \cdot 10.660 \text{mm}^2}{(77,52)^2} = 3.501,36 \text{kN}$$

Se calcularon los momentos flectores requeridos.

$$M_{sx} = \frac{P_u \cdot e_{0,x} + M_{ux}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{157,5 \text{kN} \cdot 52,92 \text{mm}}{1 - \frac{157,5 \text{kN}}{3.501,36 \text{kN}}} = 8,73 \text{kNm}$$

$$M_{sy} = \frac{P_u \cdot e_{0,y} + M_{uy}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{157,5 \text{kN} \cdot 52,92 \text{mm}}{1 - \frac{157,5 \text{kN}}{3.501,36 \text{kN}}} = 8,73 \text{kNm}$$

El esfuerzo axial requerido en cada cordón se obtuvo según la expresión

(A-E.6.2):

$$P_{u1} = \frac{P_u}{n} + \frac{M_{sx}}{n_{1x} \cdot h_x} + \frac{M_{sy}}{n_{1y} \cdot h_y} = \frac{157,5 \text{kN}}{2} + \frac{8,73 \text{kNm}}{1 \cdot 0,28 \text{m}} + \frac{8,73 \text{kNm}}{1 \cdot 0,3494 \text{m}} = 134,90 \text{kN}$$

Se determinó la resistencia de diseño del cordón para comparar con la sollicitación requerida obtenida en el paso anterior (P_{u1}).

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{L_1}{r_1} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{936mm}{27,36mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,37 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,37^2} \cdot 235MPa = 221,69MPa$$

$$P_{d1} = \phi_c \cdot A_{g1} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 5.330mm^2 \cdot 221,69MPa = 1.004,36kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$P_{u1} < P_{d1} \Rightarrow 134,90kN < 1.004,36kN \quad \text{VERIFICA}$$

Diagonales

Se calculó el esfuerzo de corte requerido

$$V_{eu} = \beta \cdot P_u + V_u$$

$$\beta = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} \right) = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{157,5kN}{3.501,36kN}} \right) = 0,008$$

$$V_{eu} = 0,008 \cdot 157,5kN + 84,9kN = 86,17kN$$

El esfuerzo de compresión requerido en la diagonal:

$$D_u = \frac{V_{eu}}{2 \operatorname{sen} \alpha} = \frac{86,16kN}{2} \frac{890mm}{349,4mm} = 109,78kN$$

Se calculó la resistencia de diseño a compresión de la diagonal

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{k \cdot L}{r_{\min}} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{0,85 \cdot 890mm}{18,9mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,62 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,62^2} \cdot 235MPa = 200,00MPa$$

El corte de diseño se obtuvo entonces:

$$V_{dD} = \phi_c \cdot A_{gd} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.100mm^2 \cdot 200,00MPa = 187,00kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$D_u < V_{dD} \Rightarrow 109,78kN < 187,00kN \quad \text{VERIFICA}$$

Dimensiones de la presilla de Base de la columna

$$\frac{n \cdot I_p}{h} \geq \frac{10 \cdot I_1}{a}$$

I_1 : Momento de inercia del cordón respecto al eje paralelo al eje libre.

I_p : Momento de inercia de una presilla en su plano.

n : Número de presillas.

$$I_p \geq \frac{10 \cdot I_1 \cdot h}{a \cdot n} = \frac{10 \cdot 3.990.000 \text{mm}^4 \cdot 249,4 \text{mm}}{936 \text{mm} \cdot 2} = 7.447.147 \text{mm}^4$$

Se fijó $t = \frac{1}{4}'' = 6,35 \text{mm}$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_p}{t}} = \sqrt[3]{\frac{7.447.147 \text{mm}^4}{6,35 \text{mm}}} = 242 \text{mm}$$

Se adoptó:

$$h_{\text{presilla}} = 250 \text{mm}$$

$$t_{\text{presilla}} = 6,35 \text{mm}$$

10.4.6.3.3.1.2

Sección 2

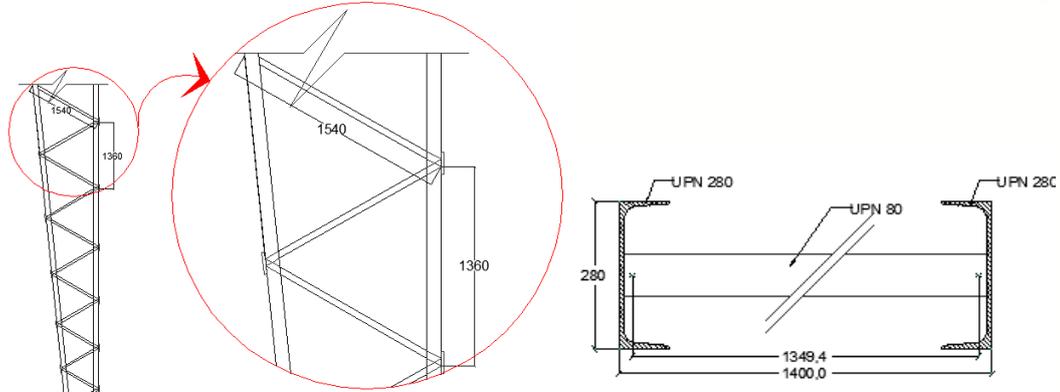


Figura 10.45 Secciones armadas de Columnas de acero - Sección A-2

$$P_{ix} = 157,5kN$$

Esfuerzos: $M_{ix} = 842,7kNm$

$$V_{ix} = 73,3kN$$

DATOS DEL PERFIL PPAL		
UPN	280	
cantidad	2,00	unid
A_{g1}	5330,00	mm ²
A_g	10660,00	mm ²
I_{xx}	62800000,00	mm ⁴
I_{yy}	3990000,00	mm ⁴
x_g	25,30	mm
r_y	27,36	mm
r_x	108,55	mm

DATOS PERFIL CELOSIAS		
UPN	80	
A_{gd}	1100,00	mm ²
r_{min}	13,30	mm

DATOS COLUMNA		
B	280,00	mm
H	1400,00	mm
h	1349,40	mm
$h^{(1)}$	699,68	mm
n	2,00	unid
$n_1=n_0$	1,00	unid
k_x	2,80	
k_y	2,80	
L_x	9450,00	mm
L_y	9450,00	mm
r_y	350,00	mm
$d^{(+)}$	890,00	mm
$a^{(+)}$	936,00	mm

(+) promedio de columna de sección variable
h⁽¹⁾; h del promedio de radio de giro ya explicado

Tabla 10-4 Sección armada de Columna de Acero A-2

Se calculó la esbeltez modificada de la columna armada:

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_o^2 + \lambda_1^2}$$

El valor auxiliar λ_1 se obtuvo de la Figura A-E.4.2:

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_g \cdot d^3}{n_o \cdot A_D \cdot a \cdot h^2}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10.660 \text{mm}^2 \cdot (890 \text{mm})^3}{1 \cdot 1.100 \text{mm}^2 \cdot 936 \text{mm} \cdot (699,68 \text{mm})^2}} = 17,16$$

$$\lambda_o = \frac{k \cdot L_y}{r_y} = \frac{2,8 \cdot 9.450 \text{mm}}{350,00 \text{mm}} = 75,60$$

$$\lambda_m = \sqrt{(75,60)^2 + (17,16)^2} = 77,52$$

Se calculó la excentricidad inicial:

$$e_{0,x} = \frac{k_x \cdot L_x}{500} = \frac{2,8 \cdot 9.450 \text{mm}}{500} = 52,92 \text{mm}$$

$$e_{0,y} = \frac{k_y \cdot L_y}{500} = \frac{2,8 \cdot 9.450 \text{mm}}{500} = 52,92 \text{mm}$$

$$P_{cm} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_g}{\left(\frac{k \cdot L}{r}\right)_m^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200000 \text{MPa} \cdot 10.660 \text{mm}^2}{(77,52)^2} = 3.501,36 \text{kN}$$

Se calcularon los momentos flectores requeridos.

$$M_{sx} = \frac{P_u \cdot e_{0,x} + M_{ux}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{157,5 \text{kN} \cdot 52,92 \text{mm} + 842.700 \text{kNm}}{1 - \frac{157,5 \text{kN}}{3.501,36 \text{kN}}} = 891,12 \text{kNm}$$

$$M_{sy} = \frac{P_u \cdot e_{0,y} + M_{uy}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{157,5 \text{kN} \cdot 52,92 \text{mm}}{1 - \frac{157,5 \text{kN}}{3.501,36 \text{kN}}} = 8,73 \text{kNm}$$

El esfuerzo axial requerido en cada cordón se obtuvo según la expresión (A-E.6.2):

$$P_{ul} = \frac{P_u}{n} + \frac{M_{sx}}{n_{1,x} \cdot h_x} + \frac{M_{sy}}{n_{1,y} \cdot h_y} = \frac{157,5 \text{kN}}{2} + \frac{891,12 \text{kNm}}{1 \cdot 1,3494 \text{m}} + \frac{8,73 \text{kNm}}{1 \cdot 0,28 \text{m}} = 770,30 \text{kN}$$

Se determinó la resistencia de diseño del cordón para comparar con la sollicitación requerida obtenida en el paso anterior (P_{u1}).

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{L_1}{r_1} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{936mm}{27,36mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,37 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_{c1}^2} \cdot F_y = 0,658^{0,37^2} \cdot 235MPa = 221,69MPa$$

$$P_{d1} = \phi_c \cdot A_{g1} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 5.330mm^2 \cdot 221,69MPa = 1.004,36kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$P_{u1} < P_{d1} \Rightarrow 770,30kN < 1.004,36kN \quad \text{VERIFICA}$$

Diagonales

Se calculó el esfuerzo de corte requerido

$$V_{eu} = \beta \cdot P_u + V_u$$

$$\beta = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} \right) = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{157,5kN}{44.023,33kN}} \right) = 0,008$$

$$V_{eu} = 0,008 \cdot 157,5kN + 73,3kN = 74,54kN$$

El esfuerzo de compresión requerido en la diagonal:

$$D_u = \frac{V_{eu}}{2 \cdot \text{sen} \alpha} = \frac{74,54kN}{2} \cdot \frac{890mm}{1.349,40mm} = 24,60kN$$

Se calculó la resistencia de diseño a compresión de la diagonal

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{k \cdot L}{r_{\min}} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{0,85 \cdot 890mm}{18,9mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,62 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_{c1}^2} \cdot F_y = 0,658^{0,62^2} \cdot 235MPa = 200,00MPa$$

El corte de diseño se obtuvo entonces:

$$V_{dD} = \phi_c \cdot A_{gd} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.100mm^2 \cdot 200,00MPa = 187,00kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$D_u < V_{dD} \Rightarrow 25,60kN < 187,00kN \quad \text{VERIFICA}$$

Dimensiones de la presilla de Cabeza de la columna

$$\frac{n \cdot I_p}{h} \geq \frac{10 \cdot I_1}{a}$$

I_1 : Momento de inercia del cordón respecto al eje paralelo al eje libre.

I_p : Momento de inercia de una presilla en su plano.

n : Número de presillas.

$$I_p \geq \frac{10 \cdot I_1 \cdot h}{a \cdot n} = \frac{10 \cdot 3.990.000 \text{mm}^4 \cdot 1349,4 \text{mm}}{936 \text{mm} \cdot 2} = 14.913.051 \text{mm}^4$$

Se fijó $t = \frac{1}{4}'' = 6,35 \text{mm}$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_p}{t}} = \sqrt[3]{\frac{14.913.051 \text{mm}^4}{6,35 \text{mm}}} = 305 \text{mm}$$

Se adoptó:

$$h_{\text{presilla}} = 350 \text{mm}$$

$$t_{\text{presilla}} = 6,35 \text{mm}$$

10.4.6.3.3.2 Columna B

La columna de tipo B tiene una luz de 6,58m y su sección es variable pasando de 0,28m x 0,70m a 0,28m x 0,40m en la parte inferior donde se une con la base de hormigón.

Contando con los diagramas de esfuerzos sobre las columnas metálicas, se verificaron dos secciones en cada una de ellas.

Para el radio de giro para sección variable el procedimiento, cálculo del libro Cálculo de estructuras de acero de Cudós Samblancat, Vicente. Con el objeto de facilitar el trabajo, la esbeltez mecánica de la pieza conjunto se sección variable, se calcula tomando como valor de radio de giro siguiente:

$$i_k = \sqrt{\frac{c \cdot I_{\max}}{A_{nt}}}$$

Donde:

- c coeficiente función de los parámetros v y a
- I_{\max} momento de inercia máximo respecto del eje normal al plano de pandeo considerado
- A_{nt} valor medio de la sección bruta a lo largo de la pieza

Para ingresar a la tabla 8.4 del libro antes nombrado:

$$v = \sqrt{\frac{I_{\min}}{I_{\max}}} = \sqrt{\frac{333.324.159}{1.131.864.759}} = 0,54 \Rightarrow c = 0,558$$

$$i_k = \sqrt{\frac{0,558 \cdot 1.131.864.759 \text{mm}^4}{10.660 \text{mm}^2}} = 243 \text{mm}$$

10.4.6.3.3.2.1

Sección 1

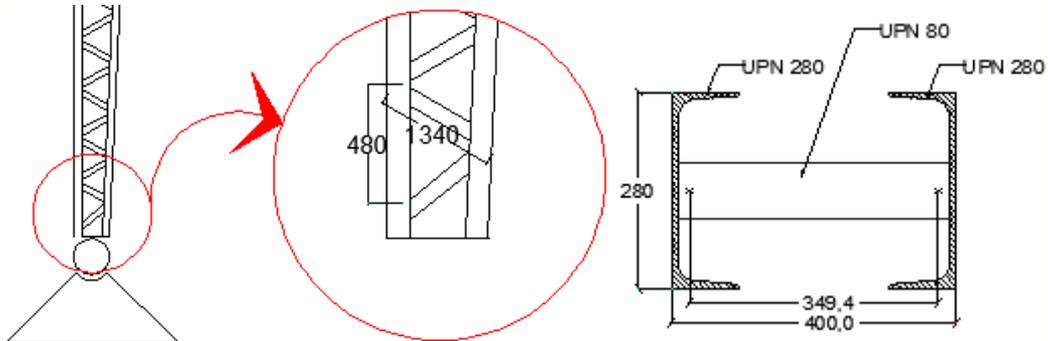


Figura 10.46 Secciones armadas de Columnas de acero - Sección B-1

$$P_{ux} = 145,0kN$$

$$Esfuerzos : M_{ux} = 0$$

$$V_{ux} = 64,1kN$$

DATOS DEL PERFIL PPAL		
UPN	280	
cantidad	2,00	unid
A_{g1}	5330,00	mm^2
A_g	10660,00	mm^2
I_{xx}	62800000,00	mm^4
I_{yy}	3990000,00	mm^4
x_g	25,30	mm
r_y	27,36	mm
r_x	108,55	mm

DATOS PERFIL CELOSIAS		
UPN	140	
A_{gd}	1100,00	mm^2
r_{min}	13,30	mm

DATOS COLUMNA		
B	280,00	mm
H	400,00	mm
h	349,40	mm
$h^{(1)}$	483,00	mm
n	2,00	unid
$n_1=n_0$	1,00	unid
k_x	2,80	
k_y	2,80	
L_x	6580,00	mm
L_y	6580,00	mm
r_y	243,00	mm
$d^{(+)}$	568,00	mm
$a^{(+)}$	626,00	mm

(+) promedio de columna de sección variable
 $h^{(1)}$; h del promedio de radio de giro ya
explicado

Tabla 10-5 Sección armada de Columnas B-1

Se calculó la esbeltez modificada de la columna armada:

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_o^2 + \lambda_1^2}$$

El valor auxiliar λ_1 se obtuvo de la Figura A-E.4.2:

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_g \cdot d^3}{n_o \cdot A_D \cdot a \cdot h^2}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10.660 \text{mm}^2 \cdot (568 \text{mm})^3}{1 \cdot 1.100 \text{mm}^2 \cdot 636 \text{mm} \cdot (483,00 \text{mm})^2}} = 15,49$$

$$\lambda_o = \frac{k \cdot L_y}{r_y} = \frac{2,8 \cdot 6.580 \text{mm}}{243,00 \text{mm}} = 75,82$$

$$\lambda_m = \sqrt{(75,82)^2 + (15,49)^2} = 77,39$$

Se calculó la excentricidad inicial:

$$e_{0x} = \frac{k_x \cdot L_x}{500} = \frac{2,8 \cdot 6.580 \text{mm}}{500} = 36,85 \text{mm}$$

$$e_{0y} = \frac{k_y \cdot L_y}{500} = \frac{2,8 \cdot 6.580 \text{mm}}{500} = 36,85 \text{mm}$$

$$P_{cm} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_g}{\left(\frac{k \cdot L}{r}\right)_m^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200000 \text{MPa} \cdot 10.660 \text{mm}^2}{(77,39)^2} = 3.513,71 \text{kN}$$

Se calcularon los momentos flectores requeridos.

$$M_{sx} = \frac{P_u \cdot e_{0x} + M_{ux}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{145,0 \text{kN} \cdot 36,85 \text{mm}}{1 - \frac{145,0 \text{kN}}{3.513,71 \text{kN}}} = 5,57 \text{kNm}$$

$$M_{sy} = \frac{P_u \cdot e_{0y} + M_{uy}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{145,0 \text{kN} \cdot 36,85 \text{mm}}{1 - \frac{145,0 \text{kN}}{3.513,71 \text{kN}}} = 5,57 \text{kNm}$$

El esfuerzo axial requerido en cada cordón se obtuvo según la expresión (A-E.6.2):

$$P_{u1} = \frac{P_u}{n} + \frac{M_{sx}}{n_{1x} \cdot h_x} + \frac{M_{sy}}{n_{1y} \cdot h_y} = \frac{145,0kN}{2} + \frac{5,57kNm}{1 \cdot 0,28m} + \frac{5,57kNm}{1 \cdot 0,3494m} = 108,35kN$$

Se determinó la resistencia de diseño del cordón para comparar con la sollicitación requerida obtenida en el paso anterior (P_{u1}).

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{L_1}{r_1} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{626,00mm}{27,36mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,25 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,25^2} \cdot 235MPa = 228,95MPa$$

$$P_{d1} = \phi_c \cdot A_{g1} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 5.330mm^2 \cdot 228,95MPa = 1.037,25kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$P_{u1} < P_{d1} \Rightarrow 108,35kN < 1.037,25kN \quad \text{VERIFICA}$$

Diagonales

Se calculó el esfuerzo de corte requerido

$$V_{eu} = \beta \cdot P_u + V_u$$

$$\beta = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} \right) = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{145,0kN}{3.513,71kN}} \right) = 0,008$$

$$V_{eu} = 0,008 \cdot 145,0kN + 64,1kN = 65,29kN$$

El esfuerzo de compresión requerido en la diagonal:

$$D_u = \frac{V_{eu}}{2 \cdot \text{sen} \alpha} = \frac{65,29kN}{2} \cdot \frac{568mm}{349,4mm} = 53,07kN$$

Se calculó la resistencia de diseño a compresión de la diagonal

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{k \cdot L}{r_{\min}} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{0,85 \cdot 568mm}{18,9mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,40 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,40^2} \cdot 235MPa = 220,07MPa$$

El corte de diseño se obtuvo entonces:

$$V_{dD} = \phi_c \cdot A_{gd} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.100mm^2 \cdot 220,07MPa = 205,76kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$D_u < V_{dD} \Rightarrow 53,07kN < 205,76kN \quad \text{VERIFICA}$$

Dimensiones de la presilla de Base de la columna

$$\frac{n \cdot I_p}{h} \geq \frac{10 \cdot I_1}{a}$$

I_1 : Momento de inercia del cordón respecto al eje paralelo al eje libre.

I_p : Momento de inercia de una presilla en su plano.

n : Número de presillas.

$$I_p \geq \frac{10 \cdot I_1 \cdot h}{a \cdot n} = \frac{10 \cdot 3.990.000mm^4 \cdot 483,00mm}{626,00mm \cdot 2} = 11.135.032mm^4$$

Se fijó $t = \frac{1}{4}'' = 6,35mm$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_p}{t}} = \sqrt[3]{\frac{11.135.032mm^4}{6,35mm}} = 277mm$$

Se adoptó:

$$h_{presilla} = 300mm$$

$$t_{presilla} = 6,35mm$$

10.4.6.3.3.2 Sección 2

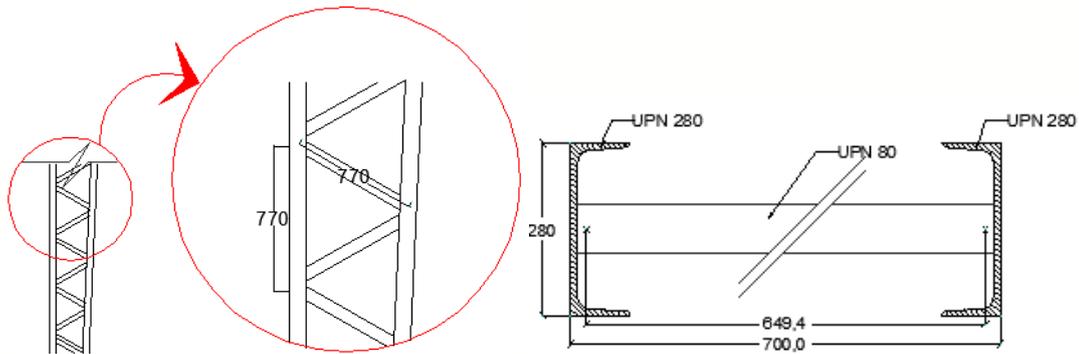


Figura 10.47 Secciones armadas de Columnas de acero - Sección B-2

$$P_{ux} = 145,5kN$$

Esfuerzos: $M_{ux} = 500,2kNm$

$$V_{ux} = 64,1kN$$

DATOS DEL PERFIL PPAL		
UPN	280	
cantidad	2,00	unid
A_{g1}	5330,00	mm^2
A_g	10660,00	mm^2
I_{xx}	62800000,00	mm^4
I_{yy}	3990000,00	mm^4
x_g	25,30	mm
r_y	27,36	mm
r_x	108,55	mm

DATOS PERFIL CELOSIAS		
UPN	80	
A_{gd}	1100,00	mm^2
r_{min}	13,30	mm

DATOS COLUMNA		
B	280,00	mm
H	700,00	mm
h	649,40	mm
$h^{(1)}$	483,00	mm
n	2,00	unid
$n_1=n_0$	1,00	unid
k_x	2,80	
k_y	2,80	
L_x	6580,00	mm
L_y	6580,00	mm
r_y	243,00	mm
$d^{(+)}$	568,00	mm
$a^{(+)}$	626,00	mm

(+) promedio de columna de sección variable

$h^{(1)}$; h del promedio de radio de giro ya

explicado

Tabla 10-6 Sección armada de Columnas B-2

Se calculó la esbeltez modificada de la columna armada:

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda_0^2 + \lambda_1^2}$$

El valor auxiliar λ_1 se obtuvo de la Figura A-E.4.2:

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_g \cdot d^3}{n_0 \cdot A_D \cdot a \cdot h^2}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 10.660 \text{mm}^2 \cdot (568 \text{mm})^3}{1 \cdot 1.100 \text{mm}^2 \cdot 636 \text{mm} \cdot (483,00 \text{mm})^2}} = 15,49$$

$$\lambda_0 = \frac{k \cdot L_y}{r_y} = \frac{2,8 \cdot 6.580 \text{mm}}{243,00 \text{mm}} = 75,82$$

$$\lambda_m = \sqrt{(75,82)^2 + (15,49)^2} = 77,39$$

Se calculó la excentricidad inicial:

$$e_{0x} = \frac{k_x \cdot L_x}{500} = \frac{2,8 \cdot 6.580 \text{mm}}{500} = 36,85 \text{mm}$$

$$e_{0y} = \frac{k_y \cdot L_y}{500} = \frac{2,8 \cdot 6.580 \text{mm}}{500} = 36,85 \text{mm}$$

$$P_{cm} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot A_g}{\left(\frac{k \cdot L}{r}\right)_m^2} = \frac{\pi^2 \cdot 200000 \text{MPa} \cdot 10.660 \text{mm}^2}{(77,39)^2} = 3.513,71 \text{kN}$$

Se calcularon los momentos flectores requeridos.

$$M_{sx} = \frac{P_u \cdot e_{0x} + M_{ux}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{145,0 \text{kN} \cdot 36,85 \text{mm} + 500.200 \text{kNm}}{1 - \frac{145,0 \text{kN}}{3.513,71 \text{kN}}} = 527,30 \text{kNm}$$

$$M_{sy} = \frac{P_u \cdot e_{0y} + M_{uy}}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} = \frac{145,0 \text{kN} \cdot 36,85 \text{mm}}{1 - \frac{145,0 \text{kN}}{3.513,71 \text{kN}}} = 5,57 \text{kNm}$$

El esfuerzo axial requerido en cada cordón se obtuvo según la expresión (A-E.6.2):

$$P_{u1} = \frac{P_u}{n} + \frac{M_{sx}}{n_{1x} \cdot h_x} + \frac{M_{sy}}{n_{1y} \cdot h_y} = \frac{157,5kN}{2} + \frac{527,30kNm}{1 \cdot 0,6494m} + \frac{5,57kNm}{1 \cdot 0,28m} = 904,39kN$$

Se determinó la resistencia de diseño del cordón para comparar con la sollicitación requerida obtenida en el paso anterior (P_{u1}).

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{L_1}{r_1} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{626,00mm}{27,36mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,25 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,25^2} \cdot 235MPa = 228,95MPa$$

$$P_{d1} = \phi_c \cdot A_{g1} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 5.330mm^2 \cdot 228,95MPa = 1.037,25kN$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$P_{u1} < P_{d1} \Rightarrow 904,39kN < 1.037,25kN \quad \text{VERIFICA}$$

Diagonales

Se calculó el esfuerzo de corte requerido

$$V_{eu} = \beta \cdot P_u + V_u$$

$$\beta = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{P_u}{P_{cm}}} \right) = \frac{\pi}{400} \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{145,0kN}{3.513,71kN}} \right) = 0,008$$

$$V_{eu} = 0,008 \cdot 145,0kN + 64,1kN = 65,24kN$$

El esfuerzo de compresión requerido en la diagonal:

$$D_u = \frac{V_{eu}}{2 \operatorname{sen} \alpha} = \frac{65,24kN}{2} \cdot \frac{568mm}{649,40mm} = 28,55kN$$

Se calculó la resistencia de diseño a compresión de la diagonal

$$\lambda_{c1} = \left(\frac{k \cdot L}{r_{\min}} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{F_y}{E}} = \left(\frac{0,85 \cdot 568mm}{13,3mm} \right) \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{235MPa}{200.000MPa}} = 0,40 < 1,50$$

$$F_{cr} = 0,658^{\lambda_c^2} \cdot F_y = 0,658^{0,40^2} \cdot 235MPa = 220,07MPa$$

El corte de diseño se obtuvo entonces:

$$V_{dD} = \phi_c \cdot A_{gd} \cdot F_{cr} = 0,85 \cdot 1.100\text{mm}^2 \cdot 220,07\text{MPa} = 205,76\text{kN}$$

Se comparó la carga última con la resistencia de diseño:

$$D_u < V_{dD} \Rightarrow 28,55\text{kN} < 194,75\text{kN} \quad \text{VERIFICA}$$

Dimensiones de la presilla de Cabeza de la columna

$$\frac{n \cdot I_p}{h} \geq \frac{10 \cdot I_1}{a}$$

I_1 : Momento de inercia del cordón respecto al eje paralelo al eje libre.

I_p : Momento de inercia de una presilla en su plano.

n : Número de presillas.

$$I_p \geq \frac{10 \cdot I_1 \cdot h}{a \cdot n} = \frac{10 \cdot 3.990.000\text{mm}^4 \cdot 649,40\text{mm}}{626\text{mm} \cdot 2} = 20.695.735\text{mm}^4$$

Se fijó $t = \frac{1}{4}'' = 6,35\text{mm}$

$$h = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_p}{t}} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 20.695.735\text{mm}^4}{6,35\text{mm}}} = 340\text{mm}$$

Se adoptó:

$$h_{presilla} = 350\text{mm}$$

$$t_{presilla} = 6,35\text{mm}$$

10.4.6.4 Subestructura de Hormigón Armado

En este inciso se dimensiona, para la carga crítica obtenida en el apartado 10.4.5. Una base tipo sobre la que descarga los esfuerzos axiales de la columna.

Se propone la fundación mostrada en la *Figura 10.48*

Compresión	Cs:105kN
	Cu: 157.5kN
Tracción	Ts:110kN
	Tu:165.4kN

Tabla 10-7 Esfuerzos para cimentación

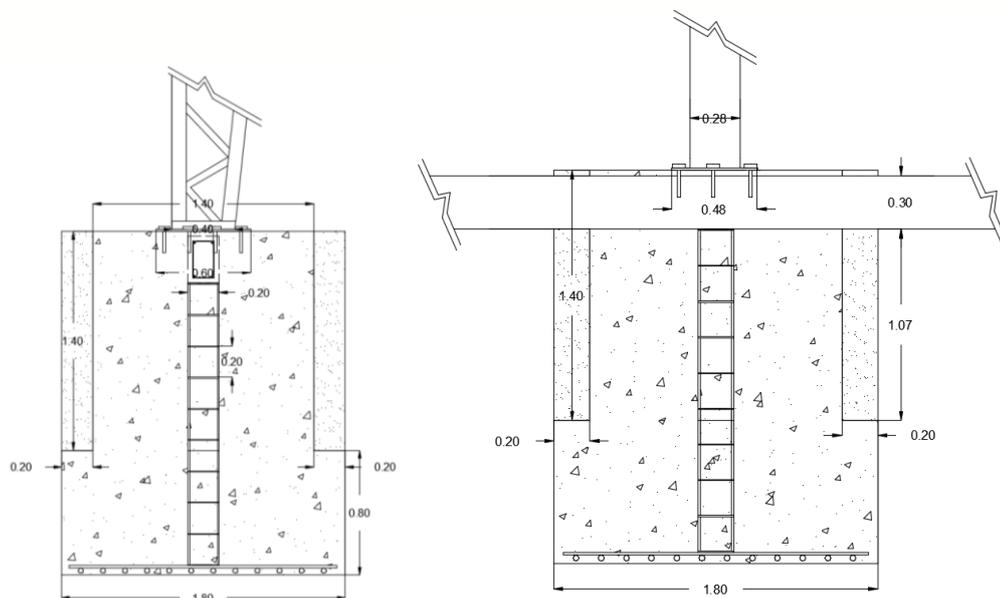


Figura 10.48 Detalles de cimentación

La forma de la zapata propuesta tiene como objetivo aprovechar no solo el peso propio sino también el peso del suelo sobre la misma para evitar el arrancamiento.

$$V_{H^{\circ}A^{\circ}} = V_{base} + V_{\text{viga de fundacion}} = (0.80m \cdot (1.8m)^2 + 1.4^3) + (0.2m \cdot 0.3m \cdot 6.40m) = 5.72m^3$$

$$D_{H^{\circ}A^{\circ}} = 25 \frac{kN}{m^3} \cdot 5.72m^3 = 143kN$$

$$V_s = (1.4m)^3 = 2.74m^3 =$$

$$D_s = 13 \frac{kN}{m^3} * 2.74m^3 = 35.62kN$$

$$D_{H^{\circ}A^{\circ}} = 143kN + 35.62kN = 178.62kN < T_u \rightarrow \text{Verifica al Arrancamiento}$$

Se debe verificar la tensión del terreno teniendo en cuenta que la admisible es $\sigma_{adm} = 250 \frac{kN}{m^2}$

Teniendo en cuenta las cargas sin mayorar:

$$\sigma = \frac{105kN + 178.62kN}{1.8m \cdot 1.8m} = 87.55 \frac{kN}{m^2} < 250 \frac{kN}{m^2} \rightarrow \text{Verifica Tension admisible}$$

Dado que la tensión está muy por debajo de crítica y que la zapata es muy rígida, se coloca armadura de flexión mínima.

Según el artículo 7.12 del CIRSOC 201-05, la cuantía mínima para fundación es con $f_y \leq 420Mpa$ es 0.0018. Por lo tanto:

$$\frac{A_s}{m} = 75cm \cdot 0.0018 \cdot \frac{100cm}{m} = 13.5 \rightarrow \phi 16c / 14cm$$

Según el CIRSOC 201-05 la separación máxima es el menor valor entre

$$S_{Máx} = \begin{cases} \leq 2.5 * d \\ \leq 25 * d_b \\ \leq 300mm \end{cases}$$

Por lo tanto $S_{Máx} = 30cm \rightarrow \text{Verifica}$

Respecto al punzonado y corte el bloque verifica debido a que por las dimensiones adoptadas para el bloque, el área de hormigón que colabora es muy grande.

10.4.7 Uniones

Las estructuras se forman mediante conjuntos de chapas o perfiles unidos entre sí con enlaces capaces de soportar los esfuerzos que se transmiten entre las piezas.

El objeto principal de la unión es el de asegurar la mejor continuidad de las piezas, continuidad que será más perfecta cuanto más uniforme sea la transmisión del esfuerzo.

La transmisión de esfuerzos en las uniones se hace en muchas ocasiones de modo indirecto, ya que para pasar el esfuerzo de una pieza a otra se la obliga previamente a desviarse de su trayectoria normal. En el caso de soldadura a tope, la transmisión es directa.

Las uniones de las piezas pueden hacerse de diversas formas, unión atornillada y unión soldada son las más comunes en la actualidad.

10.4.7.1 Unión de la columna metálica a la base de hormigón armado

En este inciso se desarrolla el cálculo de la unión entre la columna y la base.

La unión se materializa soldando la columna a una placa de base unida a la cimentación mediante pernos anclados en el hormigón.

Se verifica la resistencia del hormigón bajo la placa de base, se dimensiona el perno de anclaje, se dimensiona la placa de apoyo, y se verifica el anclaje en el hormigón.

Se verifica la unión contemplando los siguientes esfuerzos últimos.

$$Cu: 157.5kN, Tu: 165.4kN, Vu: 84.9kN$$

10.4.7.1.1 Resistencia del hormigón bajo la placa

Para la resistencia al aplastamiento del hormigón, teniendo en cuenta que la placa de apoyo cubre un área menor que el área total de apoyo de hormigón, se adopta (según Sección J.9. del CIRSOC 201-05)

$$\varphi_c \cdot P_p = \varphi_c \cdot 0.85 \cdot f'_c \cdot A_1 \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

$$\varphi_c = 0,6$$

A_1 = área de acero que apoya en forma concéntrica con el apoyo de hormigón.

$$600\text{mm} \times 480\text{mm} = 288000\text{mm}^2$$

A_1 = área máxima de la porción de la superficie de apoyo que es geoméricamente similar y concéntrica con el área cargada.

$$1400\text{mm} \times 1400\text{mm} = 1960000\text{mm}^2$$

$$\sqrt{\frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{1960000\text{mm}^2}{288000\text{mm}^2}} = 2,61 \geq 2 \Rightarrow \text{Se adopta } 2$$

$$\varphi_c \cdot P_p = 0,6 \cdot 0,85 \cdot 20\text{Mpa} \cdot 288000\text{mm}^2 \cdot 2 = 5875,2\text{kN}$$

$$\text{Siendo Cu: } 157,5\text{kN} \leq 5875,2\text{kN}$$

VERIFICA

10.4.7.1.2 Dimensionado del perno de anclaje a tracción y corte

Adoptando pernos de acero F-26 (equivalente a bulones tipo ASTM A307) con: $F_u = 390\text{Mpa}$ y $F_y = 245\text{Mpa}$

Se proponen 10 pernos de $\varphi 18\text{mm}$

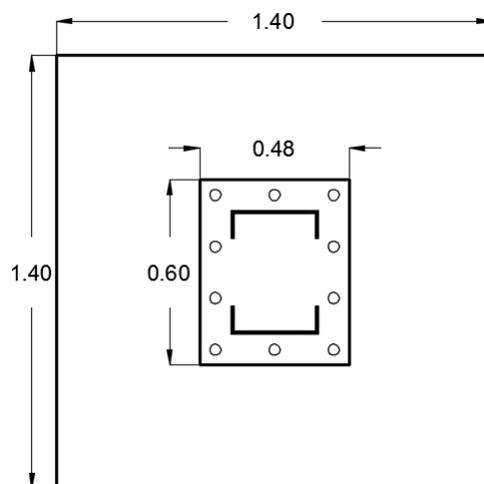


Figura 10.49 Detalle de unión de cimentación con columna armada de acero

Se verificarán los pernos a tracción y corte combinados (Sección J.3.7)

10.4.7.1.2.1 Resistencia de diseño a tracción

La resistencia de diseño a tracción de un perno sometido a corte y tracción combinados es

$$R_{dt} = \varphi_t \cdot F_t \cdot A_b$$

Donde

$$\varphi_t = 0,75$$

F_t = Resistencia a tracción nominal según Tabla J.3.5. en función de F_v
(tensión requerida al corte por el perno)

$$A_b = 254\text{mm}^2 \text{ Área del perno}$$

La tensión elástica requerida al corte es (sección circular maciza):

$$F_v = \frac{V_{u1}}{0,75 \cdot A_b}$$

Donde:

$$V_{u1} = \text{corte que toma cada perno} \quad \frac{V_u}{n} = \frac{84900\text{N}}{10} = 8490\text{N}$$

$$F_v = \frac{8490\text{N}}{0,75 \cdot 254\text{mm}^2} = 44,57\text{MPa}$$

De acuerdo con la Tabla J.3.5. para los pernos del tipo adoptado, la tensión F_t

$$F_t = 338 - 2,5 \cdot F_v \leq 260$$

$$F_t = 338 - 2,5 \cdot 44,57\text{MPa} = 227\text{MPa}$$

Luego

$$R_{d1} = \varphi_t \cdot F_t \cdot A_b$$

$$R_{d1} = 0,75 \cdot 227 \text{Mpa} \cdot 254 \text{mm}^2 = 43,24 \text{kN}$$

$$T_{u1} = \frac{165,4}{10} = 16,54 \text{kN}$$

$$R_{d1} \geq T_{u1}$$

$$43,24 \text{kN} \geq 16,54 \text{kN}$$

VERIFICA

10.4.7.1.2.2 Resistencia de diseño a corte

La resistencia de diseño a corte según tabla J.3.2 es:

$$R_v = \varphi \cdot F_v = 0,75 \cdot 140 \text{MPa} = 105 \text{MPa}$$

Tensión requerida de corte

$$f_v = 44,57 \text{Mpa} < 105 \text{Mpa}$$

VERIFICA

Resistencia al aplastamiento de la chapa en los agujeros (ver sección J.3.10).

El espesor adoptado de la chapa es de $T_p = 15 \text{mm}$

Por ser agujeros normales y al considerar en el proyecto la deformación alrededor del agujero para cargas de servicio, se adopta la siguiente ecuación:

$$R_n = 1,2 \cdot L_c \cdot t \cdot F_u \leq 24 \cdot d \cdot t \cdot F_u \quad \text{por cada perno}$$

Para la unión la resistencia al aplastamiento de la chapa es la suma de las resistencias al aplastamiento de la chapa en todos los agujeros de la unión.

Siendo 568mm la distancia del bulón más alejado al borde de la chapa, la longitud a considerar para el desgarramiento de una hilera de bulones será:

$$L_c = 568 \text{mm} - 3,5 \cdot 18 \text{mm} = 505 \text{mm}$$

Luego como se tienen dos hileras, la resistencia total de la unión es:

$$R_n = 1,2 \cdot 2 \cdot 505\text{mm} \cdot 15\text{mm} \cdot 390\text{Mpa} \leq 24 \cdot 18\text{mm} \cdot 15\text{mm} \cdot 390\text{Mpa}$$

$$R_n = 2527,20\text{kN}$$

La resistencia de diseño es:

$$R_d = \varphi \cdot R_n = 0,75 \cdot 2527,20\text{kN} = 1895,40\text{kN}$$

Siendo

$$V_u = 89,4\text{kN} < 1895,50\text{kN} \quad \text{VERIFICA}$$

10.4.7.1.2.3 Dimensionado de la placa de apoyo

Se determina el espesor de la placa de apoyo verificando el estado tensional producido en una sección de referencia por las presiones sobre el hormigón. Siendo:

Tracción	Ts:105kN
	Tu: 157.5kN
Compresión	Cs:110kN
	Cu:165.4kN

Tabla 10-8 Esfuerzos para placa de apoyo

Cálculo del espesor de la placa empotrada de soporte en compresión simple

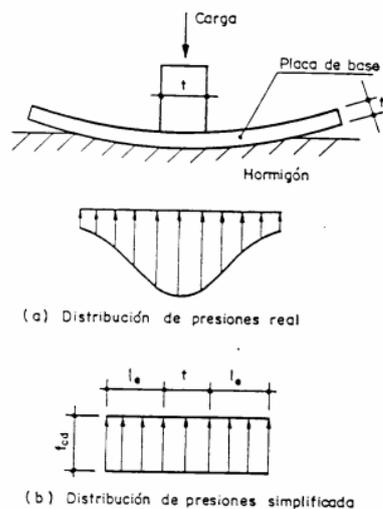


Figura 10.50 Distribución de presiones en placa de apoyo de columna a cimentación

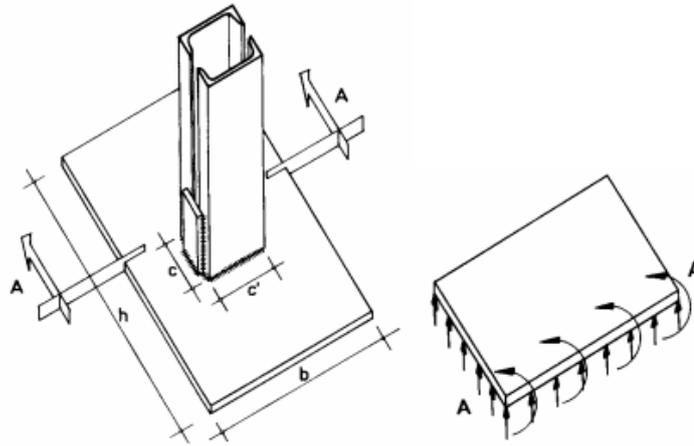


Figura 10.51 Detalle de solicitaciones en placa de apoyo

Se comienza por calcular el momento flector M y el esfuerzo cortante T que actúan sobre la sección más desfavorable, que será la de empotramiento en el fuste del soporte.

La tensión que transmite la placa es:

$$\sigma_p = \frac{N}{h \cdot b}$$

En primer lugar se obtuvo la carga axial N sin mayorar, que resultó: 118.6kN

$$\sigma_p = \frac{N}{h \cdot b}$$

$$\sigma_p = \frac{105kN}{0.600m \cdot 0.480m} = 375 \text{ kN/m}^2$$

La tensión que transmite la placa al hormigón σ_p deberá ser menor que la tensión admisible del hormigón $\sigma_{adm.H}$. Así,

$\sigma_p \leq \sigma_{adm.H}$ para un hormigón H20 Resistencia característica 20MPa

$$375 \text{ kN/m}^2 \leq 20000 \text{ kN/m}^2$$

Para la ménsula de vuelo $\frac{h-c}{2}$, el momento flector y el esfuerzo de corte valen en el empotramiento:

$$M = \frac{1}{2} \sigma_p \cdot b \cdot \left(\frac{h-c}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 375 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.480 \text{ m} \cdot \left(\frac{0.600 \text{ m} - 0.400 \text{ m}}{2}\right)^2 = 0.9 \text{ kNm}$$

$$T = \frac{1}{2} \sigma_p \cdot b \cdot (h-c) = \frac{1}{2} \cdot 375 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.480 \text{ m} \cdot (0.600 \text{ m} - 0.400 \text{ m}) = 18 \text{ kN}$$

Sea t el espesor de la placa de la figura, el modulo resistente de la sección es:

$$W = \frac{b \cdot t^2}{6} = \frac{0.480 \text{ m} \cdot (0.015 \text{ m})^2}{6} = 0.000018 \text{ kN/m}^2$$

La tensión normal valdrá $\sigma = \frac{M}{W} = \frac{0.9 \text{ kNm}}{0.000018 \text{ m}^3} = 50000 \text{ kN/m}^2$ y la tensión

tangencial $\tau = \frac{T}{b \cdot t} = \frac{18 \text{ kN}}{0.48 \text{ m} \cdot 0.015 \text{ m}} = \frac{18 \text{ kN}}{0.0072 \text{ m}} = 2500 \text{ kN/m}^2$

Deberá verificarse la condición $\sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} \leq \sigma_u$, lo que permite dimensionar el espesor t de la placa.

σ_u Resistencia de cálculo del acero

$$\sqrt{\left(50000 \text{ kN/m}^2\right)^2 + 3 \cdot \left(2500 \text{ kN/m}^2\right)^2} = 50187 \text{ kN/m}^2 = 50 \text{ MPa} \leq \sigma_u$$

$$50 \text{ MPa} \leq 235 \text{ MPa}$$

VERIFICA

10.4.7.1.2.4 Longitud mínima de anclaje

Según Troglia, la longitud mínima de anclaje en el Hormigón en el caso de pernos con cabeza es:

$$L_{\min} = \sqrt{\frac{10 \cdot T_{ul}}{0,33 \cdot \pi \cdot \varphi_t \cdot f_t}}$$

Con:

$$\varphi_t = 0,75$$

$$f_t \text{ (Mpa) tensión de rotura a tracción del hormigón } 0,6 \cdot \sqrt{f'_t}$$

$$T_{ul} \text{ (kN)} = \frac{157,5 \text{ kN}}{10} = 15,75 \text{ kN}$$

$$L_{\min} = \sqrt{\frac{10 \cdot 15,75 \text{ kN}}{0,33 \cdot \pi \cdot 0,75 \cdot 0,6 \cdot \sqrt{20}}} = 8,70 \text{ cm} = 87 \text{ mm}$$

Se propone una longitud de anclaje de 150mm.

10.4.7.2 Uniones en la viga principal

Se propone una unión del siguiente tipo:

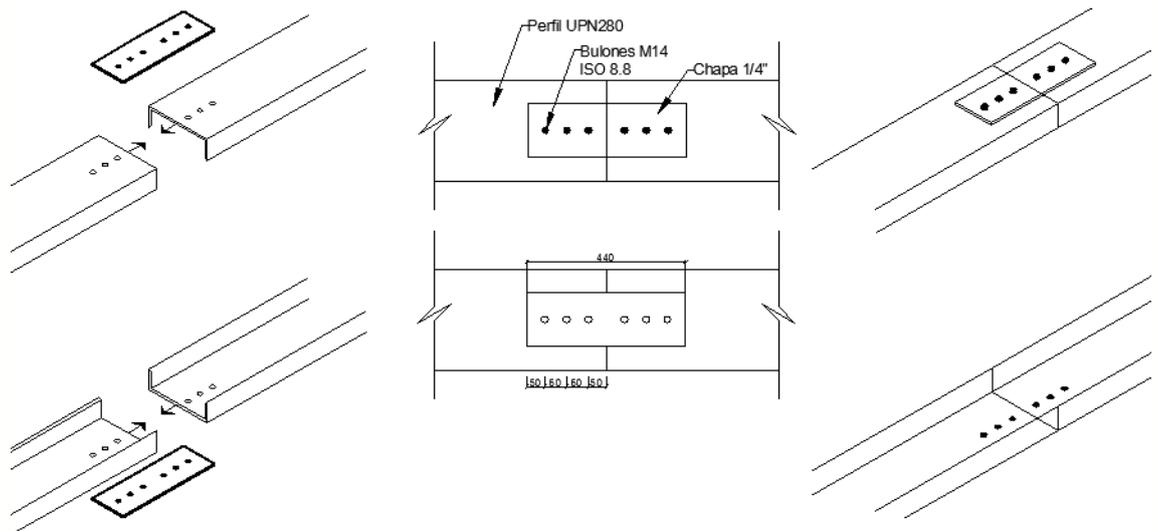


Figura 10.52 Uniones en la viga principal

El esfuerzo que esta unión debe soportar es de $F_u = 78,2kN$. Se proponen bulones ISO 8.8 M14 $F_v = 415MPa$ en una única línea con chapa de 10mm, el acero del perfil y la chapa de nudo tienen $F_y = 235MPa; F_u = 370MPa$.

La distribución de bulones y sus verificaciones de medio de unión siguieron el lineamiento del CIRSOC 301-2007 capítulo J.

10.4.7.2.1 Resistencia de diseño para rotura de bloque de corte (Sección 3.6)

Se comparan

$$0,6F_u \cdot A_{nv} = 138,5kN$$

$$F_u \cdot A_{nt} = 119,0kN$$

$$0,6F_u \cdot A_{nv} > F_u \cdot A_{nt} \rightarrow \text{Rotura por tracción y fluencia por corte}$$

$$R_d = \phi \cdot R_n = 0,75(0,6F_u \cdot A_{nv} + F_y \cdot A_{gt})$$

$$R_d = 167,35kN$$

10.4.7.2.2 Resistencia de diseño a tracción axial

- FLUENCIA EN LA SECCION BRUTA

$$R_{d1} = \phi_t \cdot F_y \cdot A_g \quad \phi_t = 0,90$$

$$R_{d1} = 1.127,30kN$$

- Rotura en la sección neta

$$R_{d2} = \phi_t \cdot F_u \cdot A_e \quad \phi_t = 0,75$$

$$R_{d2} = 1.127,82kN$$

10.4.7.2.3 Verificación de la chapa de nudo

- Resistencias de diseño a tracción
Distribución de tensiones con un ángulo de 30°

- Fluencia área bruta

$$R_d = \phi_t \cdot F_y \cdot A_g \quad \phi_t = 0,90; A_g = 5330\text{mm}^2$$

$$R_d = 331,13\text{kN}$$

- Rotura área neta

$$R_d = \phi_t \cdot F_u \cdot A_e \quad \phi_t = 0,75; A_e = 1331\text{mm}^2$$

$$R_d = 369,30\text{kN}$$

10.4.7.2.4 Verificación de los medios de unión

10.4.7.2.4.1 Resistencia de diseño a corte

$$R_d = \phi_t \cdot m \cdot F_v \cdot A_b \cdot n \quad \phi_t = 0,75; m = 1; F_v = 415\text{MPa (ISO 8.8)}; A_b = 154\text{mm}^2; n = 3$$

$$R_d = 143,74\text{kN}$$

10.4.7.2.4.2 resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa

$$R_{d1} = \phi_t \cdot 1,2 \cdot \sum L_c \cdot t \cdot F_u \quad \phi_t = 0,75; L_c = 120\text{mm}$$

$$R_{d1} = 191,81\text{kN}$$

$$R_{d2} = \phi_t \cdot 2,4 \cdot d \cdot t \cdot F_u \quad \phi_t = 0,75$$

$$R_{d2} = 153,45\text{kN}$$

Como se puede observar la unión verifica perfectamente, ya que su esfuerzo es menor a todas las resistencias de diseño calculadas.

10.4.7.3 Unión de la viga con columna

Se propone una unión del siguiente tipo:

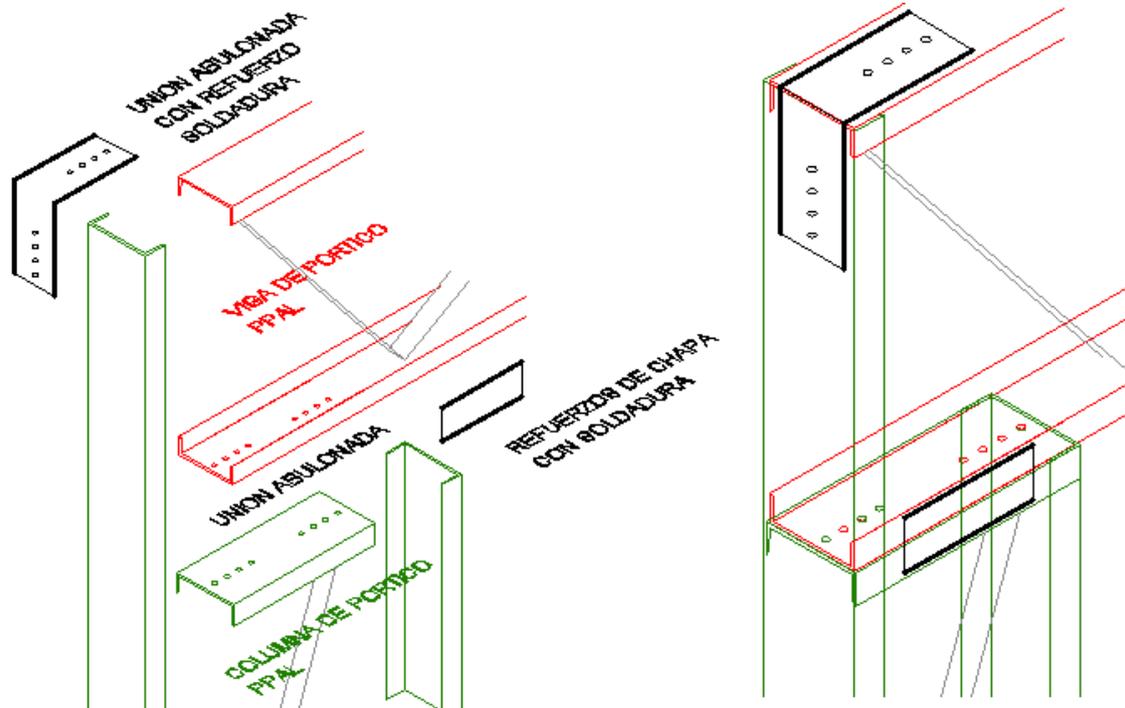


Figura 10.53 Unión de la viga con columna

El esfuerzo que esta unión debe soportar es de $F_u = 157,5kN$ Se proponen bulones ISO 8.8 M14 $F_v = 415MPa$ en una única línea de dos perfiles UPN, el acero del perfil y la chapa de nudo tienen $F_y = 235MPa; F_u = 370MPa$.

La distribución de bulones y sus verificaciones de medio de unión siguieron el lineamiento del CIRSOC 301-2007 capítulo J.

10.4.7.3.1 Resistencia de diseño para rotura de bloque de corte (Sección 3.6)

Se comparan

$$0,6F_u \cdot A_{nv} = 121,48kN$$

$$F_u \cdot A_{nt} = 163,39kN$$

$F_u \cdot A_{nt} > 0,6F_u \cdot A_{nv} \rightarrow$ Rotura por corte y fluencia por tracción

$$R_d = \phi \cdot R_n = 0,75(F_u \cdot A_{nt} + 0,6F_y \cdot A_{gv})$$

$$R_d = 208,84kN$$

10.4.7.3.2 Resistencia de diseño a tracción axial

- FLUENCIA EN LA SECCION BRUTA

$$R_{d1} = \phi_t \cdot F_y \cdot A_g \quad \phi_t = 0,90$$

$$R_{d1} = 1.127,30kN$$

- Rotura en la sección neta

$$R_{d2} = \phi_t \cdot F_u \cdot A_e \quad \phi_t = 0,75$$

$$R_{d2} = 1.127,82kN$$

10.4.7.3.3 Verificación de la chapa de nudo

- Resistencias de diseño a tracción

Distribución de tensiones con un ángulo de 30°

- Fluencia área bruta

$$R_d = \phi_t \cdot F_y \cdot A_g \quad \phi_t = 0,90; A_g = 5330mm^2$$

$$R_d = 331,13kN$$

- Rotura área neta

$$R_d = \phi_t \cdot F_u \cdot A_e \quad \phi_t = 0,75; A_e = 1331mm^2$$

$$R_d = 369,30kN$$

10.4.7.3.4 Verificación de los medios de unión

10.4.7.3.4.1 Resistencia de diseño a corte

$$R_d = \phi_t \cdot m \cdot F_v \cdot A_b \cdot n \quad \phi_t = 0,75; m = 1; F_v = 415MPa(ISO 8.8); A_b = 154mm^2; n = 4$$

$$R_d = 191,65kN$$

10.4.7.3.4.2 Resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa

$$R_{d1} = \phi_t \cdot 1,2 \cdot \sum L_c \cdot t \cdot F_u \quad \phi_t = 0,75; L_c = 120mm$$

$$R_{d1} = 191,81kN$$

$$R_{d2} = \phi_t \cdot 2,4 \cdot d \cdot t \cdot F_u \quad \phi_t = 0,75$$
$$R_{d2} = 204,60kN$$

Como se puede observar la unión verifica perfectamente, ya que su esfuerzo es menor a todas las resistencias de diseño calculadas.

10.5 Cómputo y presupuesto

En este inciso se procede a realizar un conteo estimado de los elementos que comprenden al estadio de usos múltiples, para posteriormente efectuar un presupuesto aproximado del mismo.

Para determinar los precios unitarios se llevó a cabo un análisis detallado de cada ítem (análisis de precios) para los cuales se consideraron los efectos de la mano de obra, materiales y maquinarias incidentes en cada uno.

Se tomó para dicho análisis un factor $K=1,52$ el cual se determinó en función a los gastos e impuestos de una empresa promedio.

En el caso de la mano de obra se consideraron los precios de la escala salarial de la "Zona A" según UOCRA con el 22% de aumento respecto al básico de Marzo de 2016 siendo:

- Hora de Oficial: \$55,38
- Hora de Ayudante: \$46,87

En el caso de los materiales, se han pedido presupuestos en corralones de la zona como así también en fábricas de la provincia en el caso de aquellos materiales en los que no había stock en corralones o no se distribuían.

Por último para las maquinarias se consideraron precios del valor de alquiler de horas máquinas según empresas de la zona.

10.5.1 **Análisis del presupuesto**

A continuación se detalla el análisis de cada ítem según lo expresado en la introducción del presente inciso: *Ver Tabla 10.9.*

1	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS PRELIMINARES	Uni.
1.1	Limpieza del terreno y desmonte de arbustos		m2

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS	Camion	hs	0,010	300,00	3,00
	Retro Pala	hs	0,005	650,00	3,25
	Motoniveladora	hs	0,005	800,00	4,00
TOTAL A					\$ 10,25

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES					
TOTAL B					\$ 0,00

MANO DE OBRA					
TOTAL C					\$ 0,00

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 10,25
FACTOR K	1,5252		
PRECIO DEL ITEM			\$ 15,63

1	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS PRELIMINARES	Uni.
1.2	Replanteo		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ 0,00

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Maderas, clavos y tanzas	gl	1,00	1000,00	1000,00
TOTAL B					\$ 1.000,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	20,00	122,91	2458,20
	Ayudante	hs	20,00	85,27	1705,38
TOTAL C					\$ 4.163,59

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 5.163,59
FACTOR K	1,5252		
PRECIO DEL ITEM			\$ 7.875,58

1	ANALISIS DE PRECIO:	OBRAS PRELIMINARES	Uni.
1.3	Instalación del obrador y vallado		gl

	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ 0,00

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Cartel de obra	gl	1,00	3950,00	3950,00
	Casilla obrador	gl	1,00	4550,00	4550,00
	Vallado	gl	1,00	1360,00	1360,00
TOTAL B					\$ 9.860,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	25,00	122,91	3072,75
	Ayudante	hs	25,00	85,27	2131,73
TOTAL C					\$ 5.204,48

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 15.064,48
FACTOR K	1,5252		
PRECIO DEL ITEM			\$ 22.976,59

2	ANALISIS DE PRECIO:	MOVIMIENTO DE SUELOS			Uni.
2.1	Retiro de cubierta vegetal bajo planta industrial				m2
EQUIPOS	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
	Camion	hs	0,01	300,00	3,60
	Motoniveladora	hs	0,006	650,00	3,58
	Retro Pala	hs	0,006	800,00	4,40
TOTAL A					\$ 11,58
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	TOTAL B				
MANO DE OBRA					
	TOTAL C				
COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C			\$ 11,58
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 17,65

2	ANALISIS DE PRECIO:	MOVIMIENTO DE SUELOS			Uni.
2.2	Relleno, compactación y nivelación bajo planta industrial (prom 0,8 mts)				m3
EQUIPOS	DESIGNACION	UN.	CANT.	P. UNIT.	P.PARCIAL
	Camion	hs	0,03	300,00	7,50
	Motoniveladora	hs	0,01	800,00	8,00
	Compactador	hs	0,03	700,00	17,50
	Minicargadora	hs	0,02	475,00	9,50
	Tractor con rastra	hs	0,03	350,00	10,50
Retro Pala	hs	0,03	650,00	16,25	
TOTAL A					\$ 69,25
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Broza grillada	m3	1,30	41,00	53,30
TOTAL B					\$ 53,30
MANO DE OBRA	Ayudante	hs	0,05	85,27	4,26
	TOTAL C				
COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C			\$ 126,81
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 193,42

3	ANALISIS DE PRECIO:	EXCAVACIONES			Uni.
3.1	Excavación para 26 zapatas H ^o A ^o 1mx1mx1,50m				m3
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL A					\$ 0,00
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL B					\$ 0,00
MANO DE OBRA	Ayudante	hs	4,50	85,27	383,71
TOTAL C					\$ 383,71
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 383,71
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 585,24

3	ANALISIS DE PRECIO:	EXCAVACIONES			Uni.
3.2	Excavación para 157ml de vigas de fundación				m3
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL A					\$ 0,00
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL B					\$ 0,00
MANO DE OBRA	Ayudante	hs	2,10	85,27	179,07
TOTAL C					\$ 179,07
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 179,07
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 273,11

4	ANALISIS DE PRECIO:	ESTRUCTURA RESISTENTE	Uni.
4.1	Zapatas de H° A° 1mx1x1,5m		m3

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ 0,00

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Hormigon elaborado	m3	1,05	1150,00	1207,50
	Hierro nervado ø 6	barra	3,65	41,50	151,48
	Malla sima 15 x 15 ø 6 mm	u	0,57	65,77	37,49
	Alambre, clavos, etc.-	kgs	2,60	21,33	55,47
	Madera de obra	pie	40,00	18,75	750,00
TOTAL B					\$ 2.201,93

MANO DE OBRA	Oficial	hs	10,00	122,91	1229,10
	Ayudante	hs	10,00	85,27	852,69
TOTAL C					\$ 2.081,79

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 4.283,72
FACTOR K	1,5252		
PRECIO DEL ITEM			\$ 6.533,60

4	ANALISIS DE PRECIO:	ESTRUCTURA RESISTENTE	Uni.
4.2	Vigas de fundación de H° A°		m3

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Hormigon elaborado	m3	1,00	1150,00	1150,00
	Hierro nervado ø 16	Barras	4,26	284,46	1211,80
	Hierro nervado ø 6	Barras	3,40	41,50	141,10
	Alambre, clavos, etc.-	kgs	2,60	21,33	55,47
	Madera de obra	pie	80,00	18,75	1500,00
TOTAL B					\$ 4.058,37

MANO DE OBRA	Oficial	hs	6,50	122,91	798,92
	Ayudante	hs	10,00	85,27	852,69
TOTAL C					\$ 1.651,61

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C	\$ 5.709,98
FACTOR K	1,5252		
PRECIO DEL ITEM			\$ 8.708,95

4	ANALISIS DE PRECIO:	ESTRUCTURA RESISTENTE	Uni.
4.3	Columnas metálicas reticuladas 9x9,45mts y 9x6,60mts de alto		ml

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Perfil U de 280 x 80 x 15mm	ml	2,32	178,05	413,08
	Perfil U de 120 x 50 x 10mm	ml	1,76	59,96	105,53
	Perfil U de 80 x 45 x 8mm	ml	0,28	40,88	11,45
	Varios	gl	1,00	80,00	80,00
TOTAL B					\$ 610,05

MANO DE OBRA	Oficial	hs	2,50	122,91	307,28
	Ayudante	hs	2,50	85,27	213,17
TOTAL C					\$ 520,45

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C	\$ 1.130,50
FACTOR K	1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 1.724,25

4	ANALISIS DE PRECIO:	ESTRUCTURA RESISTENTE	Uni.
4.4	Vigas superiores metálicas reticuladas		ml

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Perfil U de 260 x 80 x 14mm	ml	2,32	168,24	390,32
	Perfil U de 120 x 50 x 10mm	ml	1,76	59,96	105,53
	Perfil U de 80 x 45 x 8mm	ml	0,28	40,88	11,45
	Varios	gl	1,00	80,00	80,00
TOTAL B					\$ 587,29

MANO DE OBRA	Oficial	hs	2,60	122,91	319,57
	Ayudante	hs	2,60	85,27	221,70
TOTAL C					\$ 541,27

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C	\$ 1.128,56
FACTOR K	1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 1.721,29

4	ANALISIS DE PRECIO:	ESTRUCTURA RESISTENTE	Uni.
4.5	Columnas metálicas cajón 2x9mts, 2x8,60mts, 2x7,40mts y 2x7mts		ml

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
	TOTAL A				\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Chapa 3/16"	m2	1,10	584,59	643,05
	Varios	gl	1,00	80,00	80,00
	TOTAL B				\$ 723,05

MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,25	122,91	153,64
	Ayudante	hs	1,35	85,27	115,11
TOTAL C				\$ 268,75	

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C		\$ 991,80
FACTOR K	1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 1.512,71

5	ANALISIS DE PRECIO:	CERRAMIENTO LATERAL	Uni.
5.1	Cerramiento con paneles sandwich MTH		m2

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
	TOTAL A				\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Panel Sandwich MTH	m2	1,10	595,00	654,50
	Perfil C galvanizado de 160 x 60 x 3mm	ml	1,46	66,58	97,21
	Tornillo autoperforante	u	5,00	1,95	9,75
	Varios	gl	1,00	25,00	25,00
TOTAL B				\$ 786,46	

MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,10	122,91	135,20
	Ayudante	hs	1,10	85,27	93,80
TOTAL C				\$ 229,00	

COSTO DIRECTO		TOTAL D=A+B+C		\$ 1.015,45
FACTOR K	1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 1.548,78

6	ANALISIS DE PRECIO:	CUBIERTA DE TECHOS	Uni.
6.1	Cubierta con paneles sandwich tipo "MTH", incluye estructura de perfiles "C160" simples y cajón		m2

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Panel Sandwich MTH	m2	1,10	595,00	654,50
	Perfil C galvanizado de 160 x 60 x 3mm	ml	1,60	66,58	106,53
	Tornillo autoperforante	u	5,00	1,95	9,75
	Varios	gl	1,00	25,00	25,00
TOTAL B					\$ 795,78

MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,35	122,91	165,93
	Ayudante	hs	1,25	85,27	106,59
TOTAL C					\$ 272,52

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C	\$ 1.068,29
FACTOR K	1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 1.629,38

7	ANALISIS DE PRECIO:	PISOS	Uni.
7.1	De hormigón armado espesor 12 cm		m2

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Alambre, clavos, etc	kg	0,40	21,33	8,53
	Hormigon elaborado H17	m3	0,15	1150,00	172,50
	Malla sima 15 x 15 ø6	m2	1,10	40,88	44,97
	Sellador para junta	gl	1,00	25,00	25,00
TOTAL B					\$ 251,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,50	122,91	184,37
	Ayudante	hs	1,00	85,27	85,27
TOTAL C					\$ 269,63

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C	\$ 520,63
FACTOR K	1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 794,08

7	ANALISIS DE PRECIO:	PISOS			Uni.
7.2	Piso de caucho reciclado tipo "Floor System"				m2
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	TOTAL A				\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Piso encastrable goma para canchas basquet	m2	1,10	887,00	975,70
	varios	gl	1,00	30,00	30,00
TOTAL B				\$ 1.005,70	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	0,80	122,91	98,33
	ayudante	hs	0,65	85,27	55,42
TOTAL C				\$ 153,75	
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 1.159,45
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 1.768,42	

8	ANALISIS DE PRECIO:	CARPINTERÍA			Uni.
8.1	Puertas Auxiliares 2mts x2,10mts				u
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	TOTAL A				\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Puerta Aluminio 2m x 2,10m	u	1,00	8700,00	8700,00
TOTAL B				\$ 8.700,00	
MANO DE OBRA	Oficial	hs	3,10	122,91	381,02
	Ayudante	hs	3,10	85,27	264,33
TOTAL C				\$ 645,36	
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 9.345,36
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$ 14.253,69	

8	ANALISIS DE PRECIO:	CARPINTERÍA			Uni.
8.2	Puerta Secundaria ingreso estadio 2mts x 3mts				u
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
					TOTAL A
					\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Puerta Chapa 2m x 3m	u	1,00	13500,00	13500,00
					TOTAL B
					\$ 13.500,00
MANO DE OBRA	Oficial	hs	4,10	122,91	503,93
	Ayudante	hs	4,10	85,27	349,60
					TOTAL C
					\$ 853,54
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 14.353,54
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 21.892,24

8	ANALISIS DE PRECIO:	CARPINTERÍA			Uni.
8.3	Ventanas perimetrales de policarbonato tipo banderola y paño fijo de 1,5mts de alto				ml
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
					TOTAL A
					\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Abertura de Aluminio de 1,5m x1m	u	1,00	3591,00	3591,00
					TOTAL B
					\$ 3.591,00
MANO DE OBRA	Oficial	hs	2,50	122,91	307,28
	Ayudante	hs	2,50	85,27	213,17
					TOTAL C
					\$ 520,45
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 4.111,45
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 6.270,85

8	ANALISIS DE PRECIO:	CARPINTERÍA			Uni.
8.4	Cortina metálica de enrollar para apertura y cierre de escenario tipo "Plana Galvanizada-Magallan Cortinas"			u	

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
	TOTAL A				\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Cortina enrollar tipo "Magallan Cortina" con motor incluido 10m x 4m	u	1,00	185000,00	185000,00
	TOTAL B				\$ 185.000,00

MANO DE OBRA	Oficial	hs	6,00	122,91	737,46
	Ayudante	hs	6,00	85,27	511,61
TOTAL C				\$ 1.249,08	

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C		\$ 186.249,08
FACTOR K	1,5252				
PRECIO DEL ITEM					\$ 284.070,07

9	ANALISIS DE PRECIO:	PINTURAS			Uni.
9.1	Pintura Interior aislante acústica tipo "Telacril"			m2	

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
	TOTAL A				\$ -

	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Telacril Aislante por 20lts	lts	0,10	1350,00	135,00
	Varios	gl	1,00	30,00	30,00
TOTAL B				\$ 165,00	

MANO DE OBRA	oficial	hs	0,50	122,91	61,46
	TOTAL C				\$ 61,46

COSTO DIRECTO			TOTAL D=A+B+C		\$ 226,46
FACTOR K	1,5252				
PRECIO DEL ITEM					\$ 345,39

10	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.1	Escenario Tarima Tipo "Na4- Nuevos Aires Estructuras"				gl
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	Escenario Tarima Tipo "Na4- Nuevos Aires Estructuras"	gl	40,00	1280,00	51200,00
TOTAL B					\$ 51.200,00
MANO DE OBRA	Oficial	hs	27,00	122,91	3318,57
	Ayudante	hs	27,00	85,27	2302,27
TOTAL C					\$ 5.620,84
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 56.820,84
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 86.664,05

10	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.2	Estructura Independiente acceso principal tipo "Profilit Vasa" con puerta ingreso				m2
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
EQUIPOS					
TOTAL A					\$ -
	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
MATERIALES	cerramiento tipo "Profilit Vasa" con perfilera de aluminio)	m2	1,10	2900,00	3190,00
	varios para el montaje	gl	1,00	120,00	120,00
TOTAL B					\$ 3.310,00
MANO DE OBRA	Oficial	hs	1,10	122,91	135,20
	Ayudante	hs	0,95	85,27	81,01
TOTAL C					\$ 216,21
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 3.526,21
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 5.378,23

10	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.3	Gradas Retráctiles tipo "Sistema Brio 3 en 1- Nuevos Aires Estructuras"				gl
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL A					\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Grada sistema Brio 3en 1 "Nuevos Aires Estructuras"	m2	100,00	1400,00	140000,00
TOTAL B					\$ 140.000,00
MANO DE OBRA	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL C					\$ -
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 140.000,00
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 213.530,24

10	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.4	Gimnasio				m2
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
TOTAL A					\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Materiales varios para el montaje del gimnasio	gl	1,00	2600,00	2600,00
TOTAL B					\$ 2.600,00
MANO DE OBRA	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Oficial	hs	30,00	122,91	3687,30
	Ayudante	hs	30,00	85,27	2558,07
TOTAL C					\$ 6.245,38
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 8.845,38
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM					\$ 13.491,11

10	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.5	Oficinas				m2
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	TOTAL A				\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Materiales varios para el montaje de oficinas	gl	1,00	2100,00	2100,00
TOTAL B				\$	2.100,00
MANO DE OBRA	Oficial	hs	35,00	122,91	4301,85
	Ayudante	hs	35,00	85,27	2984,42
TOTAL C				\$	7.286,27
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 9.386,27
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$	14.316,10

10	ANALISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.6	Escalera Metálica acceso gimnasio				0,00
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	TOTAL A				\$ -
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Escalera metálica	gl	1,00	20000,00	20000,00
TOTAL B				\$	20.000,00
MANO DE OBRA	Oficial	hs	9,00	122,91	1106,19
	Ayudante	hs	9,00	85,27	767,42
TOTAL C				\$	1.873,61
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 21.873,61
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ITEM				\$	33.361,99

10	ANÁLISIS DE PRECIO:	VARIOS			Uni.
10.7	Limpieza parcial y final de obra				gl
EQUIPOS	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	TOTAL A				
MATERIALES	DESIGNACION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL
	Varios	gl	1,00	3.000,00	3000,00
TOTAL B					\$ 3.000,00
MANO DE OBRA	Ayudante	hs	130,00	85,27	11084,99
	TOTAL C				
COSTO DIRECTO				TOTAL D=A+B+C	\$ 14.084,99
FACTOR K		1,5252			
PRECIO DEL ÍTEM					\$ 21.482,65

Tabla 10-9 Análisis de precios de ESTADIO de USOS MÚLTIPLES

10.5.2 Presupuesto

Considerando la descripción previa de cada ítem contemplado en el presupuesto, se adjunta la *Tabla 10.10* donde se tienen los cómputos para cada ítem y sus respectivos precios unitarios, lo que arroja finalmente un presupuesto total de **\$14.045.773,23**.

Presupuesto Proyecto Ejecutivo: "Estadio Usos Múltiples"							
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	P. ÍTEM	% INCID.
1	OBRAS PRELIMINARES					\$ 58.367,07	0,42%
1.1	Limpieza del terreno y desmonte de arbustos	m2	1760,00	\$ 15,63	\$ 27.514,90		
1.2	Replanteo	gl	1,00	\$ 7.875,58	\$ 7.875,58		
1.3	Instalación del obrador y vallado	gl	1,00	\$ 22.976,59	\$ 22.976,59		
2	MOVIMIENTO DE SUELOS					\$ 303.404,13	2,16%
2.1	Retiro de cubierta vegetal bajo planta industrial	m2	1.760,00	\$ 17,65	\$ 31.071,70		
2.2	Relleno, compactación y nivelación bajo planta industrial (prom 0,8 mts)	m3	1.408,00	\$ 193,42	\$ 272.332,42		
3	EXCAVACIONES					\$ 31.474,40	0,22%
3.1	Excavación para 26 zapatas HºAº 1mx1mx1,50m	m3	42,90	\$ 585,24	\$ 25.106,90		
3.2	Excavación para 157ml de vigas de fundación	m3	23,31	\$ 273,11	\$ 6.367,50		
4	ESTRUCTURA RESISTENTE					\$ 1.497.032,24	10,66%
4.1	Zapatas de Hº Aº 1mx1x1,5m	m3	39,00	\$ 6.533,60	\$ 254.810,46		
4.2	Vigas de fundación de Hº Aº	m3	21,20	\$ 8.708,95	\$ 184.586,10		

Presupuesto Proyecto Ejecutivo: "Estadio Usos Múltiples"							
Nº	ITEM-TAREA	UNID.	CANTIDAD	P. UNITARIO	P.TOTAL	P. ÍTEM	% INCID.
4.3	Columnas metálicas reticuladas 9x9,45mts y 9x6,60mts de alto	ml	144,45	\$ 1.724,25	\$ 249.067,84		
4.4	Vigas superiores metálicas reticuladas	ml	413,50	\$ 1.721,29	\$ 711.754,08		
4.5	Columnas metálicas cajón 2x9mts, 2x8,60mts, 2x7,40mts y 2x7mts	ml	64,00	\$ 1.512,71	\$ 96.813,75		
5	CERRAMIENTO LATERAL					\$ 2.245.738,00	15,99%
5.1	Cerramiento con paneles sandwich MTH	m2	1.450,00	\$ 1.548,78	\$ 2.245.738,00		
6	CUBIERTA DE TECHOS					\$ 2.331.066,33	16,60%
6.1	Cubierta con paneles sandwich tipo "MTH", incluye estructura de perfiles "C160" simples y cajón	m2	1.430,65	\$ 1.629,38	\$ 2.331.066,33		
7	PISOS					\$ 3.666.034,58	26,10%
7.1	De hormigón armado espesor 12 cm	m2	1.430,65	\$ 794,08	\$ 1.136.049,76		
7.2	Piso de caucho reciclado tipo "Floor System"	m2	1.430,65	\$ 1.768,42	\$ 2.529.984,82		
8	CARPINTERÍA					\$ 961.554,34	6,85%
8.1	Puertas Auxiliares 2mts x2,10mts	u	2,00	\$ 14.253,69	\$ 28.507,37		
8.2	Puerta Secundaria ingreso estadio 2mts x 3mts	u	1,00	\$ 21.892,24	\$ 21.892,24		
8.3	Ventanas perimetrales de policarbonato tipo banderola y paño fijo de 1,5mts de alto	ml	100,00	\$ 6.270,85	\$ 627.084,65		
8.4	Cortina metálica de enrollar para apertura y cierre de escenario tipo "Plana Galvanizada-Magallan Cortinas"	u	1,00	\$ 284.070,07	\$ 284.070,07		
9	PINTURAS					\$ 500.819,66	3,57%
9.1	Pintura Interior aislante acústica tipo "Telacril"	m2	1.450,00	\$ 345,39	\$ 500.819,66		
10	VARIOS					\$ 2.450.282,48	17,44%
10.1	Escenario Tarima Tipo "Na4- Nuevos Aires Estructuras"	gl	1,00	\$ 86.664,05	\$ 86.664,05		
10.2	Estructura Independiente acceso principal tipo "Profilit Vasa" con puerta ingreso	m2	172,43	\$ 5.378,23	\$ 927.340,80		
10.3	Gradas Retráctiles tipo "Sistema Brio 3 en 1- Nuevos Aires Estructuras"	gl	1,00	\$ 213.530,24	\$ 213.530,24		
10.4	Gimnasio	m2	42,00	\$ 13.491,11	\$ 566.626,71		
10.5	Oficinas	m2	42,00	\$ 14.316,10	\$ 601.276,03		
10.6	Escalera Metálica acceso gimnasio	gl	1,00	\$ 33.361,99	\$ 33.361,99		
10.7	Limpieza parcial y final de obra	gl	1,00	\$ 21.482,65	\$ 21.482,65		
PRECIO TOTAL OBRA ESTADIO					\$ 14.045.773,23	\$ 14.045.773,23	100%
SON PESOS: Catorce millones, cuarenta y cinco mil setecientos setenta y tres con 23/00							

Tabla 10-10 Presupuesto de ESTADIO de USOS MÚLTIPLES

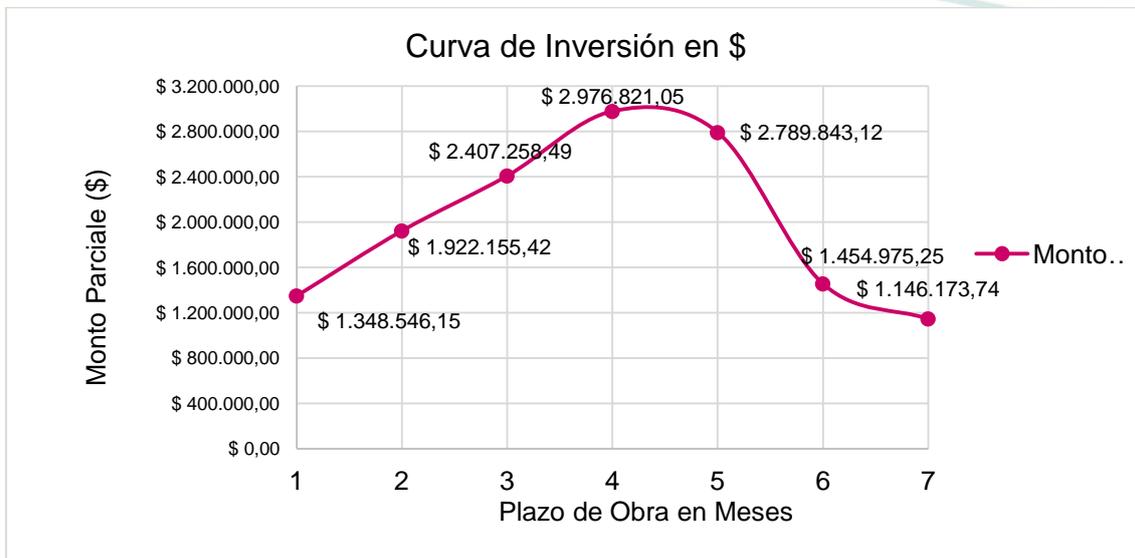


Figura 10.54 Curva de inversión en pesos ESTADIO de USOS MÚLTIPLES

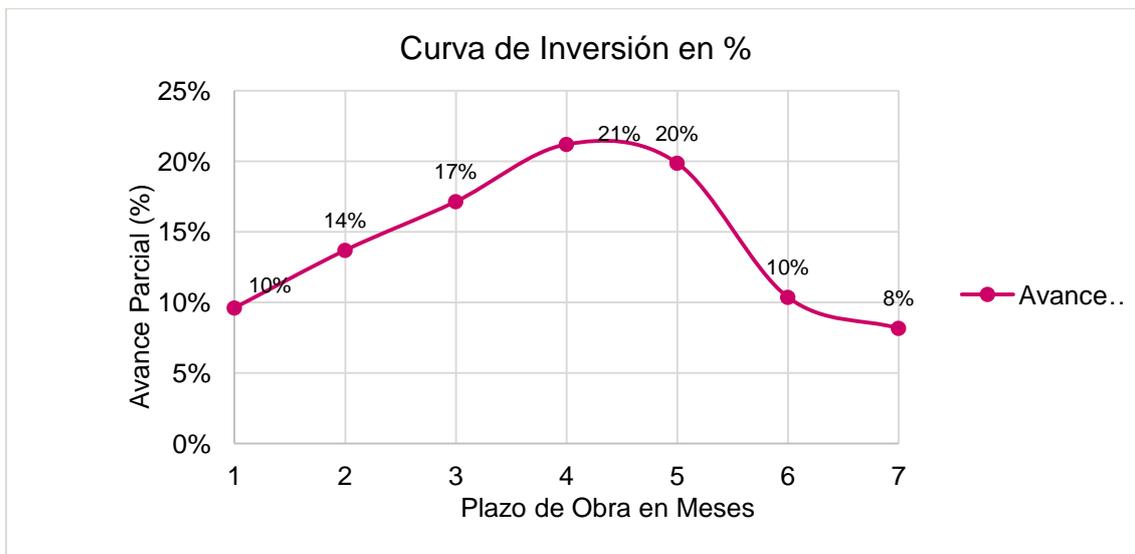


Figura 10.55 Curva de inversión en porcentaje ESTADIO de USOS MÚLTIPLES

10.6 Evaluación de Impacto Ambiental

En este apartado se desarrolló la Evaluación de Impacto Ambiental realizado sobre el anteproyecto del Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural incluyendo el polideportivo que corresponde al Proyecto Ejecutivo desarrollado en el capítulo presente.

10.6.1 Objetivos

Los objetivos principales de la EIA fueron: identificar, prever, interpretar y medir las consecuencias ambientales del proyecto. Esto debió realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitieron identificar las acciones y el medio a ser impactado, estableciendo las posibles alteraciones y valorando las mismas. Esta última etapa estuvo encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no fuese posible, cualitativamente.

El objetivo principal se basó en tener en cuenta todos los aspectos presentes, conocer e interpretar los posibles impactos y generar políticas ambientales preventivas.

10.6.2 Marco Legal

Para la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental, se tuvieron en cuenta las Normativas Nacionales, Provinciales e IRAM que afectan al proyecto.

Dentro de estas se contempló la reglamentación establecida en el Decreto 4977/09 de Estudios de Impacto Ambiental de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Entre Ríos y la Norma IRAM 4062 de Ruidos Molestas al Vecindario, Método de Medición y Clasificación.

Además de la ley provincial N° 6260 de Prevención y Control de la Contaminación por parte de las Industrias y Decreto Reglamentario N° 5837 M.B.S.C. y E., entre otras normativas que incumben en el proyecto.

10.6.3 Diagnóstico ambiental

Se realizó un diagnóstico ambiental del área de influencia del Complejo, considerando los subsistemas Natural, Sociocultural y Socioeconómico de la región. Los mismos se encuentran detallados en el Capítulo 2: Relevamiento General y Capítulo 3: Relevamiento Específico.

10.6.3.1 Identificación de variables significativas

Se presentaron a continuación las variables significativas para la evaluación.

- Suelos
- Vegetación
- Calidad de aire
- Ruidos
- Hidrología
- Paisaje: visibilidad, intrusión visual y cambio en la estructura paisajística.
- Población activa
- Empleo
- Circulación (transporte, tránsito y accidentología)
- Patrimonio cultural histórico
- Costumbres
- Inmuebles aledaños

10.6.3.2 Caracterización del estado pre operacional

A continuación se realizó una descripción del estado del ambiente en el que se localizará el proyecto.

En primer lugar se situó en el contexto, definiendo que se trata de un pueblo de pocos habitantes, de distribución urbana organizada, con concentración de viviendas en los alrededores de la plaza principal pero con gran disponibilidad espacial para expansión futura y para la implantación de distintos proyectos.

En cuanto a los habitantes se trata de gente de costumbres muy marcadas, de gran compromiso y colaboración con la sociedad y con sus raíces. Se encontró que le dan gran importancia a la educación y al desarrollo de los jóvenes debido a que es un factor fundamental para el crecimiento de la localidad.

La localidad no cuenta con reservas naturales, tampoco animales en peligros de extinción. No se observaron especies forestales autóctonas en la zona. En cuanto a ríos la localidad se encuentra delimitada por los arroyos Manso al Oeste, el arroyo Sauce al Este y el arroyo San Antonio al sur. Siendo el arroyo Manso el que atraviesa el lote de emplazamiento de la obra.

Las características que se observaron del lote fueron las siguientes: un terreno vacío de tres hectáreas, con una cancha de fútbol en uno de sus laterales en condiciones precarias. Gran cantidad de malezas pero sin árboles en toda la zona interior del terreno. Alambrado en todo su perímetro.

En las manzanas ubicadas hacia el este se observaron pocas edificaciones con posibilidad de crecimiento de la ciudad hacia esa zona. En cambio hacia el oeste se encuentra delimitado por el arroyo Manso.

En cuanto al tránsito de vehículos, se evidenció que el mismo es bajo debido a las distancias cortas y al reducido número de habitantes, con lo cual no se observó inconveniente con este aspecto.

10.6.4 Determinación de los aspectos sensibles del Proyecto

A continuación se presentó un análisis del anteproyecto Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural y la determinación de las variables significativas del mismo, en las distintas etapas que se llevarán a cabo.

10.6.4.1 Construcción

Limpieza y desmonte del terreno: En este caso se realizarán las tareas de retiro de alambrado existente y elementos de la cancha de fútbol en forma manual. También se retirarán arbustos y malezas para la implantación del obrador.

Instalación del obrador, vallado y cartel de obra: En cuanto al obrador se construirá con chapas y se utilizará como depósito de herramientas y materiales. El mismo contará con un baño químico. El cartel de obra y vallado se realizarán según las especificaciones técnicas y particulares.

Debido a la contratación de mano de obra local, no se requiere sitio para dormir, comer o higienizarse.

Movimiento de maquinarias: Se tendrán distintas maquinarias dentro de la obra dependiendo de la tarea a realizar.

- **Sector Recreativo:**
 - **Pileta:** retroexcavadoras para realizar el pozo de la pileta. Se dispondrá de un mixer con hormigón elaborado, para el llenado de estructura de hormigón. Retropala y camión volcado para extracción y acarreo del suelo removido. Compactador manual para compactar el suelo.
 - **Quincho:** retroexcavadoras para retirar una capa de aproximadamente 30cm de suelo vegetal, luego se colocara una capa de 40cm de broza con ayuda de una retropala. Se compactará con compactador manual, para luego implantar la platea. Por otro lado se dispondrá de un mixer con hormigón elaborado, para el llenado de la platea.
- **Sector Deportivo al aire libre:**
 - **Canchas:** retroexcavadoras para retirar una capa de 30cm de suelo vegetal, en toda la superficie de implantación de la cancha. Se utilizará una retropala para colocar y nivelar una capa de broza y se compactara mecánicamente. Se tendrán camiones para transporte de broza y materiales.
- **Sector Estadio:**
 - **Módulo de servicios:** retroexcavadoras para retirar una capa de aproximadamente 30cm de suelo vegetal, luego se colocara una capa de 40cm de broza con ayuda de una motoniveladora y se compactará con compactador mecánico, para luego implantar la platea. Por otro lado se dispondrá de un mixer con hormigón elaborado, para el llenado de la platea.

- **Estadio:** retroexcavadora para realizar los pozos de bases de fundación. Mixer con hormigón elaborado para el llenado de las mismas y contrapiso. Se requerirán en la obra grúas para el montaje de estructura metálica.

Acopio de materiales: en el predio se acopiará cemento en bolsas, arena y canto rodado (materiales no volátiles) a granel. También ladrillos huecos, varillas de hierro, perfilaría metálica y madera para encofrados.

Movimiento de suelos: El movimiento de suelo será el detallado en el ítem movimiento de maquinaria para cada sector del predio.

La broza que se utilizara como suelo de fundación será extraída de cantera cercana y transportada al lugar con camiones.

Construcción de estructura resistente: esta etapa comprende la construcción de:

- **Sector Recreativo:**

- **Pileta:** Platea de fundación que se utilizará hormigón elaborado y con armadura de barras de hierros ADN. Los laterales se realizaran con tabiquería utilizando los mismos materiales.
- **Quincho:** platea de fundación para la que se utilizará hormigón elaborado y malla sima. Para la estructura metálica en techo, se utilizarán perfiles conformados en frio.

- **Sector Estadio:**

- **Módulo de servicios:** platea de fundación para la que se utilizará hormigón elaborado y malla sima. Las columnas y vigas perimetrales serán realizadas con Hormigón Armado. Para la estructura metálica en techo, se utilizarán perfiles conformados en frio.
- **Estadio:** En este caso la fundación se realizará con bases de Hormigón elaborado y armadura metálica, los mismos se anclarán a los pórticos principales mediante planchuela y pernos. Los pórticos estarán conformados por columnas y viga metálica

reticulada con perfiles Laminados en Caliente. Se rigidizará la estructura con cables tensores de acero galvanizado y correas tipo cajón. A su vez se realizará una viga de encadenado inferior para absorber los esfuerzos horizontales materializada con hormigón armado.

Cerramientos:

- **Sector Recreativo:**
 - **Quincho:** el cerramiento del Techo se realizará con chapa acanalada galvanizada prepintada, los laterales quedarán abiertos.
- **Sector Estadio:**
 - **Módulo de servicios:** los laterales se realizarán con mampostería de ladrillo hueco y revoques grueso y fino a la cal. Se colocarán aberturas de aluminio con doble vidriado hermético DVH. Las puertas serán de chapa plegada. El techo se realizará con chapa acanalada galvanizada prepintada sobre aislante termohidrofugo de espuma de polietileno con foil de aluminio de 1 solo lado.
 - **Estadio:** En este caso se colocarán paneles sándwich aislantes autoportantes MTH para cerramiento de cubierta y paredes laterales.

Parquización: Esta etapa comprende la plantación de arbolada de especies autóctonas y exóticas y una cuidadosa selección de arbustos y florales, estratégicamente dispuestos en reducida cantidad de macizos y agrupaciones de gran número de ejemplares.

10.6.4.2 Operación

Funcionamiento del sistema: el establecimiento funcionará como Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural, al cual concurrirán jóvenes y

adultos, durante gran parte de la jornada. Dentro del predio se tendrán variadas actividades, se realizarán eventos culturales, actividades deportivas y recreativas a las que puede concurrir toda la comunidad.

Tareas de Mantenimiento: en este ítem se tiene en cuenta el mantenimiento periódico del predio, ya sea limpieza, parquización, desinfección, reparaciones eventuales, entre otros. También se considera la posibilidad de reformas o posibles obras de mantenimiento de la estructura. Con lo anterior se determinó que en esta etapa se empleará a personal de la localidad, de manera permanente para limpieza y recolección de residuos y de manera eventual para posibles reparaciones u obras de mantenimiento.

Demanda de servicios: durante el desarrollo de las actividades se incrementará el consumo de agua potable y energía eléctrica.

Generación de residuos: también aumentará la emisión de desechos sólidos y el caudal de desagües pluviales y residuos cloacales.

Circulación de vehículos: la circulación de vehículos se incrementará sin ocasionar problemas.

10.6.4.3 Abandono

Por el tipo de obra, se consideró difícil la posibilidad de que la misma llegue a este estado ya que se tratará del único Complejo Deportivo de la localidad el cual deberá funcionar mientras exista la localidad.

10.6.5 Identificación de actividades impactantes

A continuación se mencionan las distintas actividades identificadas como impactantes, que podrían provocar algún impacto significativo en el ambiente.

- Limpieza y desmonte del terreno
- Instalación del obrador, vallado y cartel de obra
- Movimiento de maquinarias
- Acopio de Materiales
- Movimiento de suelo

- Construcción de estructura resistente
- Cerramientos
- Terminaciones
- Parquización
- Funcionamiento del sistema
- Tareas de mantenimiento del predio
- Demanda de servicios
- Circulación peatonal y vehicular

10.6.6 Identificación de Impactos

Para lograr la identificación de los impactos ambientales que produce el anteproyecto Centro Recreativo, Deportivo, Social y Cultural sobre el ambiente en el que se localiza se procede a la elaboración de la matriz de impacto ambiental.

10.6.6.1 Matriz de Impacto Ambiental

Como se mencionó anteriormente, se determinó la importancia del impacto ambiental que producirá la obra, mediante la utilización de una matriz, la cual es de doble entrada (método de BEJERMAN). En la misma se estimaron los efectos de las acciones desarrolladas durante las etapas de construcción y operación del sistema propuesto, sobre los recursos naturales, sociales, la economía y desarrollo urbano del sector, los aspectos sanitarios, laborales y paisajísticos del área.

La metodología está basada en la elaboración de un algoritmo que considera atributos con posibles valoraciones. Los atributos son:

Naturaleza: los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo (+), a los segundos se los expresa como negativos (-). Por último, se identifican con X los efectos previsibles pero difíciles de calificar.

Intensidad (I): representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto. Para ponderar la magnitud se considera: baja (1), media (3) y alta (6).

Extensión (EX): se refiere a la zona de influencia de los efectos. A veces la incidencia del impacto está limitada; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos hasta que los mismos no son medibles. La extensión se valora de la siguiente manera: puntual (1), parcial (3) y extenso (6).

Momento en el que se produce (MO): Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. La predicción del momento de aparición del impacto, será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del

efecto. El momento se valúa como sigue: Inmediato (1), mediato (3) y largo plazo (6).

Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorna a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Este atributo se evalúa de la siguiente manera: fugaz (1), temporal (3) y permanente (6).

Reversibilidad (RV): La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial. Se asignan, a la reversibilidad, los siguientes valores: corto plazo (1), mediano plazo (3), largo plazo (6) e irreversible (10).

Recuperabilidad (RE): Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras. Se valora de la siguiente manera: mitigable - totalmente recuperable de manera inmediata (1), mitigable - totalmente recuperable a mediano plazo (3), mitigable - totalmente recuperable a largo plazo (6) e irrecuperable (10).

El algoritmo empleado por el método es el siguiente:

$$I = 3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + RE$$

Dicho algoritmo determina la importancia del impacto. De acuerdo al valor obtenido se caracterizan con distintos colores los impactos de acuerdo a su grado. A continuación se muestra una tabla donde se tienen los distintos valores de importancia del impacto y los colores asignados para cada uno de ellos.

Categoría	Valor	Color
Irrelevante	< 14	Amarelo
Moderado	15 a 27	Verde
Severo	28 a 44	Rojo
Crítico	> 45	Azul

Tabla 10-11 Valores de Importancia del Impacto Ambiental

En el caso de impactos beneficiosos, la expresión a utilizar es la siguiente:

Para este caso no se valoran reversibilidad ni recuperabilidad. La categoría del impacto beneficio se determina de acuerdo a la tabla siguiente.

Categoría	Valor	Color
Beneficioso	< 17	
Muy beneficioso	18 a 27	
Sumamente beneficioso	> 28	

Tabla 10-12 Valores de Importancia de Impactos Beneficiosos

Para construir la matriz, se identificaron las acciones que integran el proyecto (columnas) y se buscaron aquellas interacciones con los componentes o factores del medio (filas) sobre los que podría producirse un impacto. Se aplicaron los algoritmos anteriores a cada una de estas en el caso que correspondió, analizando el impacto que tiene cada etapa de la obra sobre el ambiente. De esta manera se construyeron las matrices que se observan en las *Tabla 10-13* y *Tabla 10-14*

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								ETAPA OPERACIÓN				DE
		Limpeza y desmonte del terreno	Instalación del Obrero, vallado y Cartel de Obra	Movimiento de maquinarias	Acopio de Materiales	Movimiento de suelo	Construcción de estructura resistente	Cerramientos	Terminaciones	Parquización	Funcionamiento del sistema	Tareas de mantenimiento del predio	Demanda de servicios	
SUBSISTEMA NATURAL														
Geomorfología														
Sitio de interés geológico														
Aumento de inestabilidad de ladera														
Suelos														
Modificación calidad edáfica														
Remoción horizonte superficial	X													
Erosión														
Calidad de aire														
Aumento niveles emisión					X	X	X	X	X					
Ruido														
Incremento niveles sonoros	X	X	X		X	X	X	X			X			
Hidrología														
Modificación calidad del agua														
Efecto barrera														
Cambio en los flujos de caudales										X		X		
Erosión hídrica														
Afección masas de agua superficial										X				
Vegetación														
Grado de pérdida de comunidades vegetales														
Riesgo de incendios						X	X	X						
Fauna														
Desaparición de microfauna (edáfica)														
Pérdida de macrofauna														
Efecto barrera para la dispersión														
Incremento de riesgo de atropello														
Puntos de paso y vías migratorias														
Paisaje														
Visibilidad		X		X		X	X	X	X					
Intrusión visual						X	X	X	X					
Denudación de superficies					X	X								
Cambio en la estructura paisajística						X	X	X	X					
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL														
Efectos en la población activa										X	X			X
Efectos sobre la salud					X					X	X			
Efecto barrera sobre la población														
Cambios en las condiciones de circulación				X						X				
Patrimonio cultural/histórico														
Modificación costumbres										X				
Cambios en la accesibilidad transversal														
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO														
Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Actividades económicas inducidas						X	X	X	X					
Cambios de usos del suelo						X	X	X	X					
Costo del transporte														
Accidentes			X		X	X	X	X	X	X	X			X
Modificación urbanística						X	X	X	X	X				

Tabla 10-13 Matriz de Impacto Ambiental - Importancia de los Impactos

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										ETAPA DE OPERACIÓN		
		Limpieza y desmonte del terreno	Instalación del Obrador, vallado y Canteo de Obra	Movimiento de maquinarias	Acopio de Materiales	Movimiento de suelo	Construcción de estructura resistente	Cerramientos	Terminaciones	Parquización	Funcionamiento del sistema	Tareas de mantenimiento del predio	Demanda de servicios	Circulación peatonal y vehicular
SUBSISTEMA NATURAL														
Geomorfología														
Sitio de interés geológico														
Aumento de inestabilidad de ladera														
Suelos														
Modificación calidad edáfica														
Remoción horizonte superficial	-15													
Erosión														
Calidad de aire														
Aumento niveles emisión				-9		X	-9	-13	+43					
Ruido														
Incremento niveles sonoros	-9	-9	-23			-23	-9	-9			-11			
Hidrología														
Modificación calidad del agua														
Efecto barrera														
Cambio en los flujos de caudales										+48		-34		
Erosión hídrica														
Afección masas de agua superficial										+43				
Vegetación														
Grado de pérdida de comunidades vegetales														
Riesgo de incendios						-9	-11	-9						
Fauna														
Desaparición de microfauna (edáfica)														
Pérdida de macrofauna														
Efecto barrera para la dispersión														
Incremento de riesgo de atropello														
Puntos de paso y vías migratorias														
Paisaje														
Visibilidad		-25					-21	-34	-43	+26				
Intrusión visual								-34	-43	-19				
Denudación de superficies							-30	-33						
Cambio en la estructura paisajística							-21	-43	+59	+26				
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL														
Efectos en la población activa										+26	+47			+34
Efectos sobre la salud						X				+26	+47			
Efecto barrera sobre la población														
Cambios en las condiciones de circulación					-9						X			
Patrimonio cultural/histórico												X		
Modificación costumbres												X		
Cambios en la accesibilidad transversal														
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO														
Generación de empleo	+2	+2		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+3	+3	+3	
Actividades económicas inducidas							X							
Cambios de usos del suelo							-19	+26						
Costo del transporte														
Accidentes				-9		-9	-9	-35	-11	-11	-19	-13		-38
Modificación urbanística							-43	-43	+44	+26	+30			

Tabla 10-14 Matriz de Impacto Ambiental - Colores

10.6.7 Medidas de Mitigación

Habiéndose identificado en la matriz aquellos impactos negativos más importantes considerados como severos y críticos se definió a continuación un plan de medidas de mitigación de impactos ambientales.

- Respecto a la denudación de superficies debido al movimiento de suelo es un impacto que se considera difícil de mitigar debido a que aquel suelo que será removido no volverá a su lugar; sin embargo, los impactos positivos reflejan los beneficios que traerá este proyecto y en alguna medida se compensa con estos impactos, que además son menores. Lo mismo sucede al construir la estructura resistente ya que el suelo removido no volverá a su lugar, pero es para generar un impacto positivo al implantar el polideportivo.
- Visibilidad y la modificación urbanística debido a la implantación de una estructura con los cerramientos, si bien modifica el paisaje en forma significativa, esto tendrá beneficios a futuro para la sociedad de Aldea San Antonio.
- Los accidentes tanto en terminaciones, como en tareas de mantenimiento se pueden mitigar realizando cada tarea con el equipo de seguridad correspondiente como cascos, guantes, anteojos, etc. En cuanto a los accidentes por circulación peatonal y vehicular se deberá colocar señalización de prevención, iluminación y reductores de velocidad.

10.6.8 Informe de Impacto Ambiental

Analizando la evaluación realizada se pudo concluir que, de acuerdo al método empleado, se obtienen solo impactos irrelevantes y moderados en su mayoría, con algunos impactos severos y críticos pero que a futuro serán sumamente beneficiosos y muy beneficiosos.

A su vez, la operación del sistema redundará en efectos altamente beneficiosos para la comunidad y su área de influencia, no solo del predio, sino de todo el entorno urbanístico en el cual se encuentra insertado.

Se destacaron como impactos sumamente beneficiosos, el efecto en la población activa, debido al uso de un espacio de esparcimiento y deporte. En cuanto a este aspecto, se consideró que debido a que se brindará un espacio con mayor amplitud y en mejores condiciones para el desarrollo de las actividades se podrá mejorar la calidad en la salud de los habitantes con el transcurso del tiempo.

Por último, debido a la gran dimensión del proyecto para una localidad de estas características y con necesidades de infraestructura, se consideró que el crecimiento de la misma podrá producirse en distintos ámbitos de la sociedad y sostenerse o incrementarse en el tiempo.

CAPÍTULO 11

BIBLIOGRAFÍA

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

11 BIBLIOGRAFÍA

11.1 Libros

- “Estructuras Metálicas – Proyecto por Estados Límites”. TROGLIA, Gabriel R. 7ma edición. Editorial Universitas. Córdoba, Argentina. 2010
- “Cálculo de Estructuras de Acero”. CUDÓS SAMBLANCAT, Vicente. 1ª edición. Editorial H. Blume, Madrid, 1978

11.2 Normativa

- CIRSOC 101 “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras” 2005. INTI - CIRSOC
- CIRSOC 201 “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón” 2005. INTI - CIRSOC
- CIRSOC 301 “Reglamento Argentino Estructuras de Acero para Edificios” 2007. INTI – CIRSOC
- “Diseño Geométrico de Carreteras y Calles, AASHTO 1994”. Dirección Nacional de Vialidad. 1997

11.1. Sitios Web

- <http://www.entrerios.gov.ar>
- www.entreriostotal.com.ar
- www.vialidad.gov.ar/
- www.dpver.gov.ar/
- www.hidraulica.gob.ar/
- <http://www.datospublicos.gob.ar/>
- <http://www.informedigital.com.ar>
- <http://www.luchemos.org.ar/es/>
- <http://www.entreriosya.com.ar>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_Uruguay
- <http://www.fca.uner.edu.ar/mapas/Uruguay.pdf>
- <http://www.entrerios.gov.ar/minecon/InformeEconomicoProvinciadeEntreRios.PDF>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Aldea_San_Antonio_\(Gualeguaych%C3%BA\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Aldea_San_Antonio_(Gualeguaych%C3%BA))

- <http://www.munialdea.gov.ar/>
- <http://www.entrieros.gov.ar/dec/paginas/censoer%20cont.html>
- Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial - DNV 2010:
http://ingenieriadeseuridadvial.blogspot.com.ar/2012/11/normas-y-recomendaciones-de-diseno_6.html
- REGISTRO DE PRODUCTORES MINEROS DE ENTRE RÍOS - AÑO 2.012
<http://www.entrieros.gov.ar/minpro/userfiles/files/mineria/REGISTRO.pdf>
- <http://www.polistore.com.ar/>

11.2. Proyectos

- ENGLER, Patricia; RODRIGUEZ, Mabel G.; CANCIO, Ricardo A.; HANDLOSER, Marta; VERA Luis María; INTA-Estación Experimental Agropecuaria Paraná. *“Zonas Agro-Económicas Homogéneas Entre Ríos, Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales”*
- PROSAP, MEJORAMIENTO DE CAMINOS EN AREAS RURALES PRODUCTIVAS ZONA VII – LOTE C, 03/11/2013,
<http://www.prosap.gov.ar/Docs/ERiosCaminosZonaVIIloteC-EIAmbiental.pdf>

CAPÍTULO 12

CONCLUSIÓN

**PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL**

12 CONCLUSIÓN

Una vez culminado el trabajo final, se llegaron a distintas conclusiones que se detallan a continuación.

Aldea San Antonio es una de las tantas localidades de nuestra provincia que carece de la infraestructura necesaria para su desarrollo social y económico. Por este motivo resulta fundamental el aporte de este tipo de proyectos, impulsados por las Universidades y Municipios, para promover así el adelanto y además hacer un pequeño aporte a la sociedad. A su vez debido a la gran importancia que implica tener un lugar adecuado para la recreación y el esparcimiento es que deben realizarse obras de infraestructura que les permita a los ciudadanos realizar actividades lúdicas y deportivas en aras de mejorar la salud física y psicosocial. Esto permite también incentivar e incrementar el interés de los jóvenes y adultos por el deporte.

También se pudo identificar que resulta primordial el buen estado de los desagües pluviales en la ciudad. Esto permite abrir nuevas vías de comunicación e incorporar a la trama urbana sectores que se encuentran anegados.

Por otra parte, se advirtió que resulta de gran importancia la labor de los profesionales en el ámbito público, para detectar cuáles son las necesidades más apremiantes y brindar una solución técnica adecuada. Para lograr esto es fundamental analizar las condiciones reales del lugar de destino del proyecto, asistiendo al sitio y realizando un relevamiento, aunque sea mínimo. También es esencial la comunicación con los ciudadanos que se verán afectados por las repercusiones del proyecto.

Otro de los aspectos de fundamental importancia que se pudo comprobar son los beneficios del trabajo en equipo, valorando el aporte de cada integrante, lo cual genera mejores ideas, multiplicando los resultados y dividiendo el esfuerzo.

Finalmente, se desea mencionar el profundo agradecimiento por la educación recibida y el aporte de los docentes, compañeros y la Facultad para la formación profesional. Como así también destacar el apoyo incondicional de las familias en esta etapa que alegremente culmina.

ANEXOS

PROYECTO FINAL
INGENIERÍA CIVIL

Farben

Piso vinílico heterogéneo en baldosas, en diferentes tipos de relieves y colores, cubriendo un abanico de prestaciones con funcionalidad y estilo.



PRESENTACIÓN

- Uso interior.
- Baldosas de **45 cm x 45 cm, 2 mm** de espesor.

PROPIEDADES

- Alto tránsito.
- Es antideslizante.
- Tiene una altísima resistencia a la abrasión.
- Es de muy fácil mantenimiento.
- Es un excelente aislante térmico y acústico.
- Es naturalmente resistente al alto tránsito.
- Su ausencia de poros lo convierte en sumamente higiénico.

ÁREAS DE APLICACIÓN

Jardín de infantes, Esparcimiento, Locales comerciales, Universidades, Hospitales, Bancos, Hoteles, Escuelas, Museos, Oficinas, etc.

FS Euro®

Es el piso deportivo estrella para uso interior, es elástico, otorga al deportista el más alto nivel de confort, y lo previene de lesiones y traumatismos.

FS Euro® es un solado de 10mm de espesor, multipropósito, elástico, sin juntas ni poros, que se instala in situ. Desarrollado para ofrecer óptima calidad en el juego, alta absorción de impactos, líneas de juego precisas y duraderas, y un gran soporte de cargas, lo que le permitirá disfrutar del piso por muchísimos años.

Único piso en el país aprobado y recomendado por la Federación del Voleibol Argentino (FeVA). Superficie del Torneo Nacional de Handball.



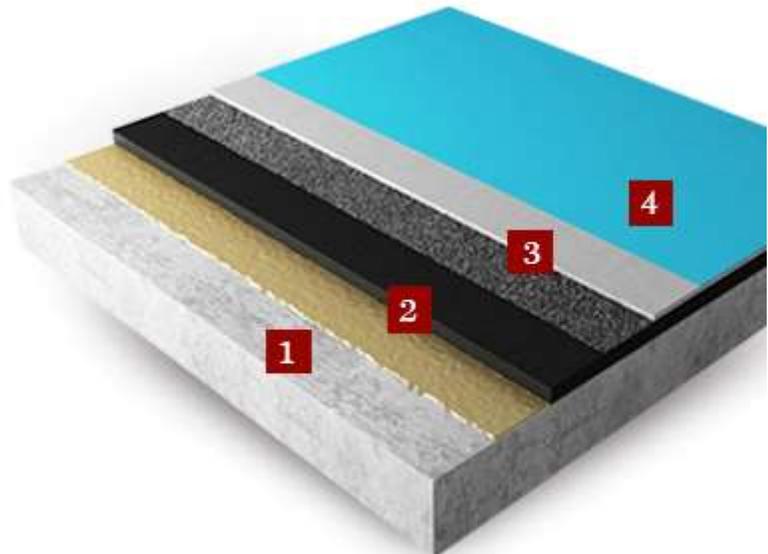
SISTEMA

1 • Base: Carpeta cementicia firme, seca y que no se desgrane. No debe poseer humedad ascendente.

2 • Base elástica: Fabricada 100% con caucho reciclado, de 8mm de espesor, provee la elasticidad y la absorción de impactos. Es adherida a la carpeta con adhesivo poliuretánico libre de solventes.

3 • Sellador y autonivelante poliuretánico: Los poros de la base elástica son sellados, y luego se aplican 2mm de autonivelante poliuretánico bicomponente, creando una superficie de juego lisa, sin juntas ni poros.

4 • Pintado de superficie y líneas: Como terminación se aplica un



barniz semi mate de alta resistencia a la abrasión.

VENTAJAS

- Elasticidad para confort y prevención de lesiones.
- Acabado liso, sin juntas ni poros, para un fácil mantenimiento.
- Excelente balance entre deslizamiento y fricción.
- Optima resistencia a la abrasión.
- Optimo pique de la pelota.
- Acabado mate para una visión clara.
- Higiénico.

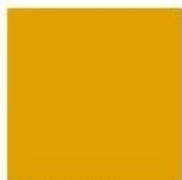


CERTIFICADO RECOMENDADO

ÁREAS DE APLICACIÓN

Voley, Handball, Futsal, Basquet, etc. Clubes, polideportivos, gimnasios, colegios, etc.

COLORES



RAL 1006



RAL 3013



RAL 5009



RAL 5012



RAL 6017



RAL 6021



RAL 7001

Tubería de PVC A-2000[™] para Alcantarillado Sanitario



Conocimiento. Soluciones. Servicio.

Diseñada para brindar el máximo rendimiento

La tubería A-2000™ de CONTECH CCP PIPE MÉXICO representa la tecnología más avanzada en tuberías de PVC para alcantarillado sanitario con un récord impresionante de rendimiento comprobado en su campo de aplicación. Lo último en tecnología y diseño de ingeniería se conjuga con materiales y prácticas de construcción que han demostrado su eficiencia a través del tiempo, para incrementar el rendimiento del sistema en su conjunto y al mismo tiempo, ofrecer una solución más rentable.

Con millones de kilómetros instalados exitosamente, su resistencia superior, la hermeticidad de sus juntas y en general la gran calidad de la tubería A-2000 la han convertido en un referente en la industria de PVC. De manera más significativa, desde 1984, la tubería A-2000 se ha utilizado en una gran variedad de aplicaciones, como alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y sistemas de drenaje subterráneo entre otros.

Un estándar en la industria

Diseñada para soportar condiciones difíciles.

A-2000 es una tubería sin costura, extruída, de pared interior lisa y pared exterior corrugada. Fabricada con compuesto de cloruro de polivinilo (PVC) 12454, el material para tuberías de alcantarillado más aceptado. La tubería A-2000 proporciona una excelente durabilidad, resistencia a la abrasión y cargas externas.

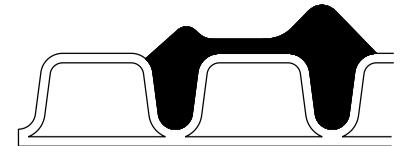
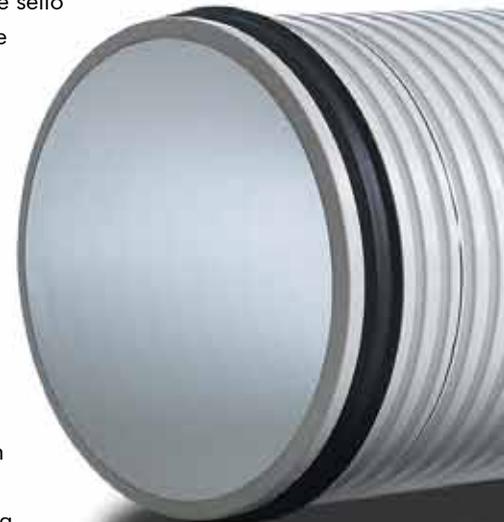
La tubería A-2000 es sin duda alguna, la mejor opción que usted puede incluir en sus especificaciones en todos los casos en que se considere idóneo el uso de una tubería de PVC para alcantarillado, ya que está diseñada para aplicaciones de flujo por gravedad a profundidades de instalación superiores a los 9 metros. Nuestra tubería se ha sometido a pruebas rigurosas y cumple los requerimientos de las especificaciones ASTM F949 y F794.

La tubería A-2000 y sus conexiones están disponibles en diámetros que van desde 4" hasta 36". Entre las longitudes de tamaño estándar se encuentran 6.10 metros y también está disponible en 6.70 metros.

* Dependiendo de las condiciones específicas del lugar de trabajo, la tubería A-2000 se puede instalar a profundidades de más de 9 metros; de hecho, ya se ha instalado exitosamente en estas condiciones. Llame a su representante de ventas para recibir recomendaciones específicas con respecto al diseño e instalación.

Juntas con empaque patentado

La junta con empaque de doble sello hermético patentado contribuye a la integridad del sistema de alcantarillado completo. La hermeticidad de la junta excede en gran medida los requerimientos de la ASTM D3212. De hecho, en las pruebas de deflexión de juntas (como se describe en la norma ASTM D3212), la tubería A-2000 se mantiene hermética con deflexiones de hasta 40% (8 veces la deflexión del 5% que establece la ASTM D3212 como requerimiento). La tubería A-2000 constituye un nuevo parámetro de confiabilidad, ya que no nada más cumple con las pruebas de instalación, sino que también mantiene un rendimiento óptimo de hermeticidad durante toda la vida del sistema.



Los empaques de la tubería A-2000 cumplen con los requisitos de la norma ASTM F477. El empaque doble se coloca en los primeros valles del corrugado en el extremo de la espiga.



Con la tubería A-2000, las modificaciones de campo son rápidas y sencillas. El corrugado exterior anular (a diferencia del espiral) crea una "guía" de corte que proporciona cortes a escuadra exactos. La tubería A-2000 se puede cortar fácilmente con una sierra manual o eléctrica. No se necesita biselado en la espiga. No se desperdicia ninguna junta ya que el empaque se retira y se colocan fácilmente en la nueva espiga.



Mayor rendimiento a largo plazo

A diferencia de la mayor parte de las tuberías de PVC para alcantarillado, la tubería A-2000 está fabricada con un compuesto de PVC con relleno de bajo nivel. Ya que utiliza un compuesto de celda de clasificación de 12454 (según las especificaciones de la norma ASTM D1784) con menos de 5 ppc (partes por ciento de resina de PVC) de relleno de carbono de calcio, la tubería A-2000 proporciona un excelente rendimiento a largo plazo. El historial de rendimiento de más de 30 años de la tubería de PVC para alcantarillado se ha basado en el compuesto de PVC de bajo

llenado 12454, muy parecido al que se utiliza en tuberías de agua a presión, lo que ayuda a asegurar sus propiedades de resistencia a largo plazo y una gran resistencia a la deformación.

La combinación de un compuesto de PVC de calidad, brinda una rigidez de larga duración, una gran resistencia de la tubería, juntas del más alto rendimiento y un interior que facilita el flujo suave, hace de la tubería A-2000 una excelente opción para su sistema de alcantarillado.

Excelente control de deflexión

La tubería A-2000 proporciona una rigidez mínima de 46 psi. Cuando se instala de acuerdo con lo que especifica la norma ASTM D2321, la tubería A-2000 proporciona un excelente control de forma (comportamiento). Su diseño sin costura elimina la posibilidad de una separación (hendiduras) que con frecuencia se presentan en las tuberías termoplásticas de envoltura helicoidal.

Superioridad hidráulica.

Aunque las tuberías de PVC A-2000 y la de PVC de pared sólida tienen un coeficiente de Manning aceptable de 0.009, la inspección visual ilustra las características superiores de flujo de la A-2000. Su interior liso y pulido combinado con los diseños de sus juntas y conexiones que minimizan las transiciones de flujo en la campana, ayudan a asegurar un flujo ininterrumpido. El interior liso también proporciona una mejor acción de auto limpieza, por lo tanto genera menores costos de mantenimiento. El coeficiente de Manning de la tubería A-2000, puede dar como resultado diámetros más pequeños y pendientes más uniformes.



A-2000

PVC de la competencia



Concreto



Si se compara la tubería A-2000 con el concreto, con tuberías típicas de PVC de pared sólida y con otras tuberías de PVC de pared con perfil, se verá como el interior liso y pulido de la A-2000 proporciona un flujo superior y una mejor acción de auto limpieza.

Economía

Diseñada para brindar mayor eficiencia y ahorro

La tubería A-2000 puede reducir sus costos de tres formas: precio de compra inicial, costos de instalación y costos de mantenimiento.

El diseño corrugado de la A-2000 es rentable. Está diseñada para proporcionar servicio y rendimiento de larga duración así como ahorro potencial de costos de material en comparación con otras tuberías convencionales para alcantarillado.

Durante su instalación, la tubería A-2000 ahorra tiempo para una combinación de características que facilitan y agilizan la instalación. Un peso más liviano para una mejor manipulación y juntas de fácil conexión son sólo algunos de sus muchos beneficios. Los cortes en el campo, se hacen fácilmente y la espiga no requiere de biselado de campo. Por su sistema de empaque reutilizable, los tramos que se cortan en campo no se desperdician. Esto beneficia porque ayuda a mantener los proyectos dentro del plazo establecido. Además, usualmente la instalación de la A-2000 se realiza con la colaboración de equipos más pequeños que los normales. Esto representa un ahorro real.

Después de la instalación y la realización de pruebas, la tubería A-2000 le sigue ahorrando dinero. Su interior liso la hace fácil de limpiar y reduce la posibilidad de que haya obstrucciones. Las juntas y sellos superiores se mantienen herméticos, lo que elimina la infiltración y la penetración de raíces. La formulación del A-2000 ayuda a asegurar una resistencia y un rendimiento de larga duración.



El peso liviano de la tubería A-2000 de Contech la hace fácil de manejar en el campo.

La tubería A-2000 ofrece un mayor ahorro en costos de materiales e instalación en comparación con los sistemas de tuberías rígidas y PVC de pared sólida.



El diseño único de la junta de la tubería A-2000 facilita su montaje en campo. Los diámetros de 4" a 18" se pueden unir manualmente sin necesidad de utilizar equipo mecánico.

Compatibilidad

Compatible con su sistema de alcantarillado

La tubería A-2000 está fabricada según los requerimientos dimensionales exactos de la norma ASTM F949 para asegurar el mejor rendimiento de las juntas y la compatibilidad del sistema. A diferencia de otras especificaciones para tuberías para alcantarillado de pared con perfil (a saber, ASTM F794 y F1803), la norma ASTM F949 proporciona un control de los diámetros internos y externos, el sellado y las dimensiones de profundidad de la campana y la espiga. Es decir que usted tiene la garantía de que todas las tuberías fabricadas según la norma ASTM F949 son compatibles; de la misma manera, se garantiza el ajuste de las conexiones y las juntas, en la actualidad y en el futuro.

Los sistemas para alcantarillado A-2000 son compatibles con las descargas de tubería para alcantarillado que obedecen las especificaciones de la norma ASTM D3034. Hay conexiones a la tubería principal disponibles ya sea con A-2000 o con campanas D3034. Se puede incluir cualquier descarga en las especificaciones sin la necesidad de recurrir a adaptaciones en campo.

Se dispone de un paquete completo de artículos de reparación en campo y silletas. También se pueden hacer reparaciones rápidas y permanentes utilizando materiales que se usan típicamente para reparar tuberías ASTM D3034. Los adaptadores flexibles de caucho son compatibles, con el fin de permitir la inserción de secciones reparadas A-2000 o D3034. Incluso las silletas se pueden hacer utilizando silletas D3034 con selladores y juntas genéricos aprobados. Para diámetros más grandes también son adecuadas las conexiones tee de inserción.

El personal de mantenimiento no necesita tener un inventario de artículos de reparación especiales y dado que la tubería A-2000 tiene el mismo diámetro interno que la tubería ASTM D3034 (SDR 35), se pueden realizar con éxito las pruebas de deflexión utilizando cilindros SDR 35.

Las conexiones a las tuberías de drenaje, desecho y ventilación, tapones de limpieza, etc., se hacen con el mismo tipo de adaptador que las tuberías de pared sólida. Para conexiones especiales, hay adaptadores que pueden ser suministrados en México a través de su representante de ventas.



Los conectores estándar flexibles de hule son compatibles lo que permite el uso de secciones de reparación A-2000 o SDR 35.



Conexiones SDR 35 en una tubería A-2000



Conexión en Tee para la tubería A-2000

La tubería A-2000 es completamente compatible con otros sistemas de tubería PVC de pared sólida.

Conexiones a pozos de visita y registros

Coples (p.e. conector tipo Press Seal PSX o Press Boot)

Conector para pozo de visita A-2000 (tipo junta hermética)



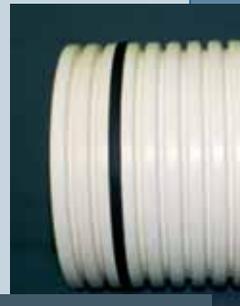
Utilice una junta para pozos de visita marca Contech para la tubería A-2000 de 12" a 36". Para tuberías de 8" a 10" de diámetro utilice el empaque estándar de la tubería A-2000.



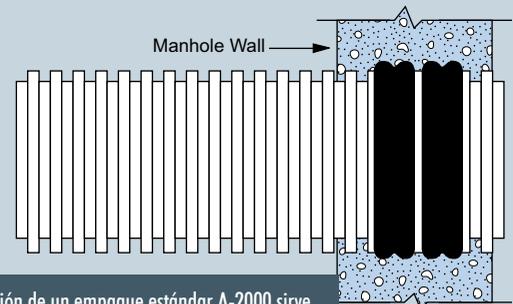
Cuando los pozos de visita son pre-fabricados, utilice una manga de empotramiento para pozo de visita.

Se recomienda utilizar conexiones flexibles para pozos de visita. Para fondos de concreto colado, fondos de concreto prefabricado con "trampas" o cualquier entrada similar de tubería a pozo de visita que no integre una conexión flexible, utilice dos juntas dobles estándar A-2000 para las tuberías de 8" y 10" de diámetro, colocadas en el tubo que se encuentra en el centro de la pared del registro con el extremo principal (el inferior) de las juntas en las corrugaciones adyacentes; luego inyecte la lechada o selle la conexión del tubo y el pozo, según sea necesario. Para las tuberías con diámetros de 12" a 36", utilice una junta doble estándar A-2000, colocada en el tubo que se encuentra en el centro de la pared del registro con el extremo principal (inferior) de la junta instalado lo más cerca posible del interior del registro.

Diámetro Nominal m (pulg)	Diámetro Exterior m (pulg)
0.10 (4)	0.11 (4.3)
0.15 (6)	0.16 (6.42)
0.20 (8)	0.22 (8.60)
0.25 (10)	0.27 (10.79)
0.30 (12)	0.33 (12.80)
0.38 (15)	0.40 (15.66)
0.45 (18)	0.49 (19.15)
0.53 (21)	0.57 (22.59)
0.61 (24)	0.65 (25.58)
0.76 (30)	0.82 (32.15)
0.91 (36)	0.98 (38.74)



Empaque de registro de 12" a 36"



La instalación de un empaque estándar A-2000 sirve como junta hermética. Se requieren dos empaques para las tuberías de 8" y 10" de diámetro.

Guía de especificaciones

Parte 1 Generalidades:

1.01 Tubería de PVC de pared con perfil corrugado para alcantarillado.

Esta especificación abarca las tuberías de PVC corrugadas sin costura con un interior liso para aplicaciones en alcantarillado sanitario y pluvial.

1.02 Referencias

- A. ASTM F949- Especificación estándar para Tubería corrugada de Cloruro de polivinilo (PVC) para alcantarillado con interior y accesorios lisos.
- B. ASTM D3212- Especificación estándar para juntas y tuberías plásticas para drenaje y alcantarillado que utilicen sellos elastoméricos flexibles.
- C. ASTM D1784- Especificación estándar para compuestos rígidos de cloruro de polivinilo (PVC) y compuestos de cloruro de polivinilo clorado.
- D. ASTM D2412- Método de prueba estándar para determinar características de carga externa de tuberías de plástico por medio de cargas de plataforma paralela.
- E. ASTM F477- Especificación estándar para selladores (empaques) elastoméricos para unir tuberías de plástico.
- F. ASTM D2122- Método de prueba para determinar dimensiones de la tubería termoplástica y sus accesorios.

1.03 Especificaciones

Las especificaciones que se incluyen en el presente documento regirán, a menos que se acuerde lo contrario entre el comprador y el fabricante.

PARTE 2 Productos

2.01 Materiales

- A. Compuesto de PVC: Las tuberías y accesorios se deberán fabricar con un compuesto de PVC que tenga una celda de clasificación mínima de 12454 de acuerdo con la norma ASTM D1784. No se permiten los rellenos adicionales (tales como el carbonato de calcio para una mejoría de módulo) que reducen la resistencia a la tracción del componente y cambian la clasificación mínima de la celda.
- B. Empaques elastoméricos: Los empaques deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM F477 y ser adecuados para el servicio deseado.

2.02. Fabricación y construcción

- A. Tubos: Los tubos se deberán fabricar como una extrusión única de las paredes lisas internas y las paredes externas corrugadas. La pared exterior corrugada deberá ser anular y sin costura.
- B. Juntas: todas las juntas de la tubería serán de tipo campana y espiga y se conectarán en el campo. La

unión utilizará un empaque sellador elastomérico con un diseño de doble superficie de sellado. La junta impermeable deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM D3212.

- C. Accesorios: Los coples, codos, reductores, conexiones en T, conexiones en Y, laterales y otros accesorios deberán tener la capacidad para soportar todas las condiciones de operación al momento de la instalación. Se pueden moldear o fabricar.
- D. Fabricante: El fabricante aceptado será Contech MEXICO o uno semejante con por lo menos 5 años de experiencia en fabricación.

2.03 Dimensiones

- A. Diámetros: Los diámetros internos y externos del cuerpo del tubo de 0.10 m (4") a 0.91 m (36") de diámetro nominal deberán cumplir con la norma ASTM F949 cuando se midan de acuerdo con la norma ASTM D2122.
- B. Longitudes: La tubería se deberá suministrar en longitudes estándar de 6.10 o 6.70 metros.
- C. Grosor de la pared: El grosor mínimo de pared será el indicado en la Tabla 1 de la norma ASTM F949 al medirlos de acuerdo con la norma ASTM D2122.
- D. Campana: Todas las dimensiones de las campanas de la tubería y sus accesorios deberán cumplir con los requerimientos indicados en la Tabla 2 de la norma ASTM F949 al medirlas de acuerdo con la norma ASTM D2122.

2.04 Pruebas

- A. Tubos: Los tubos se fabricarán y someterán a prueba de acuerdo con lo que especifica la norma ASTM F949.
- B. Juntas: Las uniones deberán resultar impermeables cuando se examinen según las especificaciones de la norma ASTM D3212.
- C. Rigidez: La rigidez mínima de tubería será de 46 psi al examinarla según los requerimientos de la norma ASTM D2412.

2.05 Inspección del propietario

- A. El propietario u otro representante designado tendrá derecho de inspeccionar la tubería o presenciar la fabricación de la misma.

2.06 Embalaje, Manejo y envío

- A. El embalaje, manejo y envío se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

PARTE 3 Ejecución

3.01 Instalación

A. Los requerimientos de estratificación, relleno e instalación en general deberán cumplir con lo estipulado en la norma ASTM D2321. El fabricante proporcionará un folleto con las instrucciones detalladas de descarga, manejo e instalación de la tubería y de los accesorios. Los empaques se enviarán en una caja para evitar daños provocados por su exposición a los rayos UV o por su manejo. Los empaques se colocarán en el extremo de la espiga y ambos extremos, tanto el de campana como el de espiga, deberán estar libres de residuos antes de su inserción. Los lubricantes proporcionados por el fabricante se aplicarán libremente tanto en el empalme como en el interior de la campana. Se marcará el extremo de espiga para asegurar que se haya logrado una unión adecuada.



La tubería PVC A-2000 de Contech pasa por un estricto control de calidad para garantizar su valor y rendimiento de larga duración.

Especificación de paredes sólidas

La tubería PVC de pared sólida de la marca Contech cumple o sobrepasa los requerimientos de las siguientes normas estadounidenses:

- Tubos de ABS de 4" y 6" de diámetro - ASTM D2751.
- Tubos de PVC de 4", 6" y 8" de diámetro - ASTM D3034
- Juntas de PVC con empaque – ASTM D3212
- Material para empaques elastoméricos - ASTM F477
- Celda del PVC de clasificación 12454 – ASTM D1784
- Celda del ABS de clasificación 1-3-3, 3-2-2, 2-2-3 para ABS – ASTM D1788
- Cemento solvente de ABS – ASTM D2235
- Cemento solvente de PVC – ASTM D2564
- Ensamble de juntas de cemento solvente PVC – ASTM D2564

CONTECH CCP PIPE MÉXICO provee soluciones en sitio para la industria de la ingeniería civil. El portafolio de Contech incluye puentes, drenajes, paredes de retención, alcantarillado sanitario, pluviales, control de erosión y productos de estabilización de suelo.

Visite nuestro sitio web: www.ContechES.com/mexico

NADA EN ESTE CATALOGO DEBE SER INTEREPADO COMO UNA GARANTIA EXPRESA O UNA GARANTIA IMPLICITA DE COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. VEA LA CONDICION ESTANDAR DE VENTAS DE CONTECH (VISITE EL SITIO WEB WWW.CONTECHES.COM/COS) PARA MAS INFORMACION.

Luz y arquitectura



Perfil "U" de vidrio
Profilit®

PRODUCIDO POR

VASA®

VIDRIERIA ARGENTINA S.A.

TECNOLOGIA PILKINGTON



un proceso de laminación y conformado en caliente empleando un horno de fusión y una línea de producción certificada por la norma ISO 9001-2000.

Introducción

Sistema Profilit®

Contenido

2. *Introducción Sistema Profilit®*
4. *Componentes del sistema: Vidrio, aluminio y componentes de colocación*
5. *Propiedades de transmisión: iluminación, térmica y acústica*
6. *Aplicaciones*
8. *Resistencia: viento, impacto, fuego*
10. *Instalación y montaje*
14. *Mantenimiento y Notas*

La luz natural es uno de los recursos más deseados en un edificio. Cuando su destino es industrial o de servicios dicho factor adquiere una importancia mayor, no sólo por razones funcionales sino porque también permite disminuir el consumo de energía para iluminación. El sistema de vidrioado **Profilit®** permite alcanzar dicho objetivo junto con buenos índices de confort térmico y acústico de modo eficaz y económico.

A diferencia de los materiales orgánicos, las propiedades de estabilidad y durabilidad del vidrio satisfacen todo tipo de solicitaciones atmosféricas sin modificar su aspecto ni sus características mecánicas con el transcurso del tiempo.

El Sistema **Profilit®** es una alternativa de vidrioado que potencia la arquitectura de grandes edificios industriales, culturales, deportivos y comerciales y su versatilidad también ofrece un interesante campo de aplicaciones en particiones interiores.

Profilit® es un producto de alta calidad fabricado por VASA, con tecnología Pilkington, mediante

El sistema de perfiles autoportantes de vidrio **Profilit®** es una innovadora y económica alternativa a las técnicas convencionales de cerramiento con vidrio.

Su novedosa apariencia visual provee líneas limpias e ininterrumpidas a una fachada, ya que la resistencia mecánica del perfil de vidrio elimina la necesidad de emplear una carpintería convencional para construir cerramientos de grandes dimensiones.





Internamente ofrece una superficie vidriada, sin obstrucciones, sutilmente translúcida, que permite el máximo ingreso de luz natural difusa sin producir sombras.

El Sistema **Profilit**® está compuesto por pocos componentes que pueden ser fácilmente adaptados a cualquier diseño y para todo tipo de edificios donde se desea privacidad visual, buena iluminación natural y un bajo costo de obra y de mantenimiento.



No requiere carpintería

Profilit® es una atractiva solución arquitectónica de vidriado basada en la resistencia estructural del perfil de vidrio conformado en forma de U. Por dicho motivo se instala tomado sólo en sus extremos, permitiendo luces libres de gran magnitud entre apoyos, sin travesaños horizontales intermedios.

Debido a su gran flexibilidad de diseño puede ser instalado en forma vertical de modo plano o curvo. También puede ser instalado en forma horizontal.

La luz máxima entre apoyos depende de la presión de diseño del viento, de las características del edificio y de la solución de cerramiento con **Profilit**® adoptada.





Componentes del sistema



Vidrio Profilit®

El perfil de vidrio **Profilit®** se fabrica con vidrio incoloro recocido. Su faz externa presenta una textura similar al vidrio impreso Stipolite y su faz interna es lisa.

Se suministra en tiras con una longitud estándar de 5500 mm y 3000 mm.

Las dimensiones del vidrio **Profilit®** K25 son: 262 mm de ancho exterior, 41 mm de ala y 6 mm de espesor.

La configuración en forma de "U" del vidrio **Profilit®**

aumenta notablemente su resistencia a los esfuerzos laterales permitiendo su instalación empleando elementos de gran longitud sin estructuras intermedias.

En los casos en que sea empleado en áreas susceptibles de impacto humano, **Profilit®** se suministra

armado con finos alambres de acero inoxidable, incorporados, en forma longitudinal en la masa del vidrio durante el

proceso de fabricación. En caso de rotura los alambres retienen al vidrio en su posición, evitando el desprendimiento y la caída de trozos de vidrios rotos.

Profilit® se corta empleando un cortavidrio convencional.

Estructura

Está compuesta por un sistema básico de dos perfiles especiales de aluminio anodizado que, de ser necesario por razones de diseño, pueden ser pintados empleando las técnicas habituales de revestido.

El perfil umbral de aluminio se emplea para apoyar los componentes de vidrio **Profilit®** y presenta agujeros para drenar el agua de lluvia o de condensación hacia el exterior.

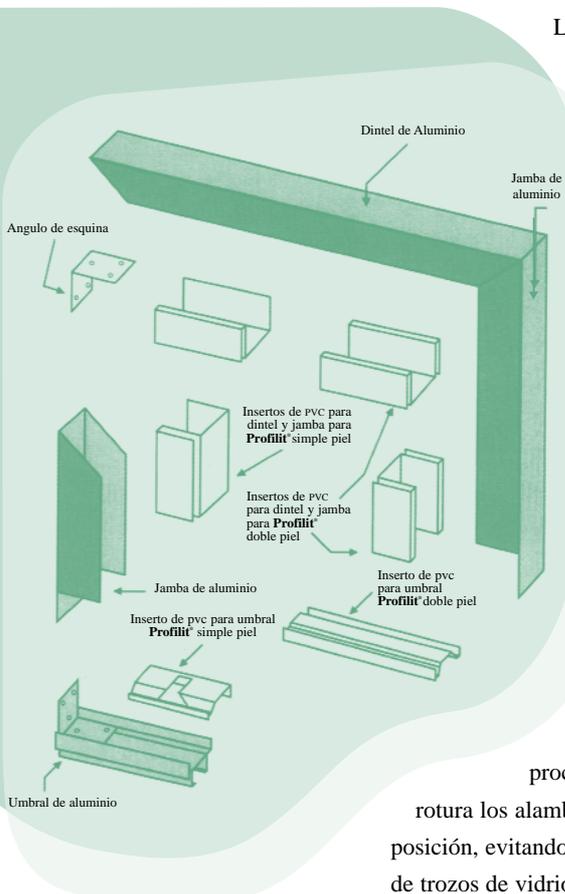
El perfil dintel de aluminio se utiliza para retener los componentes de vidrio en la parte superior y también se lo emplea para las terminaciones laterales verticales.

El sistema se complementa con cuatro perfiles de PVC que van insertos y trabados dentro de los perfiles de aluminio y su función es brindar un buen apoyo al vidrio, impedir su desplazamiento y evitar el contacto de vidrio con metal. Dichos perfiles de plástico se suministran para instalar **Profilit®** en forma de simple o doble piel.

Todos los perfiles de aluminio y de PVC del Sistema **Profilit®** se suministran de 6000 mm de largo.

Sellado de juntas

Para brindar al conjunto una completa hermeticidad al paso del aire, el viento y el agua, las juntas del sistema deben ser obturadas con sellador de silicona aplicado entre vidrios, entre aluminio y vidrio y entre las juntas de la perflería de aluminio y la estructura resistente.



Propiedades de transmisión

Iluminación natural

En virtud que la luz es un factor esencial para el desarrollo de las actividades del hombre en un edificio, la incorporación de **Profilit®** es ideal para transmitir la luz del día, olvidándonos del compromiso térmico o de los agentes corrosivos del medio ambiente sobre la carpintería metálica y otros materiales alternativos de cerramiento en base de placas o componentes orgánicos.

El nivel de transmisión de luz varía entre el 85% para sistemas de **Profilit®** de simple piel, al 69% para cerramientos de doble piel.

Aislación acústica

Uno de los problemas más serios con los cuales convivimos todos los días es la polución sonora, siendo reconocida la exposición al ruido excesivo como un serio daño a nuestra salud.

El sistema **Profilit®** colocado en forma de doble vidriado, permite alcanzar un nivel de aislamiento acústico superior a R_w 38 (dB), valor que permite brindar confort interior en la mayoría de los casos.

Aislación térmica

Con más del 95% del sistema compuesto por vidrio, **Profilit®** provee buena solución al problema de las pérdidas excesivas de calor.

Profilit® ha sido desarrollado para proveer un alto nivel de aislación.

El coeficiente de transmitancia térmica K de **Profilit®** doble piel es $2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Factor Solar

Profilit® Simple Piel FS 0,84

Profilit® Doble Piel FS 0,70





Aplicaciones

Las principales aplicaciones del sistema de cerramiento **Profilit**® son: edificios industriales, depósitos, hangares, terminales de transporte, centros comerciales, supermercados, estacionamientos, instalaciones deportivas, gimnasios, y todos aquellos destinos en los que se requiera grandes superficies vidriadas para iluminación natural.

Simple, económico y racional brinda una excelente capacidad de transmisión de luz difusa y presenta muy buenos valores de aislamiento termoacústico que permiten brindar, a bajo costo, un elevado nivel de confort.

Las posibilidades del Sistema **Profilit**® sólo están limitadas por la imaginación del diseñador.



Por su belleza y atractiva translucidez también es utilizado en oficinas, comercios, viviendas, etc. para realizar paredes vidriadas, particiones y pantallas interiores.







Resistencia al viento

La principal sollicitación de un sistema de vidrioado es la presión del viento. Esta depende de la velocidad del viento del lugar y de la altura de colocación respecto del nivel del terreno. Este factor determina la longitud máxima de colocación de las tiras de **Profilit**.

Cuando se lo emplea en forma de simple piel el hecho de colocar las alas del **Profilit** mirando hacia el exterior permite obtener una mayor resistencia.

Colocado en doble piel permite ser empleado en alturas mayores.

En caso de dudas sobre la altura máxima a emplear se aconseja siempre optar por una luz menor entre apoyos.

La siguiente tabla indica los valores aconsejados para **Profilit** instalado en forma vertical en edificios cerrados, sobre la base de un riesgo estadístico de rotura del 1% ante ráfagas de 3 segundos de duración.

Largo máximo de **Profilit** K25 según la presión de viento para instalación vertical

Presión viento Kg/m ²	Profilit K25 Simple piel <i>Alas hacia el interior</i>	Profilit K25 Doble piel	Profilit K25 Armado Simple piel <i>Alas hacia el interior</i>	Profilit K25 Armado Doble piel
50	3.10 m	4.35 m	2.50 m	3.60 m
60	2.80 m	3.95 m	2.30 m	3.25 m
70	2.60 m	3.70 m	2.10 m	3.00 m
80	2.45 m	3.45 m	2.00 m	2.80 m
90	2.30 m	3.25 m	1.90 m	2.70 m
100	2.15 m	3.10 m	1.80 m	2.50 m
120	2.00 m	2.80 m	1.60 m	2.30 m
140	1.85 m	2.60 m	1.50 m	2.10 m
160	1.70 m	2.45 m	1.40 m	2.00 m
180	1.60 m	2.30 m	1.30 m	1.90 m
200	1.55 m	2.20 m	1.20 m	1.75 m

Notas y recomendaciones

- La tabla precedente es válida para **Profilit** instalado en forma vertical en edificios, con sus fachadas cerradas, empleando el sistema de perfiles e insertos suministrados por VASA.
- Para el caso de edificios con sus fachadas abiertas o parcialmente abiertas se debe disminuir un 10% los largos máximos indicados.
- Cuando se instala **Profilit** K25 en forma de simple piel, con sus alas mirando hacia el exterior, puede incrementarse el largo del **Profilit** en un 10%, respecto del largo máximo permitido para el caso de **Profilit** con las alas mirando hacia el interior. Para el caso **Profilit** armado con alambre dicho incremento no es permitido.
- En instalaciones interiores no sometidas a la acción del viento puede emplearse **Profilit** con largos de hasta 5500 mm instalado en forma de doble piel.

Para determinar la presión del viento puede emplearse la Norma IRAM 12567 o el CIRSOC

Resistencia al fuego

Para situaciones que requieran un cerramiento resistente al paso del fuego debe emplearse **Profilit® K25 Armado Especial (*)** con un alambre longitudinal cada 16 mm, más uno en cada ala del perfil de vidrio. La instalación debe ser exclusivamente del tipo doble piel, empleando una estructura de soporte de perfiles de acero y selladores resistentes al fuego.

La altura máxima del sistema es 2.50 m siendo su longitud ilimitada.

Ensayado en Alemania de acuerdo con la Norma DIN 4102 **Profilit®** ofrece una resistencia al paso del fuego de 30 minutos (Tipo F30)

Resistencia mecánica

Profilit® es un perfil manufacturado con vidrio común recocido. Las alas del perfil tienen sus bordes redondeados muy resistentes. En caso de rotura ante un fuerte impacto, normalmente, se produce un agujero en el módulo del perfil de vidrio que recibió el golpe, sin que ello afecte la integridad y la estabilidad del cerramiento.

El reemplazo de unidades de **Profilit®** rotas es una tarea sencilla y de rápida ejecución. En aquellos casos en los que se desea aumentar el grado de seguridad se aconseja emplear **Profilit® K25** armado con alambre.

Resistencia al impacto de una pelota de tenis

En ensayos realizados en Alemania sobre un cerramiento de **Profilit® K25** doble piel de 2.00 x 2.50 m, empleando una máquina lanza pelotas, se efectuaron 100 impactos normales y 200 impactos a 45° con una velocidad de 70 Km/hora. Adicionalmente, con la misma máquina, se efectuaron 10 impactos normales con una velocidad de 100 Km/hora y 10 impactos con un ángulo a 45°. En ningún caso se fracturó el vidrio.



(*) **Profilit® K25 Armado Contra Fuego** es un producto que se fabrica en Europa y se importa solamente a pedido. Antes de tomar una decisión rogamos consulte por cantidad mínima y plazo de entrega.



Instalación y montaje

La instalación de **Profilit**® es un proceso de montaje simple y rápido "a luz y rebaje", potenciado por la posibilidad de corte a medida en obra de todos los materiales que intervienen en el sistema. Dependiendo de los requisitos y características de la obra, existen varias formas de instalación estándar.

Profilit® Simple Piel

La colocación de **Profilit**® vertical en simple piel es la alternativa más económica. Permite la máxima transmisión de luz dentro del edificio pero tiene restricciones en la altura máxima de colocación.

Profilit® Doble Piel

Profilit® Doble Piel es la forma de montaje vertical que permite obtener las máximas prestaciones del sistema: mayor luz libre entre apoyos, óptimo valor del coeficiente K, un elevado índice de aislamiento acústico y una excelente transmisión de luz natural.

También puede ser instalado en forma horizontal en cuyo caso se restringen las luces libres máximas de colocación de los perfiles de vidrio y el costo del montaje y de la estructura de soporte es mayor que para el caso de montaje vertical.





Profilit® Curvo Simple o Doble Piel

Instalando **Profilit®** en forma de simple o doble piel, se pueden crear paredes de vidrio curvas mediante la colocación facetada de los perfiles de vidrio.

Para este tipo de instalaciones deben emplearse perfiles metálicos U aptos para cilindrar. El radio mínimo de curvatura es del orden de 2 metros.

VASA no suministra perfiles para montaje de **Profilit®** en forma curvada.

Aberturas

Cuando se requiere incorporar aberturas - puertas o ventanas - en un cerramiento **Profilit®**, éstas deben fijarse a la estructura portante y ser diseñadas como parte del diseño general de la obra.

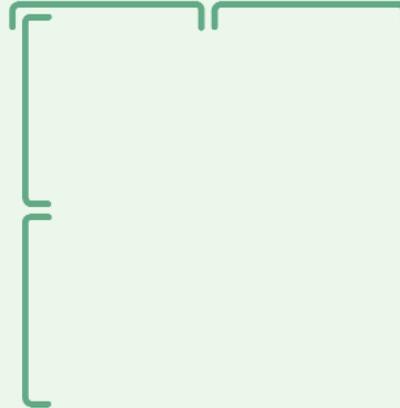
Para ello se recomienda consultar a los fabricantes de perfiles de aluminio para aberturas, los que podrán indicar las alternativas más apropiadas para cada caso.



Profilit® simple piel



Simple Vidriado



Esquinas con Simple Vidriado

Profilit® Doble piel



Doble Vidriado



Esquinas con Doble Vidriado

Profilit® Curvo

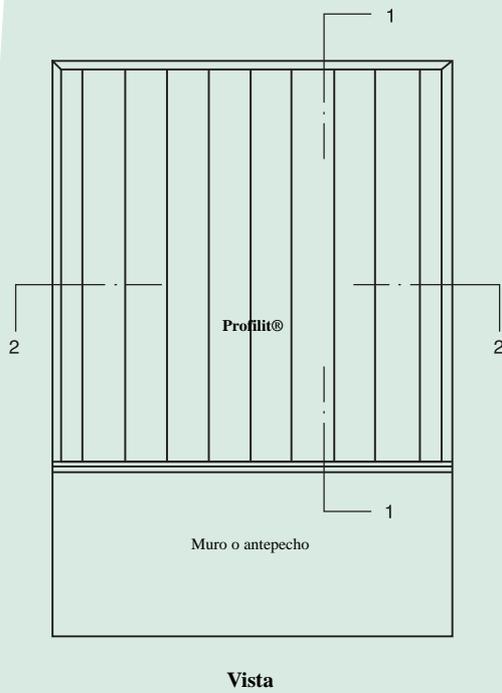


Doble Vidriado Curvo

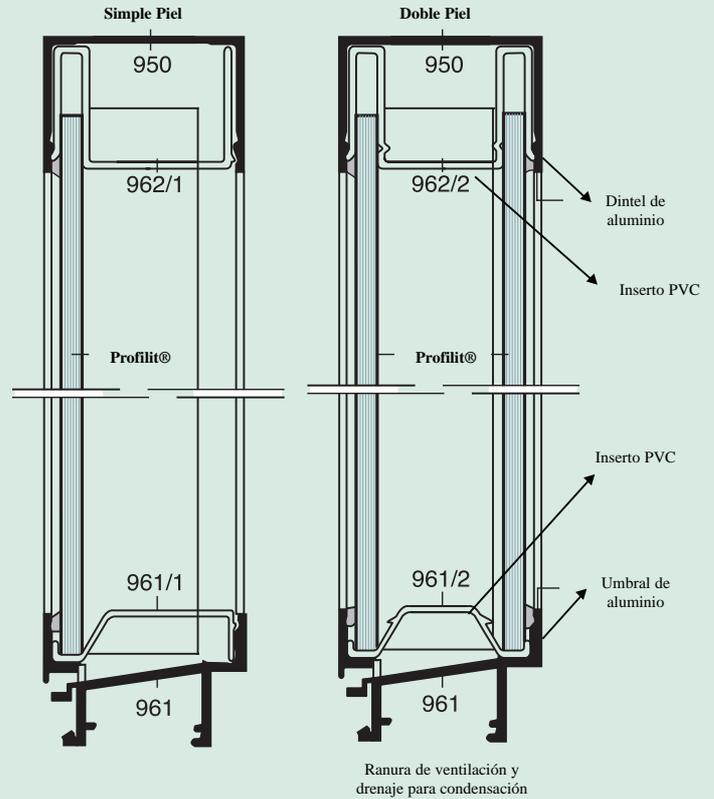


Profilit®

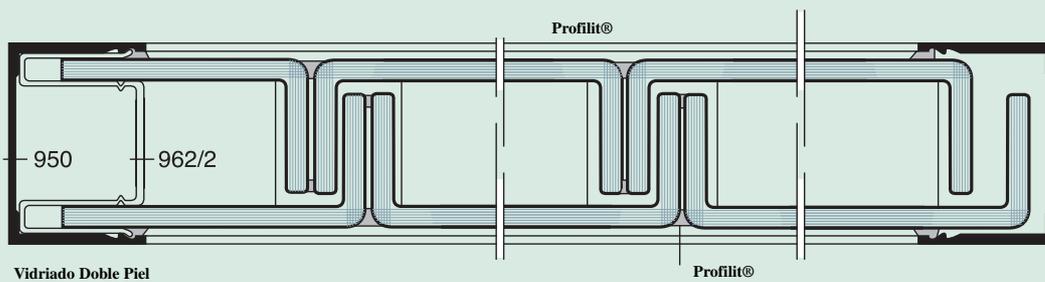
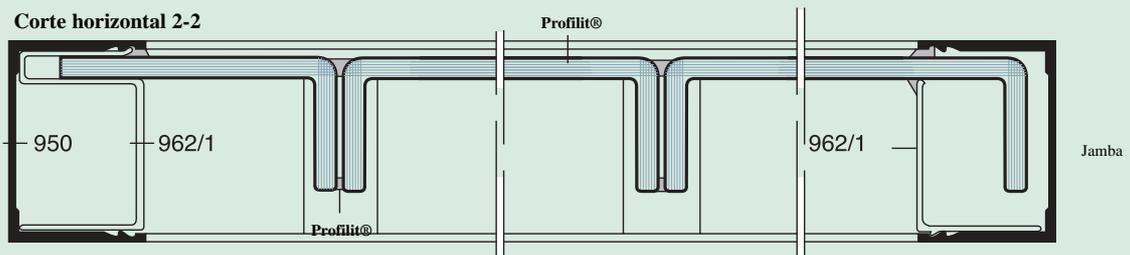
Instalación vertical

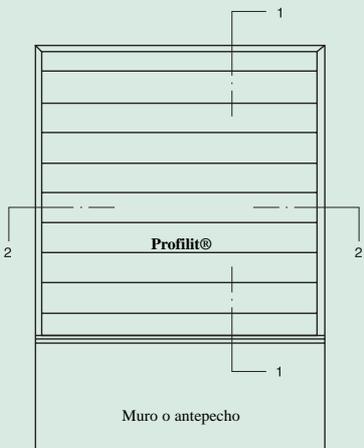


Corte vertical 1-1

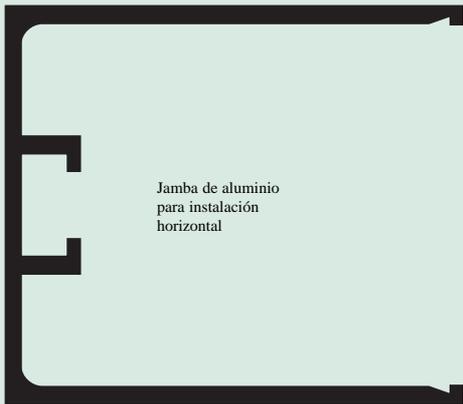


Corte horizontal 2-2



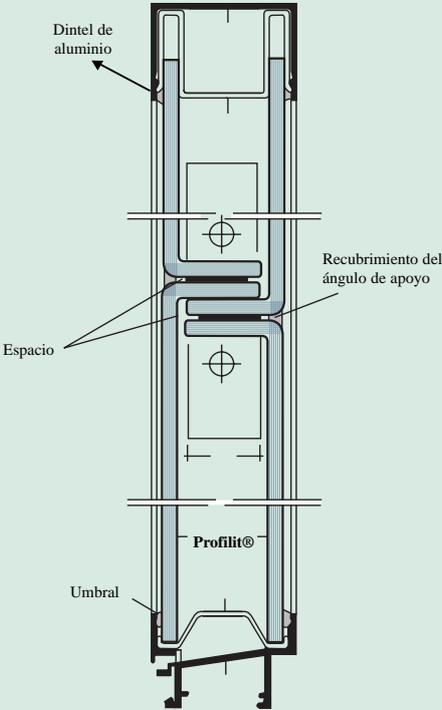


Vista

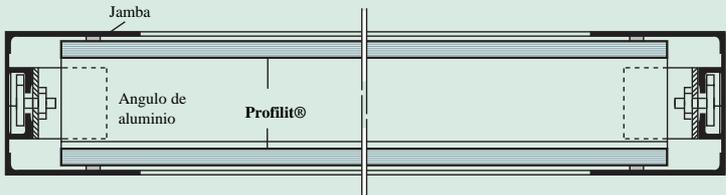


Jamba de aluminio para instalación horizontal

Corte Vertical 1-1



Corte Horizontal 2-2





Profilit® K 25

Profilit® K25	Dimensiones	Tolerancias
Ancho w	262 mm	± 2,0 mm
Altura del ala h	41 mm	± 1,0 mm
Espesor e	6 mm	± 0,2 mm
Peso aprox.	5 Kg/ml	

Recomendaciones de montaje

- La estructura de soporte del Sistema **Profilit®** debe estar a plomo y adecuadamente nivelada.
- Cuando se instala **Profilit®** en Doble Piel siempre debe tenerse la precaución de limpiar bien las caras del perfil de vidrio que quedarán mirando hacia la cámara de aire. Previo al proceso de sellado de las juntas, se recomienda realizar una inspección ocular del cerramiento para verificar la limpieza interior del vidrio.
- Cuando se corta **Profilit®** - en forma transversal o longitudinal - los bordes del perfil de vidrio resultantes deben quedar libres de escallas o imperfecciones. Si las hubiere, éstas deben ser eliminadas puliendo dichos bordes con una cinta esmeril.

Mantenimiento

Como todo material de vidrio los requisitos de mantenimiento del Sistema **Profilit®** son pocos. Para mantener el máximo grado de transmisión de luz en un cerramiento con **Profilit®** sólo se requiere su lavado periódico con agua y detergente.

Se recomienda realizar, cada 5 años, una inspección del estado de las juntas selladas. Dicha inspección debe incluir las juntas entre los vidrios, entre vidrio y la estructura de aluminio y entre la estructura de aluminio y la de la estructura portante del sistema y/o el edificio.

Suministro

VASA suministra **Profilit®** K25 en largos estándar de 3000 o 5500 mm. El despacho se realiza



desde la planta Llavallol en paquetes sunchados con 20 unidades cada uno (15.6 m³ K25 3000 mm y 28.6 m³ K25 5500 mm).

Cada paquete de 20 unidades de **Profilit® K25** pesa 300 Kg. (largo 3000 mm) y 550 Kg. (largo 5500 mm).

Los perfiles de aluminio y/o PVC se suministran por unidad en tiras de 6000 mm cada uno.

A pedido puede fabricarse **Profilit®** a medida, consulte plazo de entrega.

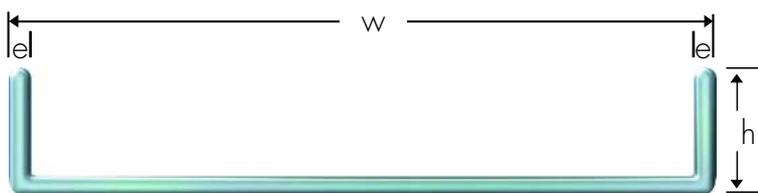
Especificación mínima sugerida

El cerramiento translúcido será realizado con perfiles de vidrio autoportante **Profilit® K25** de

VASA, instalados de acuerdo con las recomendaciones de montaje y tablas de resistencia a la presión de viento indicadas por VASA, en forma de simple piel / doble piel / vertical / horizontal (poner lo que corresponda).

Para la colocación se empleará el sistema de perfiles de aluminio con sus correspondientes insertos de PVC, suministrados junto con el sistema **Profilit® K25**, u otro sistema de colocación con prestaciones equivalentes de acuerdo con los detalles, dibujos y especificaciones que figuran en los planos de obra.

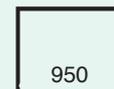
Las juntas se tomarán con compuestos de silicona aplicada en todas las juntas entre vidrios, entre aluminio y vidrios y entre las juntas de la perfiliería de aluminio y la estructura resistente.



Nota: Tolerancia de corte ± 5 mm

Peso de un cerramiento **Profilit® K25** simple piel aprox. 20 Kg/m²

Peso de un cerramiento **Profilit® K25** doble piel aprox. 40 Kg/m²



Dintel de aluminio



Umbral de aluminio



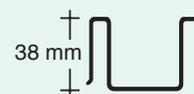
Inserto de PVC para umbral (simple)



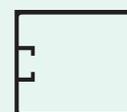
Inserto de PVC para umbral (doble)



Inserto de PVC para dintel (simple)



Inserto de PVC para dintel (doble)



Jamba de aluminio para montaje horizontal

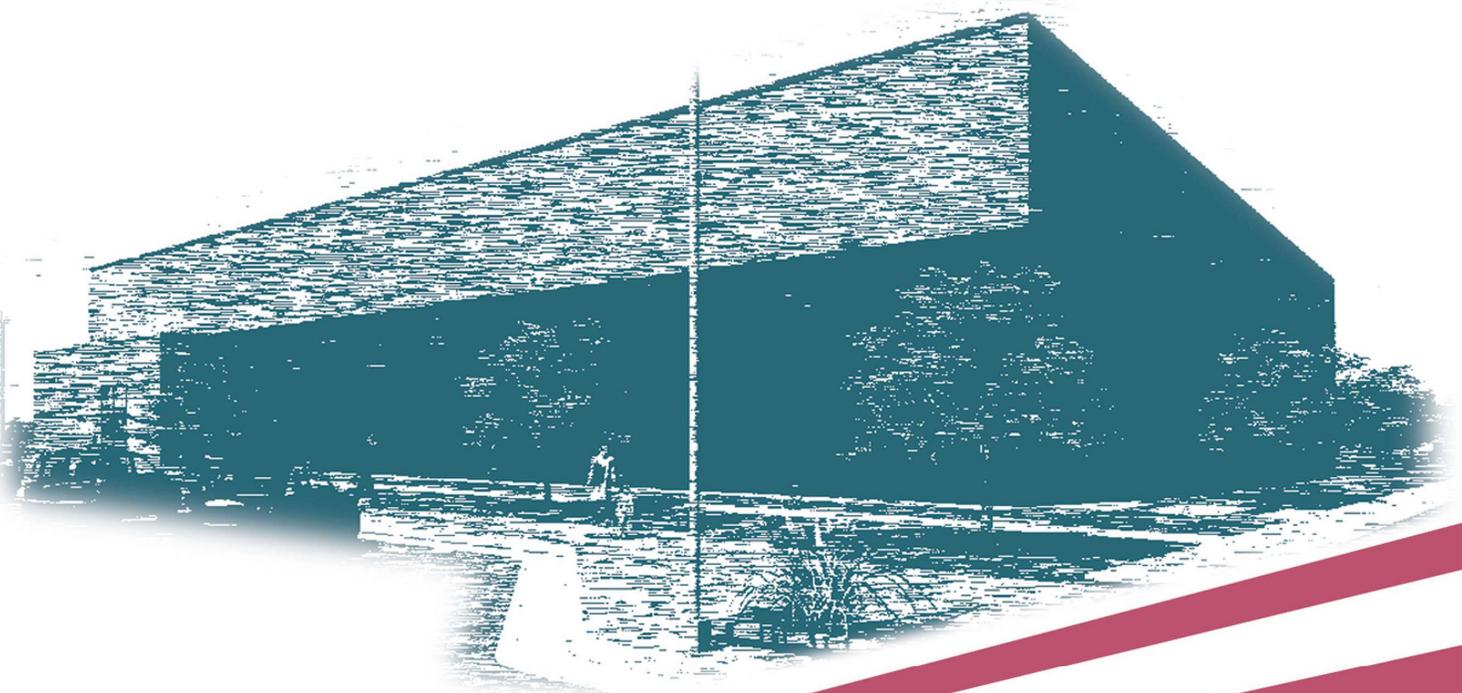
VASA[®]
VIDRERIA ARGENTINA S.A.

Av. Antártida Argentina y Vías del T. M. Roca
B1836AON - Llavallol - Pcia. de Buenos Aires - Argentina
Tel.: (54-11) 4239-5000 - Fax: (54-11) 4239-5105
vasamloc@vasa.com.ar - www.vasa.com.ar

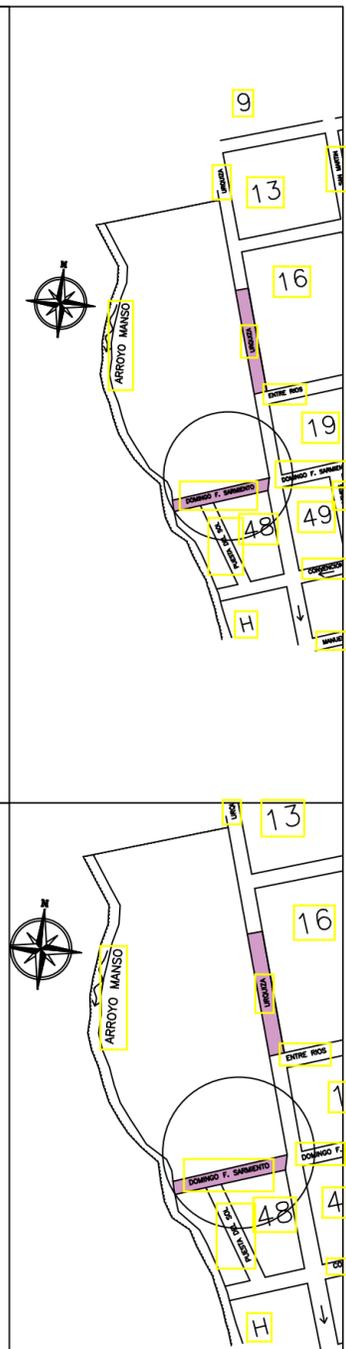
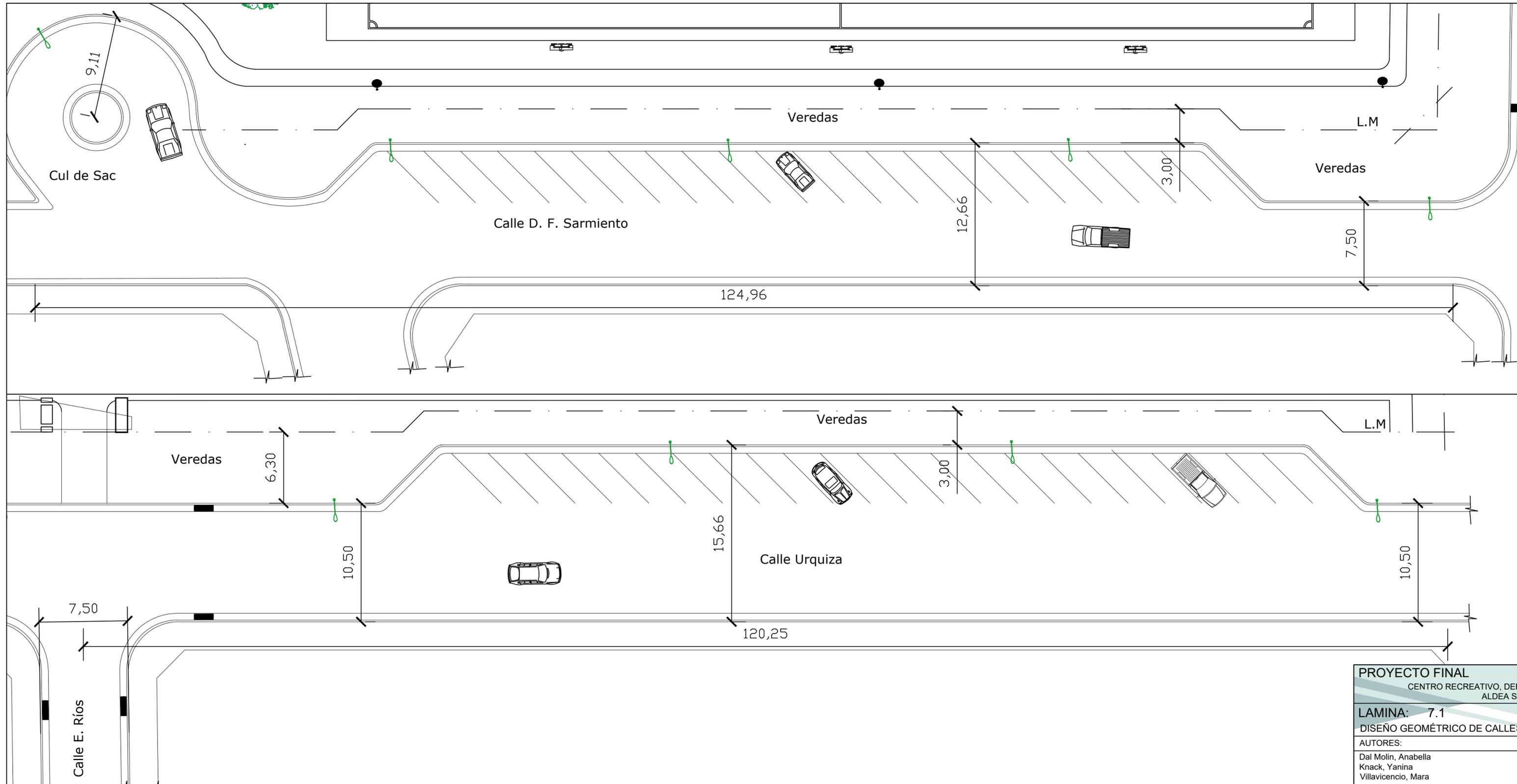
INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO FINAL
2016

**CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y
CULTURAL**
ALDEA SAN ANTONIO – ENTRE RÍOS

TOMO III

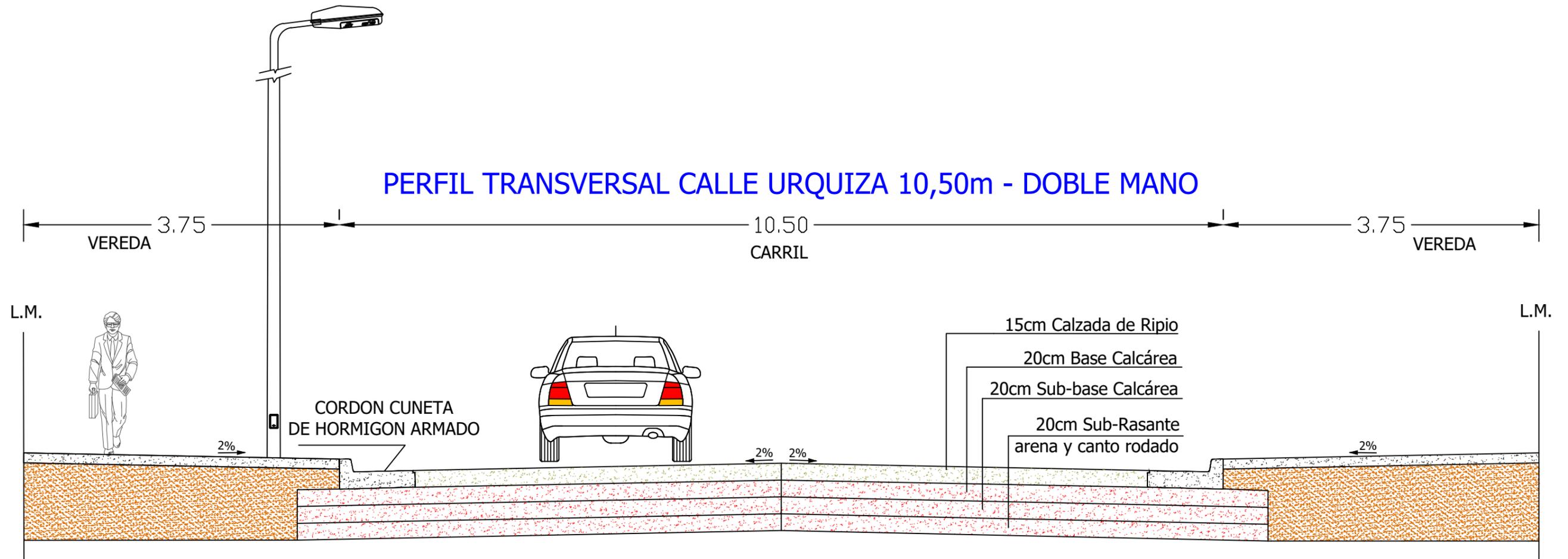


**DAL MOLIN ANABELLA
KNACK YANINA
VILLAVICENCIO MARA**

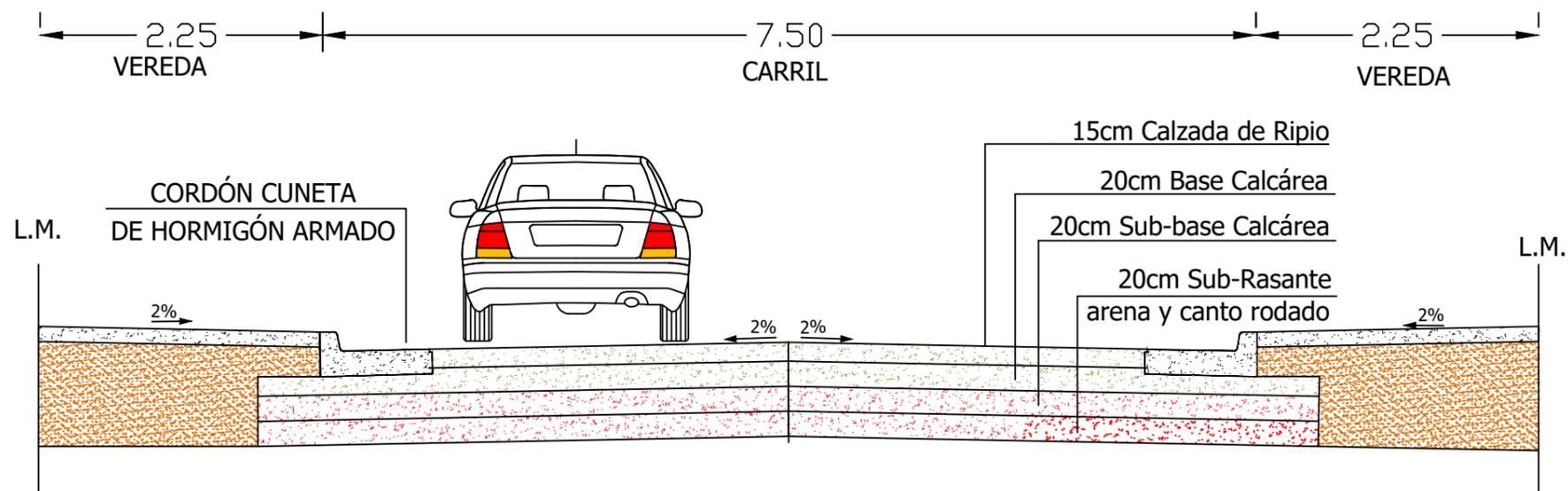


PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 7.1	
DISEÑO GEOMÉTRICO DE CALLES	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:250

PERFIL TRANSVERSAL CALLE URQUIZA 10,50m - DOBLE MANO



PERFIL TRANSVERSAL CALLE D.F.Sarmiento y Entre Ríos 7,50m - DOBLE MANO

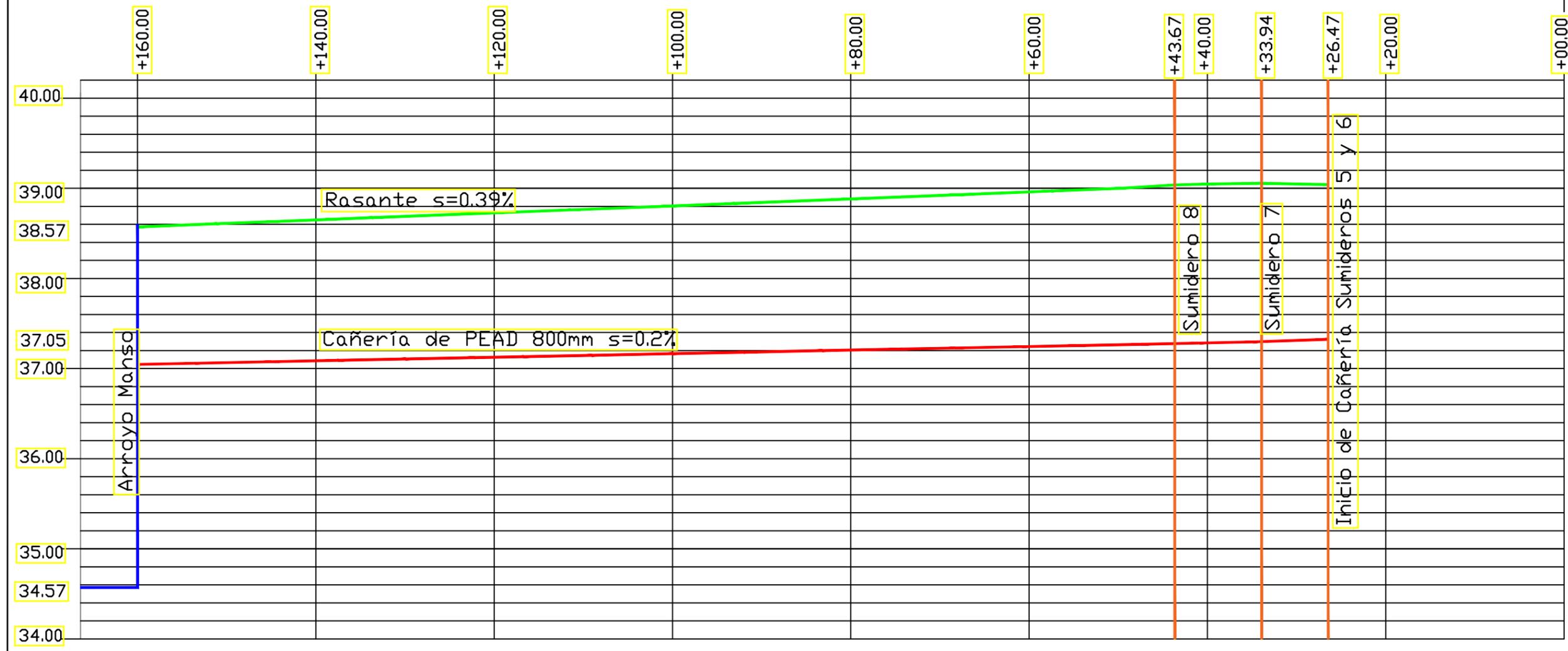
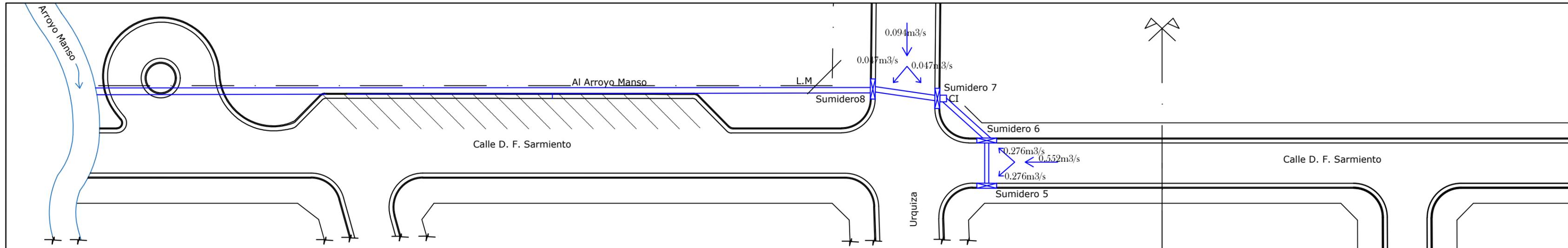


PROYECTO FINAL
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

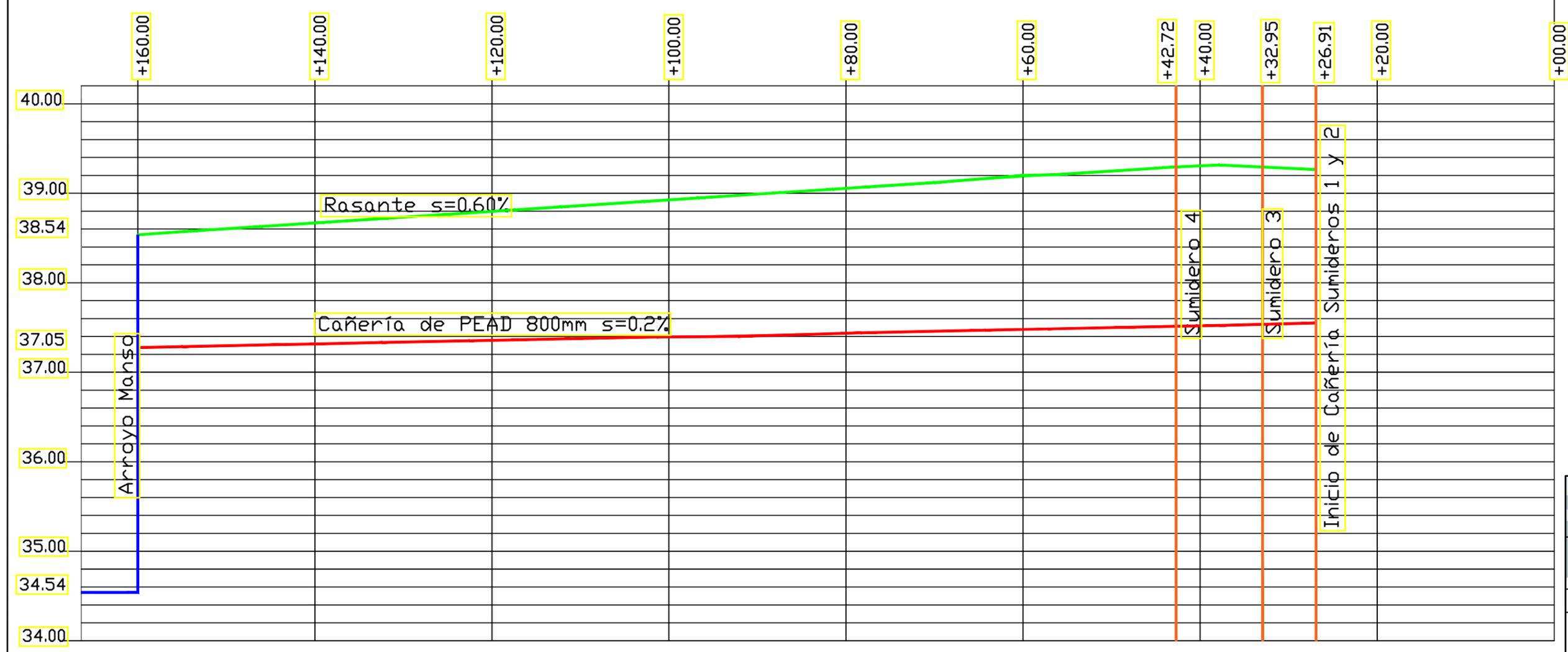
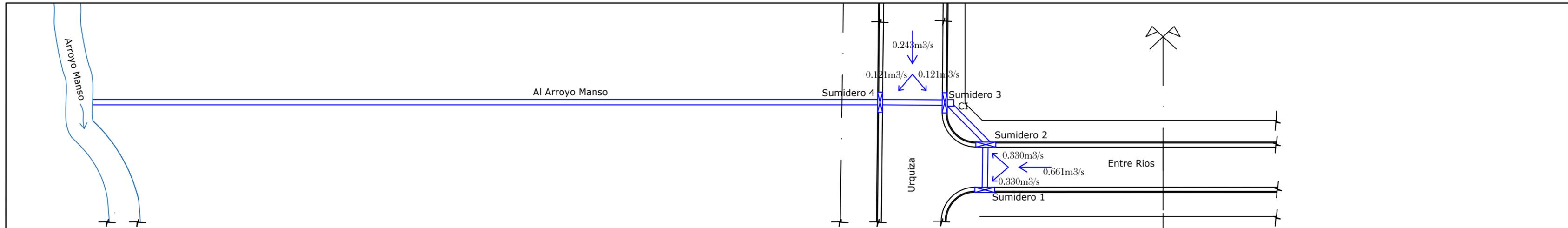
LAMINA: 7.2
PERFIL TRANSVERSAL

AUTORES:
Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU
FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:50

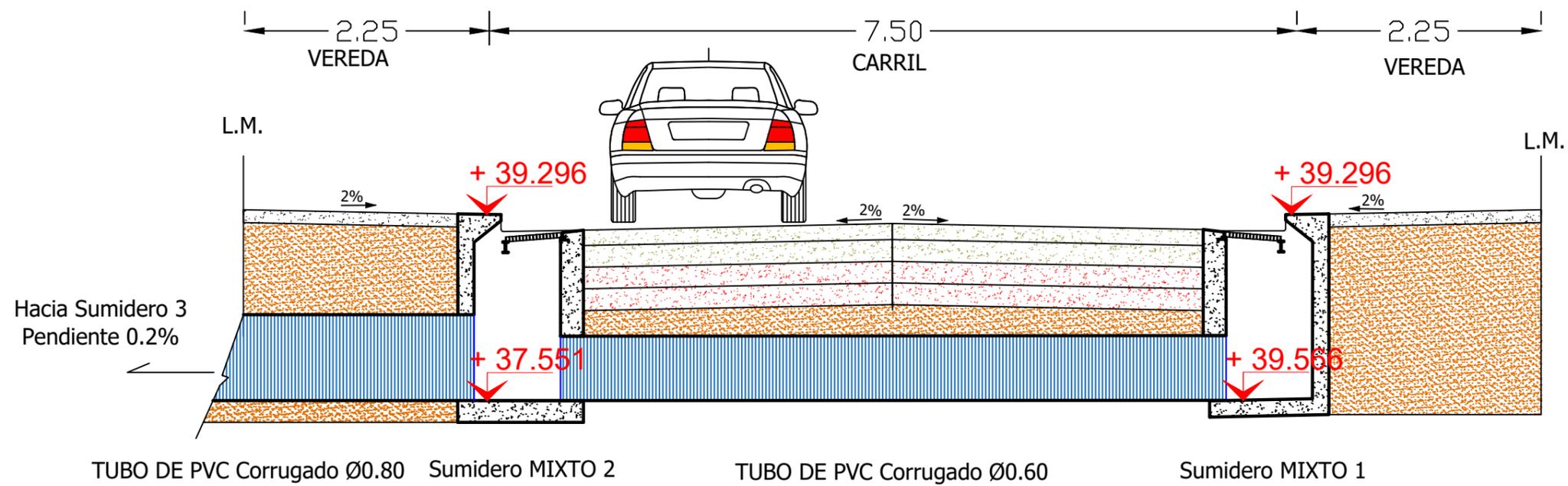


PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 7.3 a	
DISEÑO DE SUMIDEROS- PROGRESIVAS	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:500

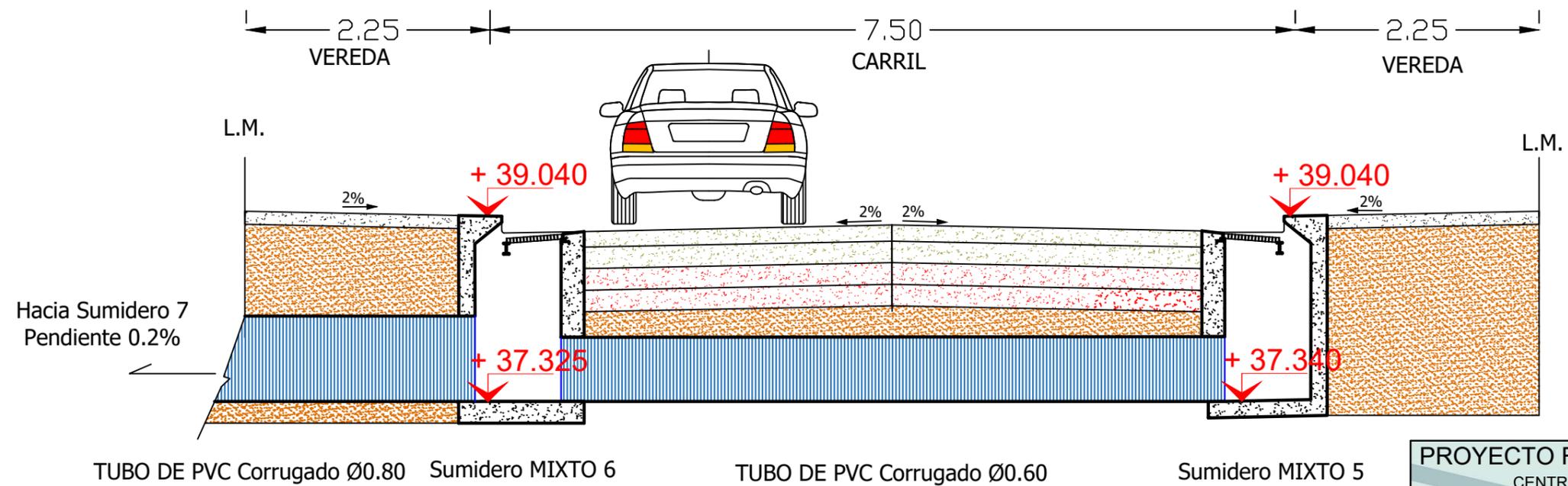


PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 7.3 b	
DISEÑO DE SUMIDEROS- PROGRESIVAS	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:500

PERFIL TRANSVERSAL Detalle Sumideros 1-2 CALLE Entre Ríos 7,50m - DOBLE MANO



PERFIL TRANSVERSAL Detalle Sumideros 5-6 CALLE Entre Ríos 7,50m - DOBLE MANO



PROYECTO FINAL
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 7.4
DETALLE DE SUMIDEROS

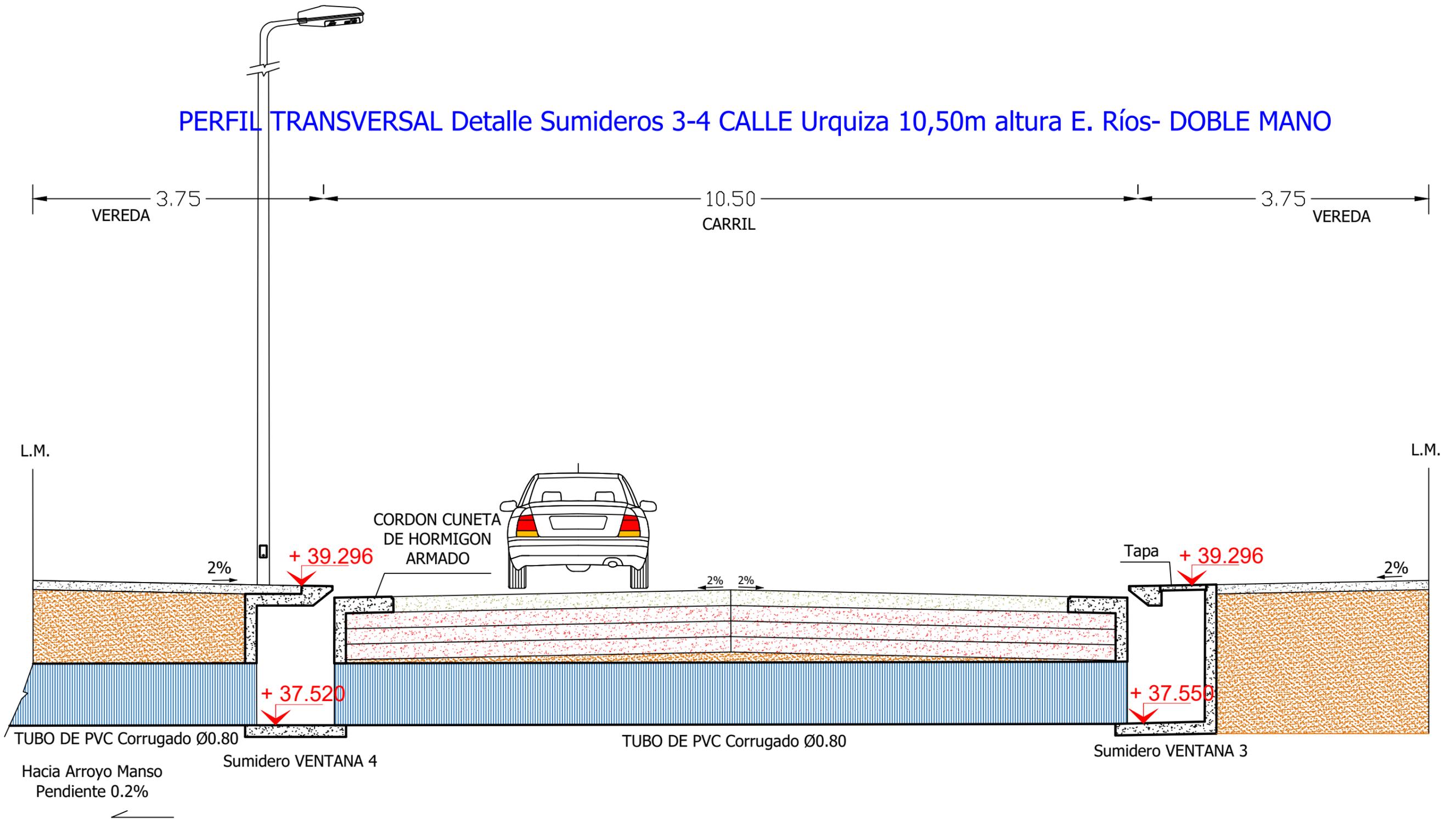
AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

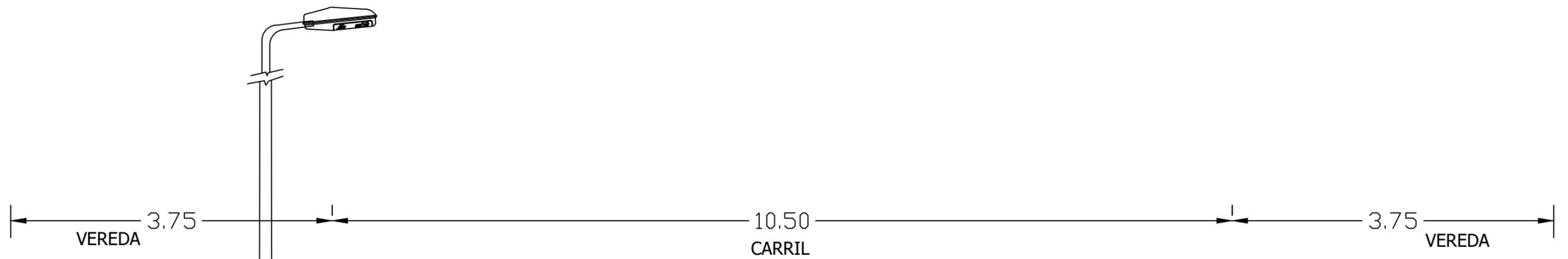
UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:50

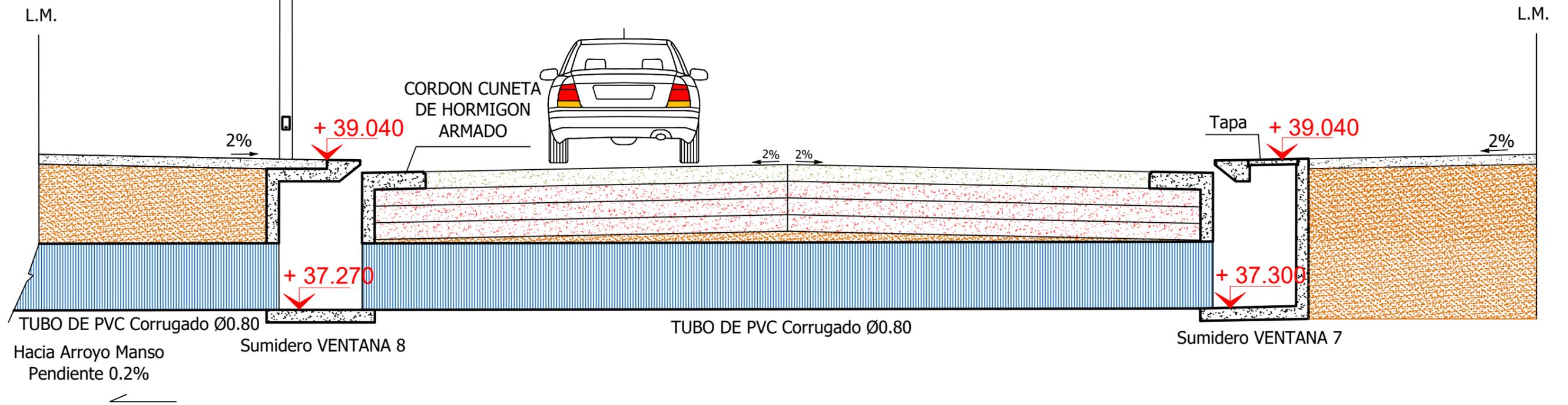
PERFIL TRANSVERSAL Detalle Sumideros 3-4 CALLE Urquiza 10,50m altura E. Ríos- DOBLE MANO



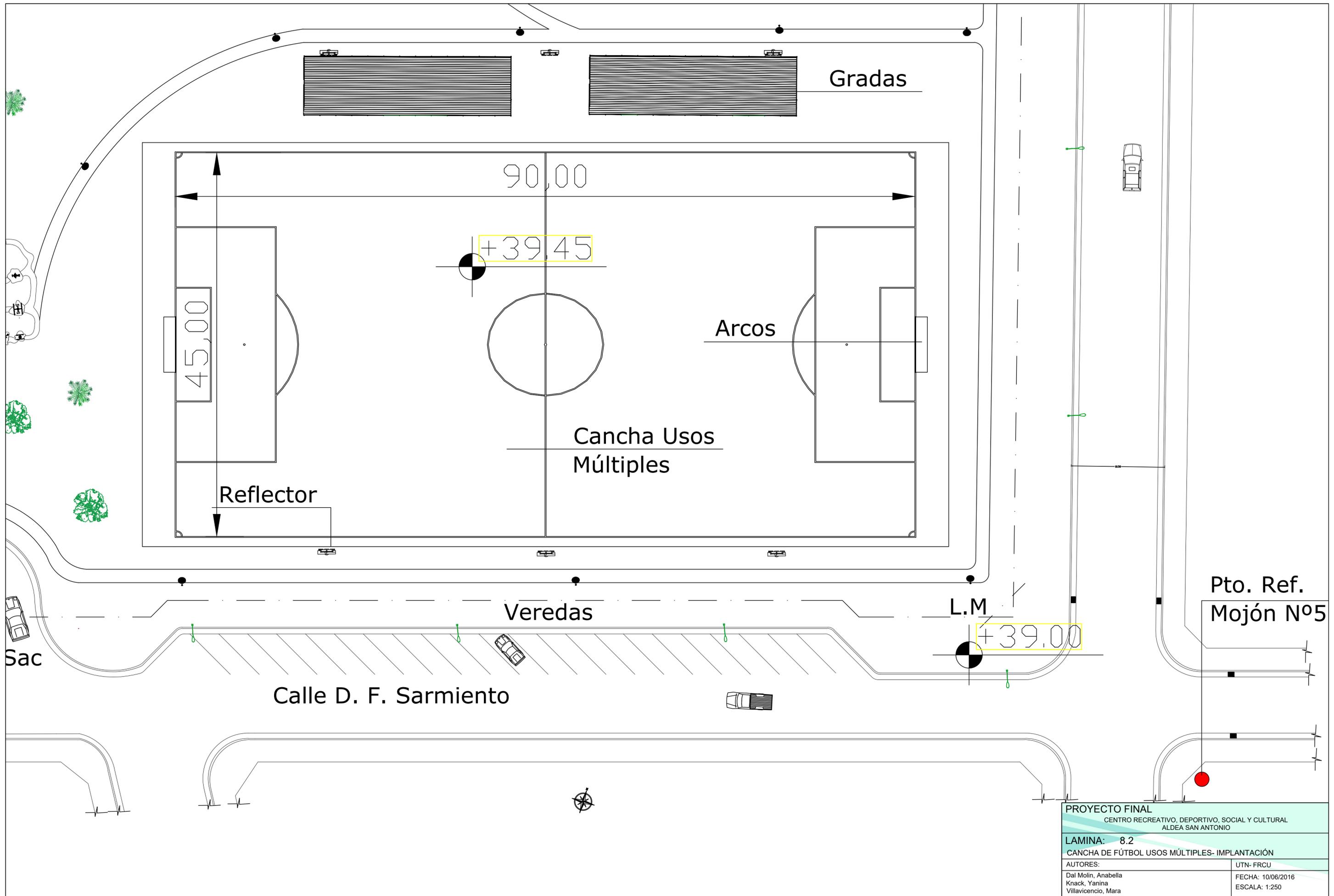
PROYECTO FINAL CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 7.5 DETALLE DE SUMIDEROS	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:50



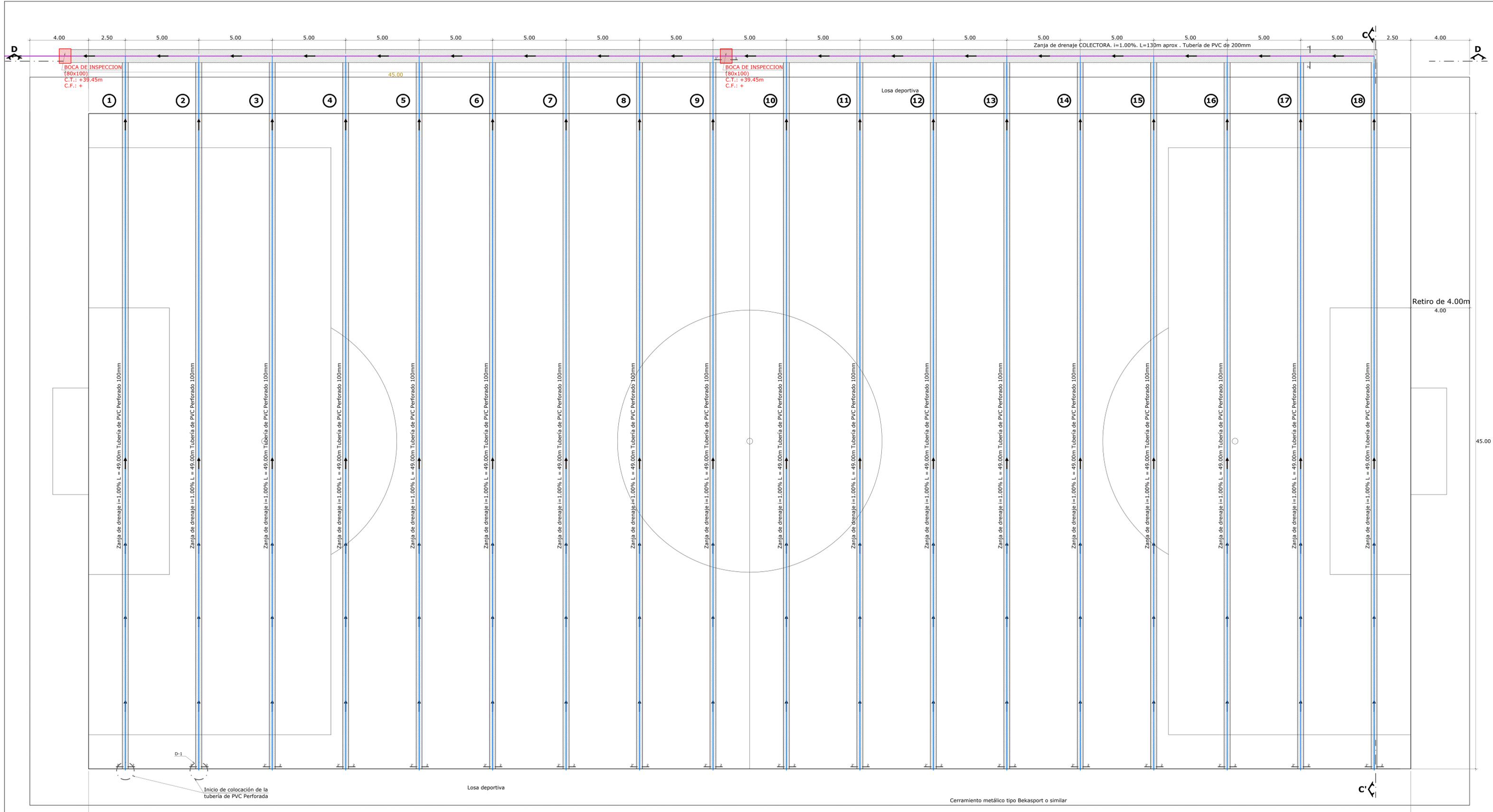
PERFIL TRANSVERSAL Detalle Sumideros 7-8 CALLE Urquiza 10,50m altura D. F Sarmiento - DOBLE MANO



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 7.6 DETALLE DE SUMIDEROS	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:50



PROYECTO FINAL CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.2 CANCHA DE FÚTBOL USOS MÚLTIPLES- IMPLANTACIÓN	
AUTORES: Dal Molín, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:250



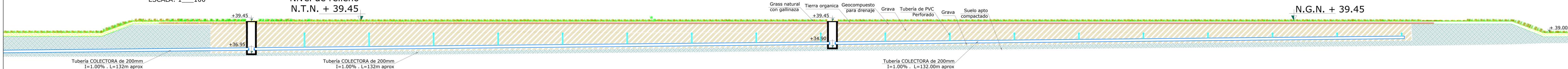
PLANTA-DRENAJA AGUA PLUVIAL EN
CANCHA DE GRASS NATURAL
ESCALA: 1:100

PROYECTO FINAL CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.3 CANCHA DE FÚTBOL USOS MÚLTIPLES- PLANTA DRENAJE	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Kruak, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100

CORTE D-D'
ESCALA: 1/100

Nivel de relleno
N.T.N. + 39.45

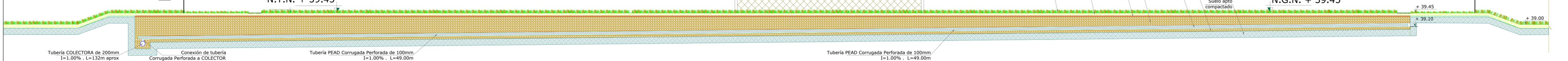
N.G.N. + 39.45



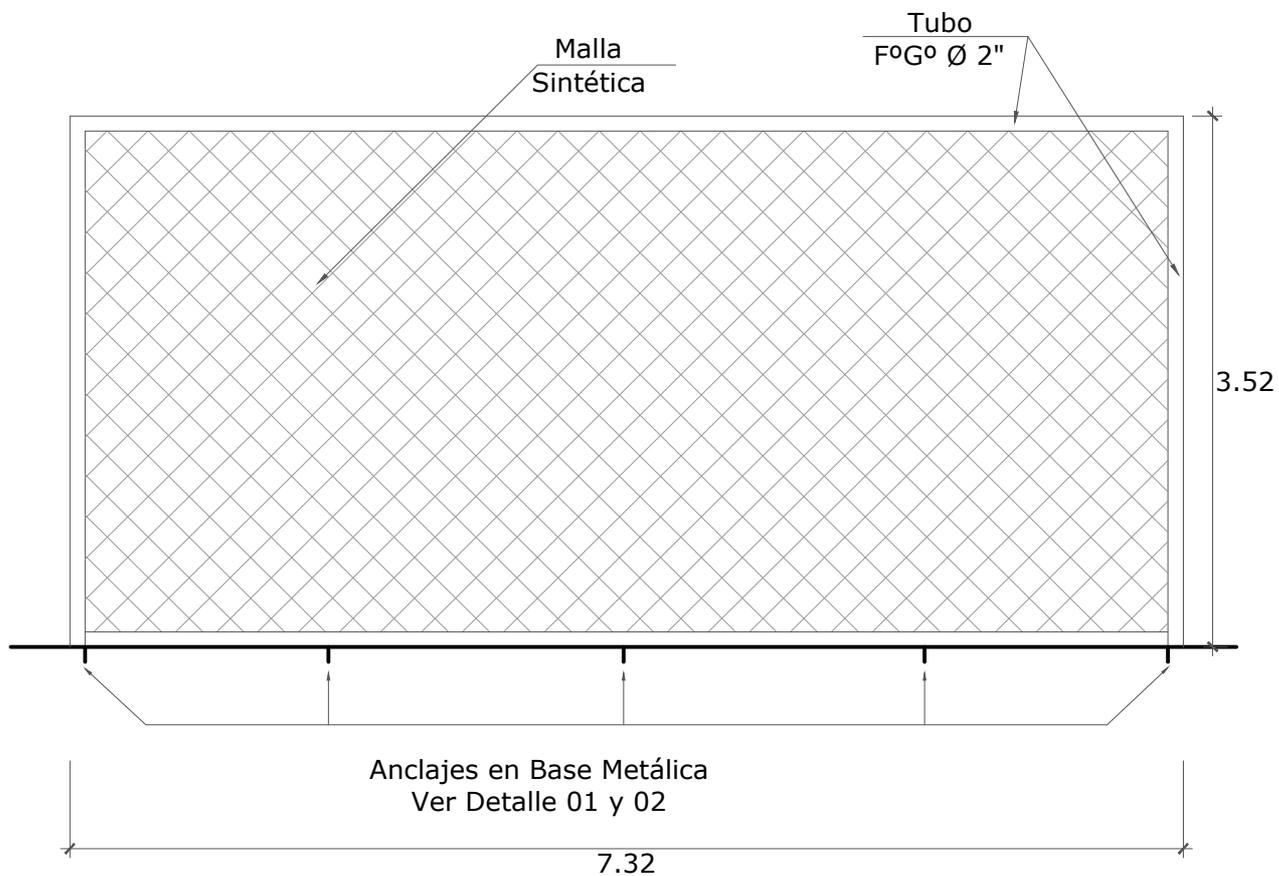
CORTE C-C'
ESCALA: 1/50

Nivel de relleno
N.T.N. + 39.45

N.G.N. + 39.45



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.4	
CANCHA DE FÚTBOL USOS MÚLTIPLES- DETALLE DE DRENAJES	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100



ELEVACIÓN FRONTAL DE ARCO EN CANCHA DE GRASS NATURAL

ESCALA: 1 ___ 50

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.5

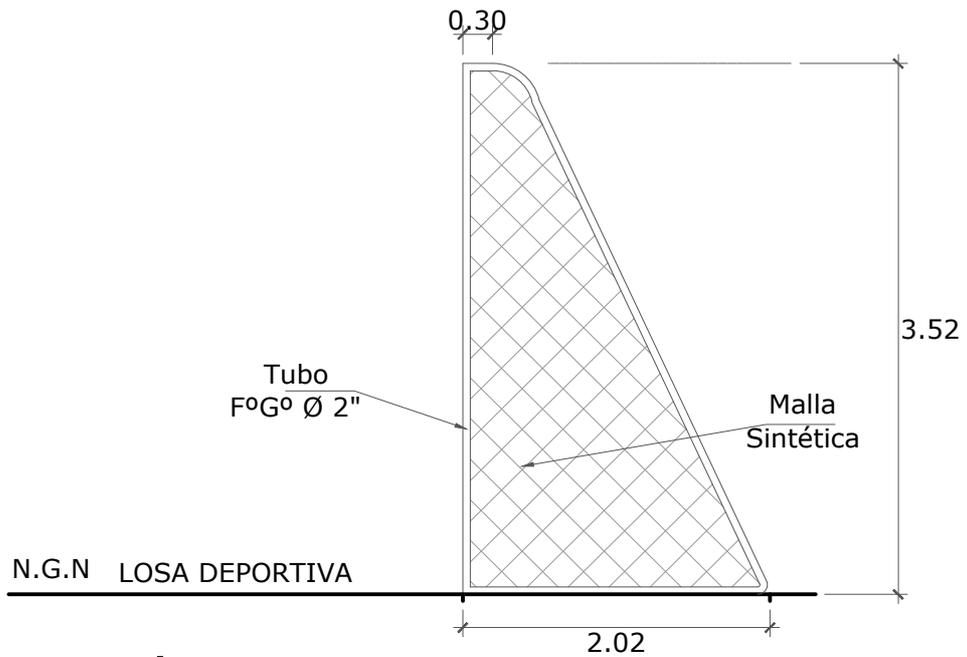
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

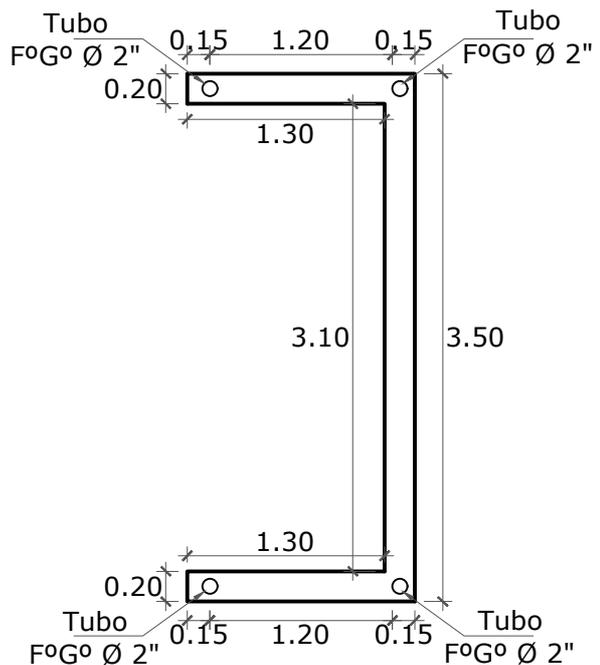
UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:50



ELEVACIÓN LATERAL DE ARCO EN CANCHA DE GRASS NATURAL

ESCALA: 1__50



DETALLE DE CIMENTACION DE ARCOS EN CANCHA DE GRASS NATURAL

ESCALA: 1__50

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.6

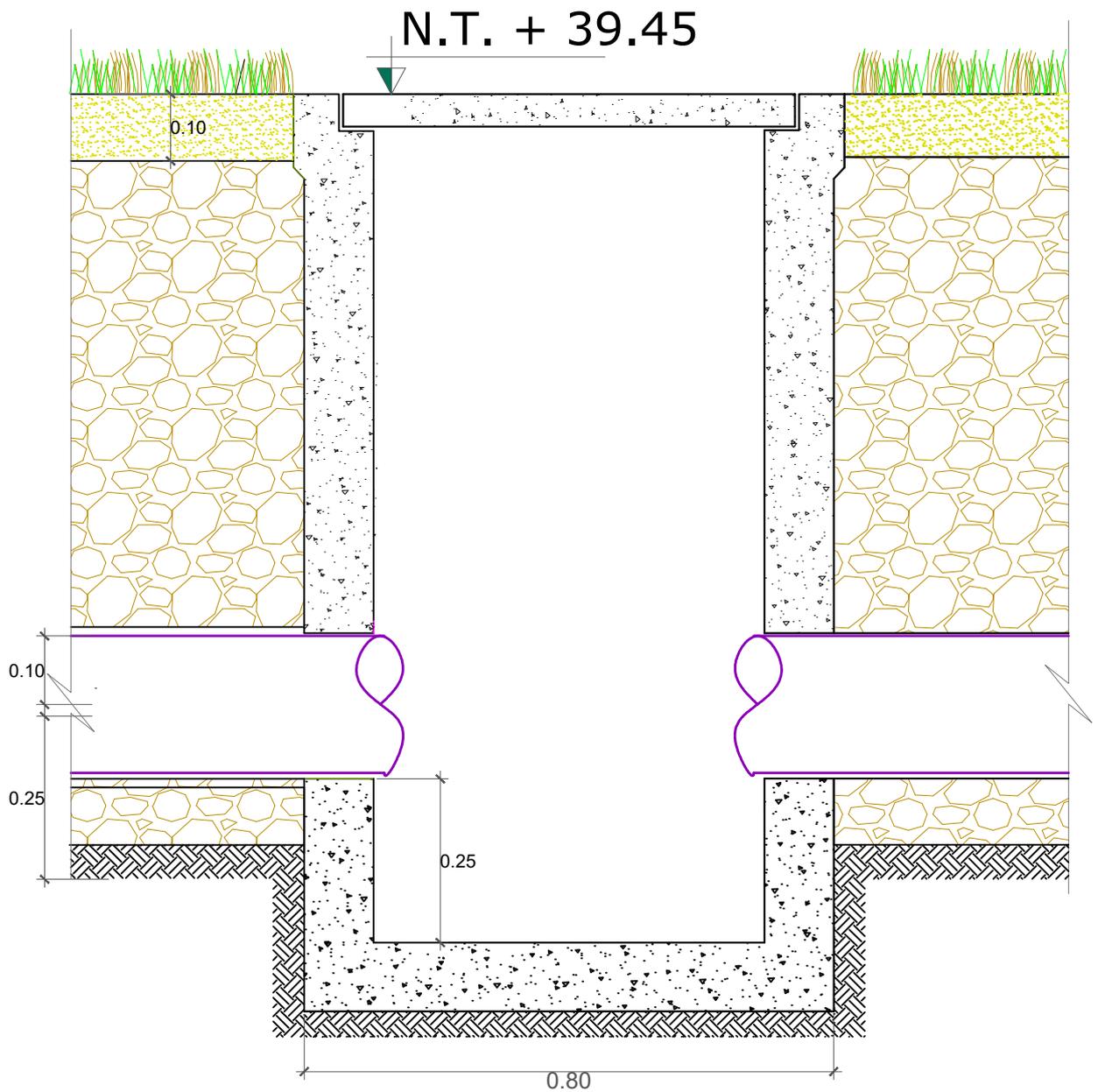
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:50



**DETALLE DE LLEGADA DE TUBERIA
COLECTORA (PVC 200mm)
A LA BOCA DE INSPECCION - CORTE 1-1':
ESC.1-10**

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.7

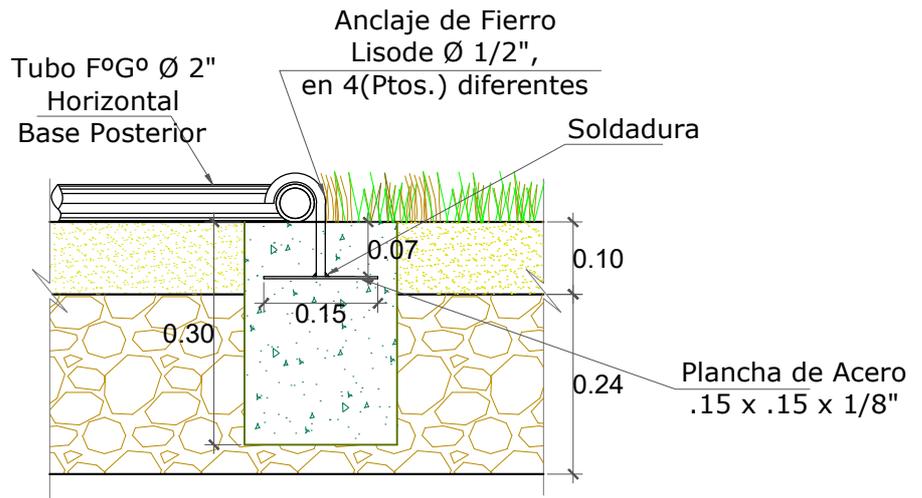
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

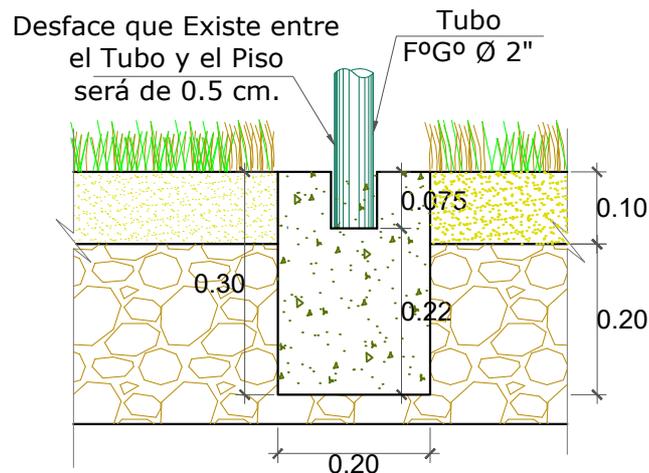
UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:10



GANCHOS DE ANCLAJE DE ARCO EN CANCHA DE GRASS NATURAL

ESCALA: 1__10



DETALLE DE CEPARACION ENTRE EL TUBO Y EL CEMENTO EN LA CANCHA DE GRASS NATURAL

ESCALA: 1__10

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.8

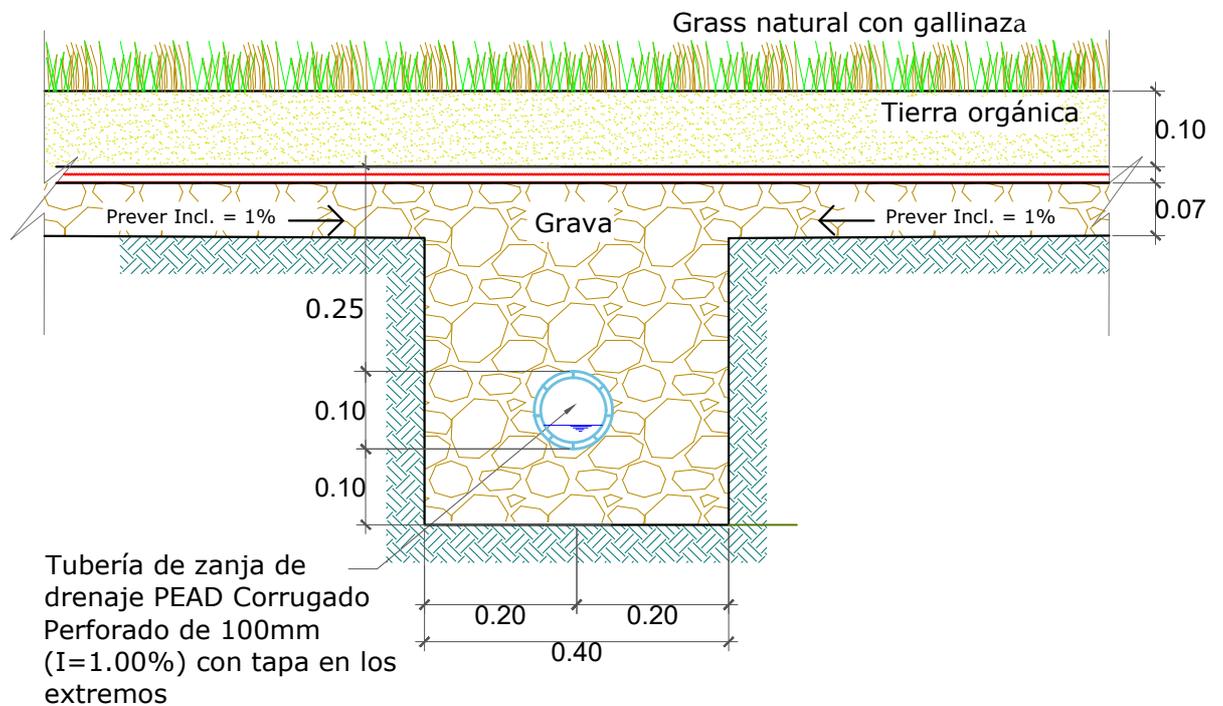
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:10



CORTE 2-2': COLOCACION DE TUBERIA PVC PERFORADA 100mm . INICIO DE INSTALACION:
ESC.1-10

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
 ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.9

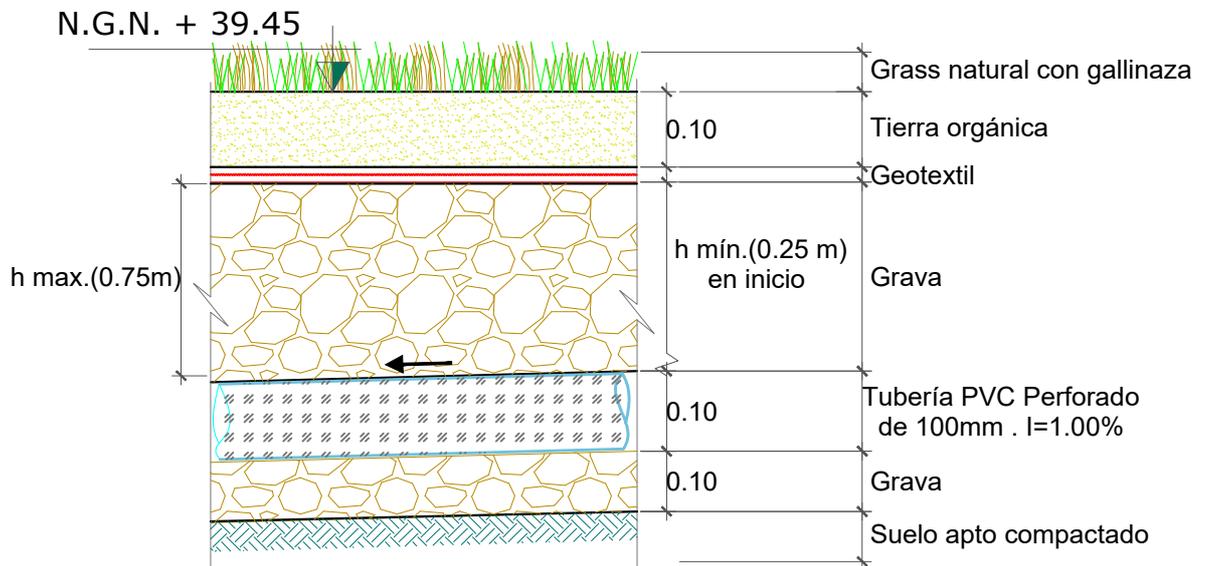
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
 Knack, Yanina
 Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
 ESCALA: 1:10



DETALLE DE ALTURA min. Y max. DE TUBERIA PVC PERFORADO:

ESC.1-10

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.10

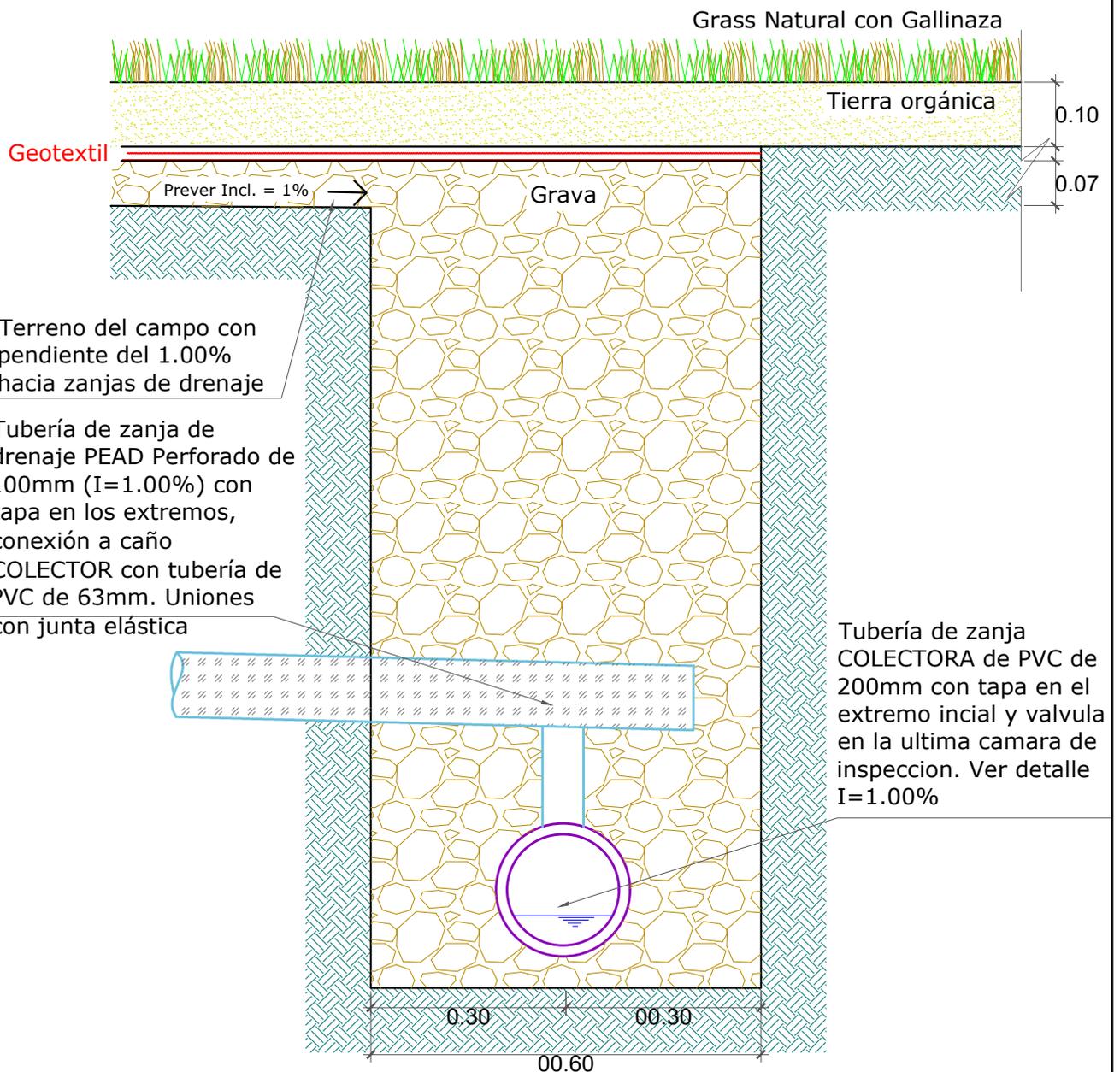
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:10



CORTE 3-3': CONEXION DE TUBERIA PVC PERFORADA 100mm Y TUBERIA COLECTORA: ESC.1-10

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.11

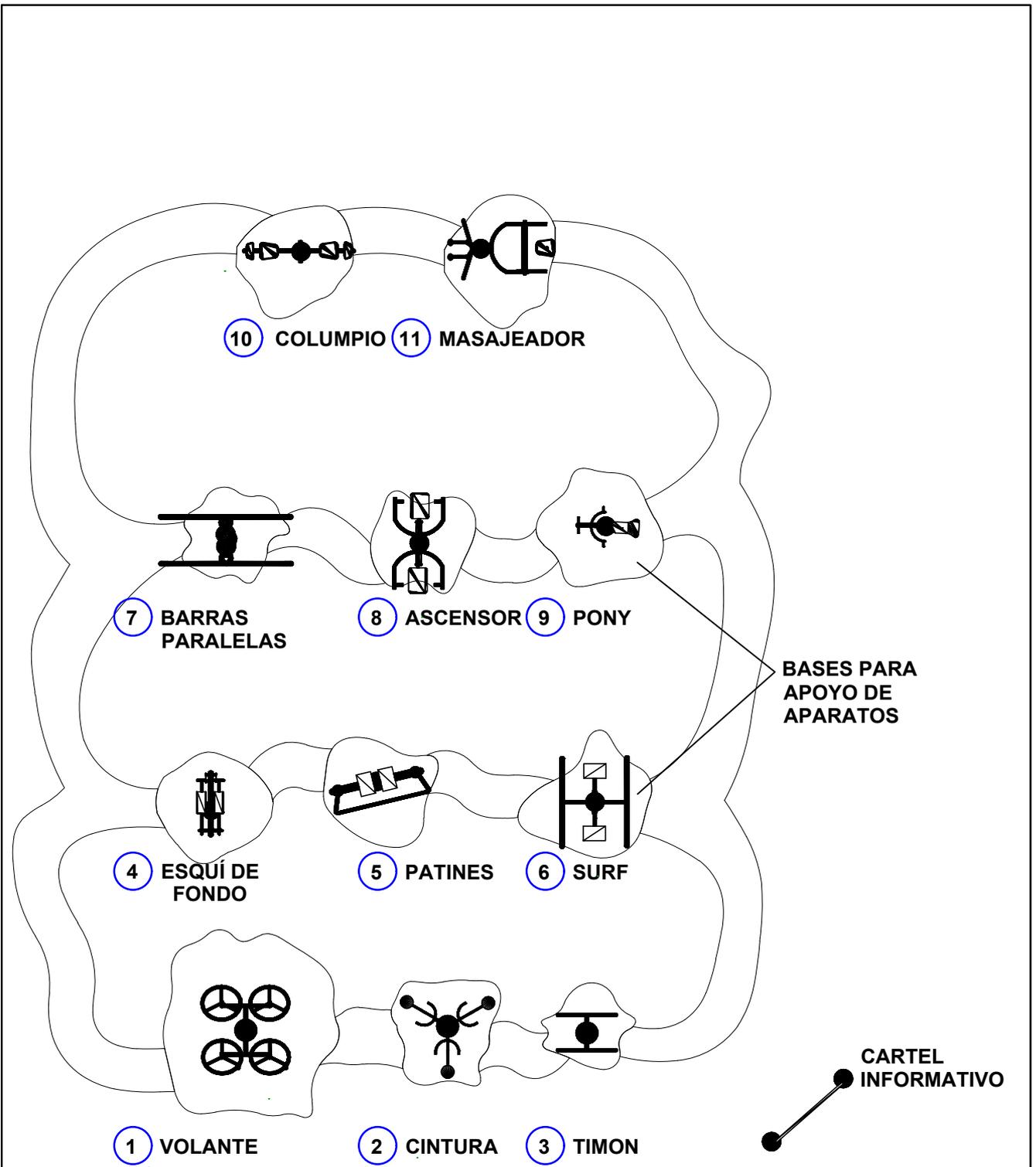
PLANOS DE DETALLES CANCHA USOS MÚLTIPLES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:10



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.12

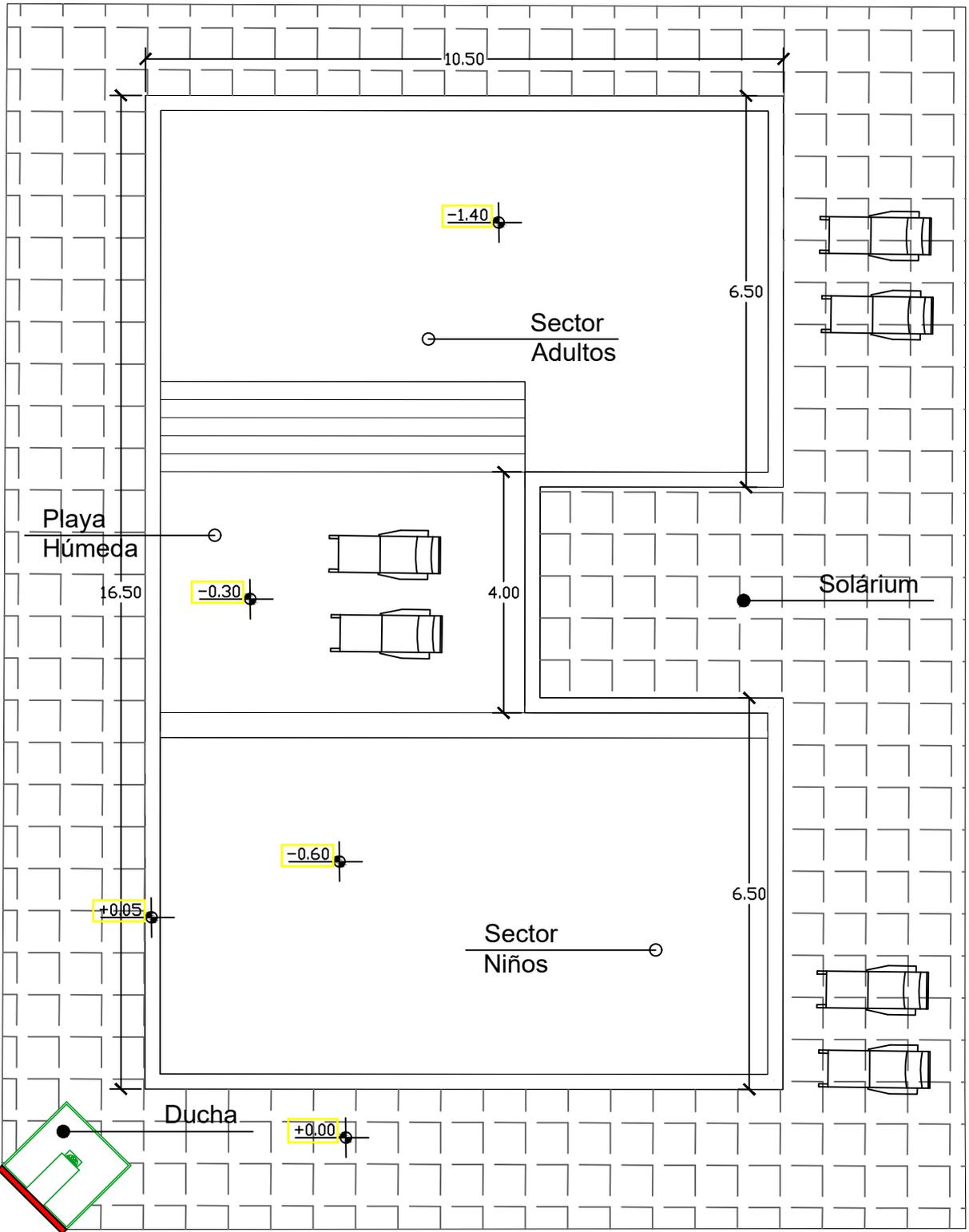
PLANTA DISTRIBUCIÓN PLAZA BIOSALUDABLE

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/ESC.



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

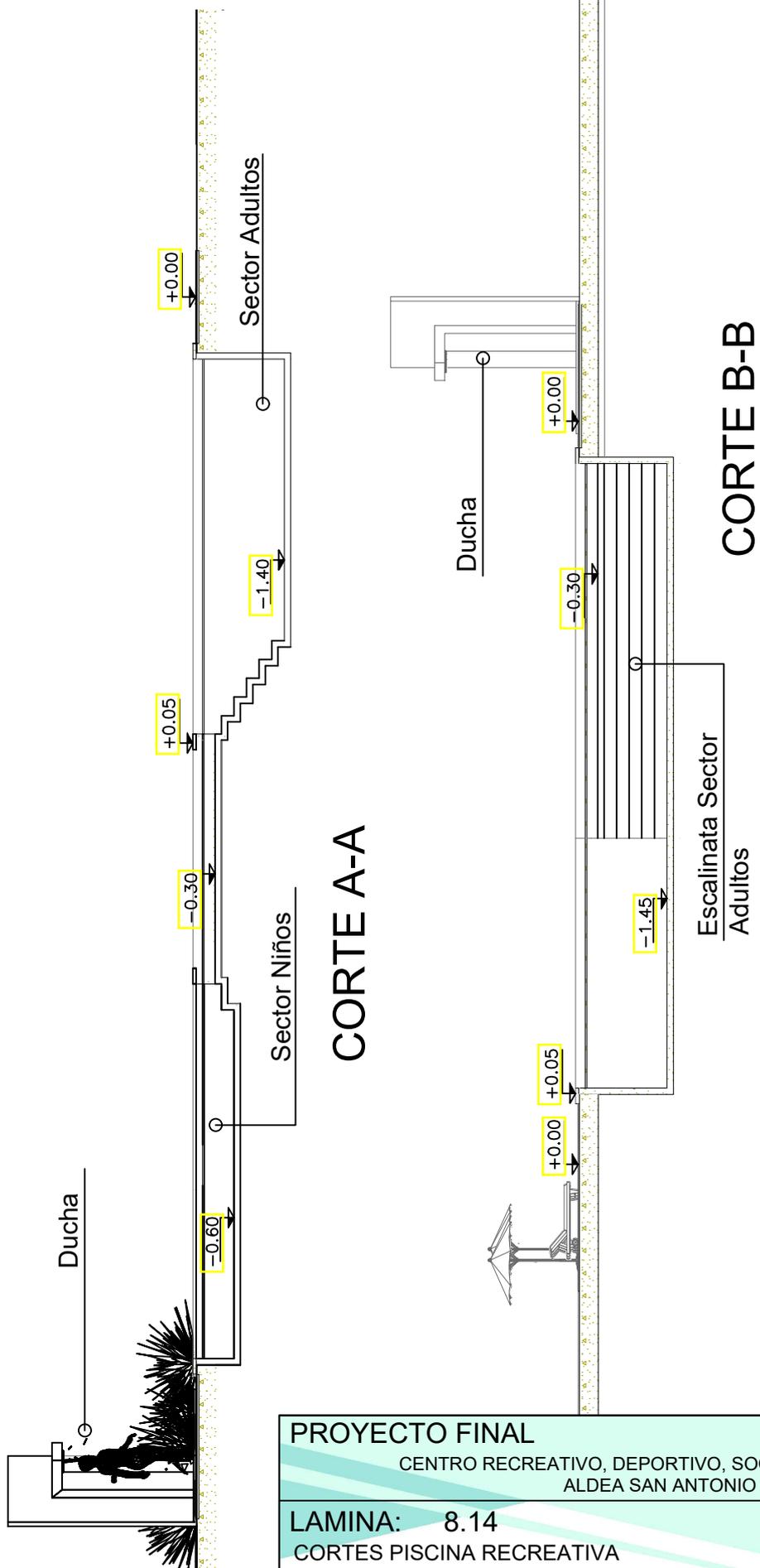
LAMINA: 8.13
PLANTA PISCINA RECREATIVA

AUTORES:

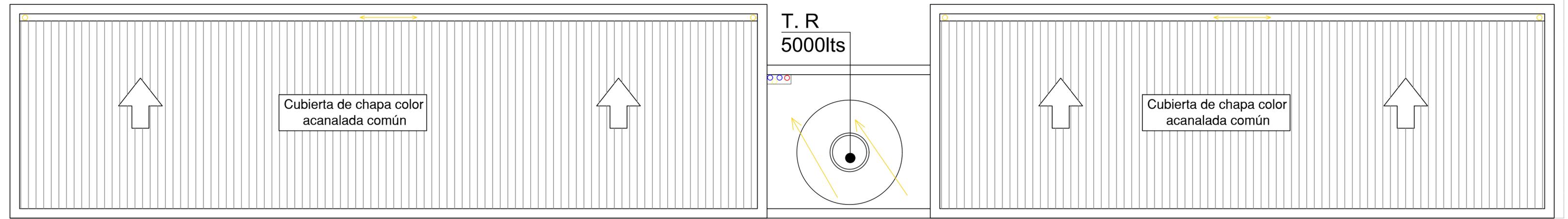
Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

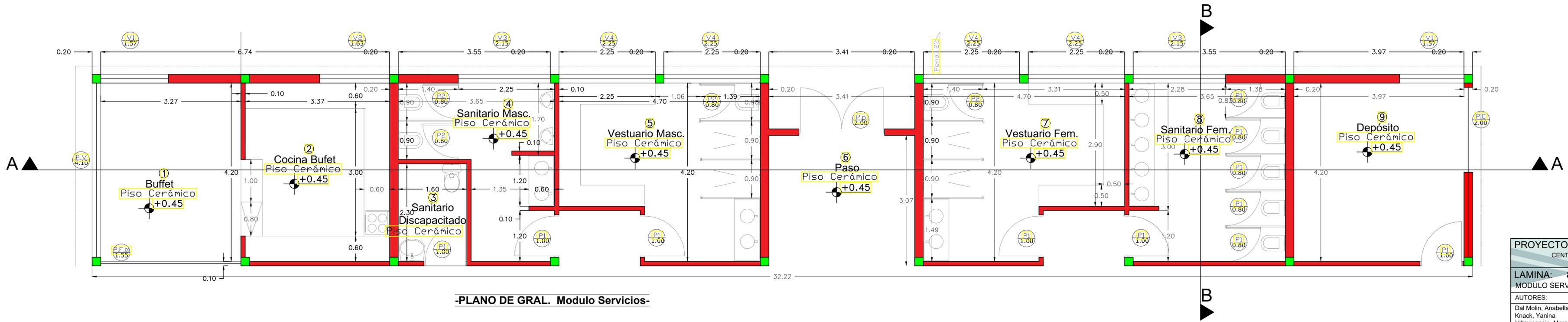
FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:100



PROYECTO FINAL CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.14 CORTES PISCINA RECREATIVA	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100

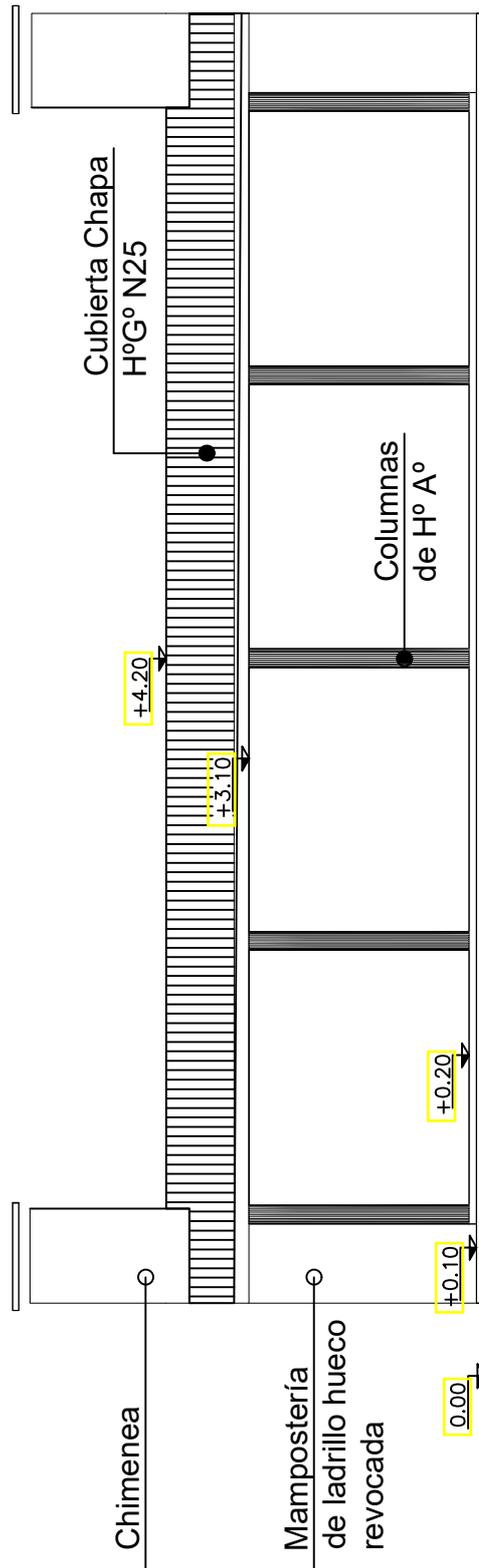


-PLANTA TECHOS -



-PLANO DE GRAL. Modulo Servicios-

PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.19	
MODULO SERVICIOS	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:50



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 8.15

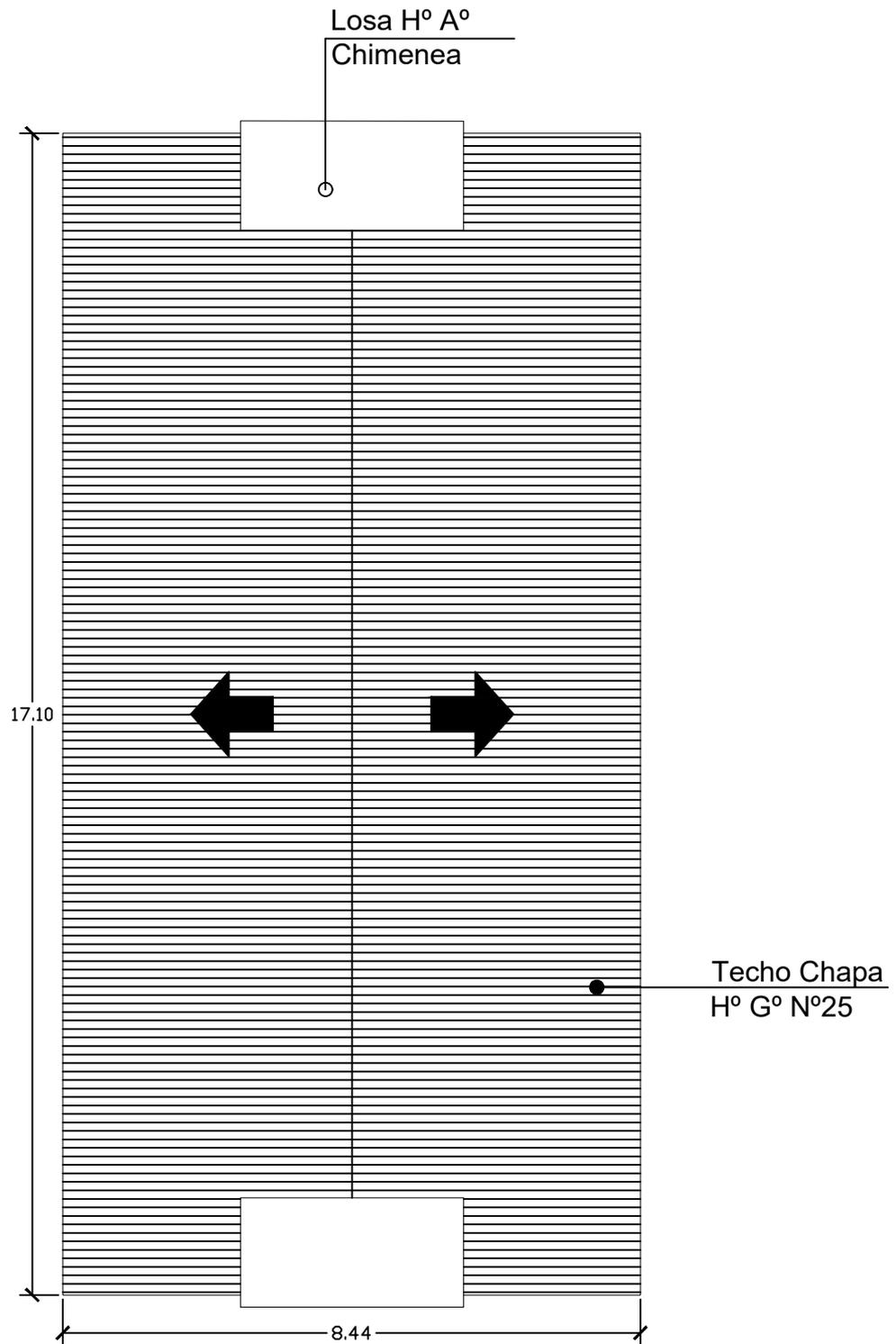
VISTA QUINCHO

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:100



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

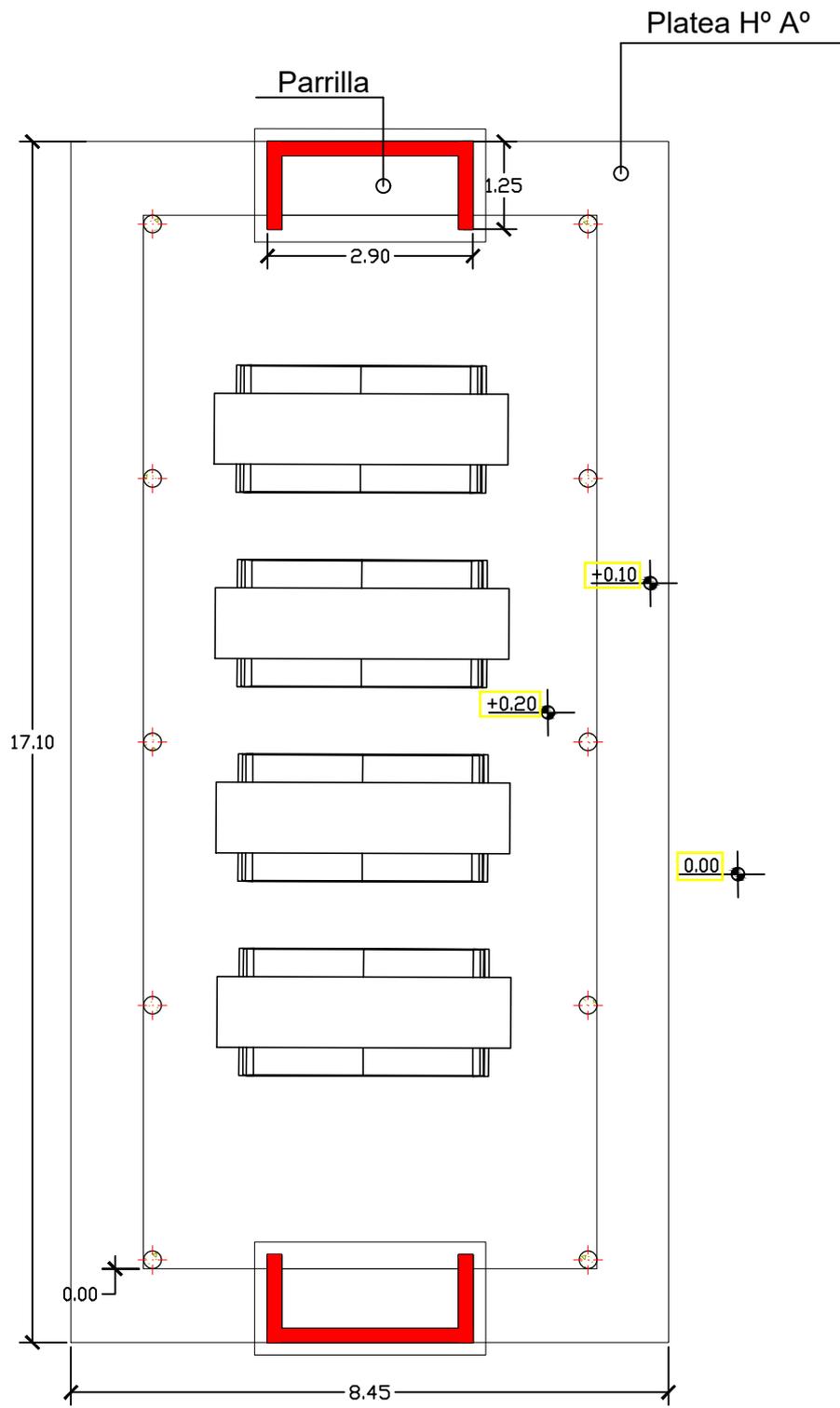
LAMINA: 8.16
PLANTA DE TECHOS QUINCHO

AUTORES:

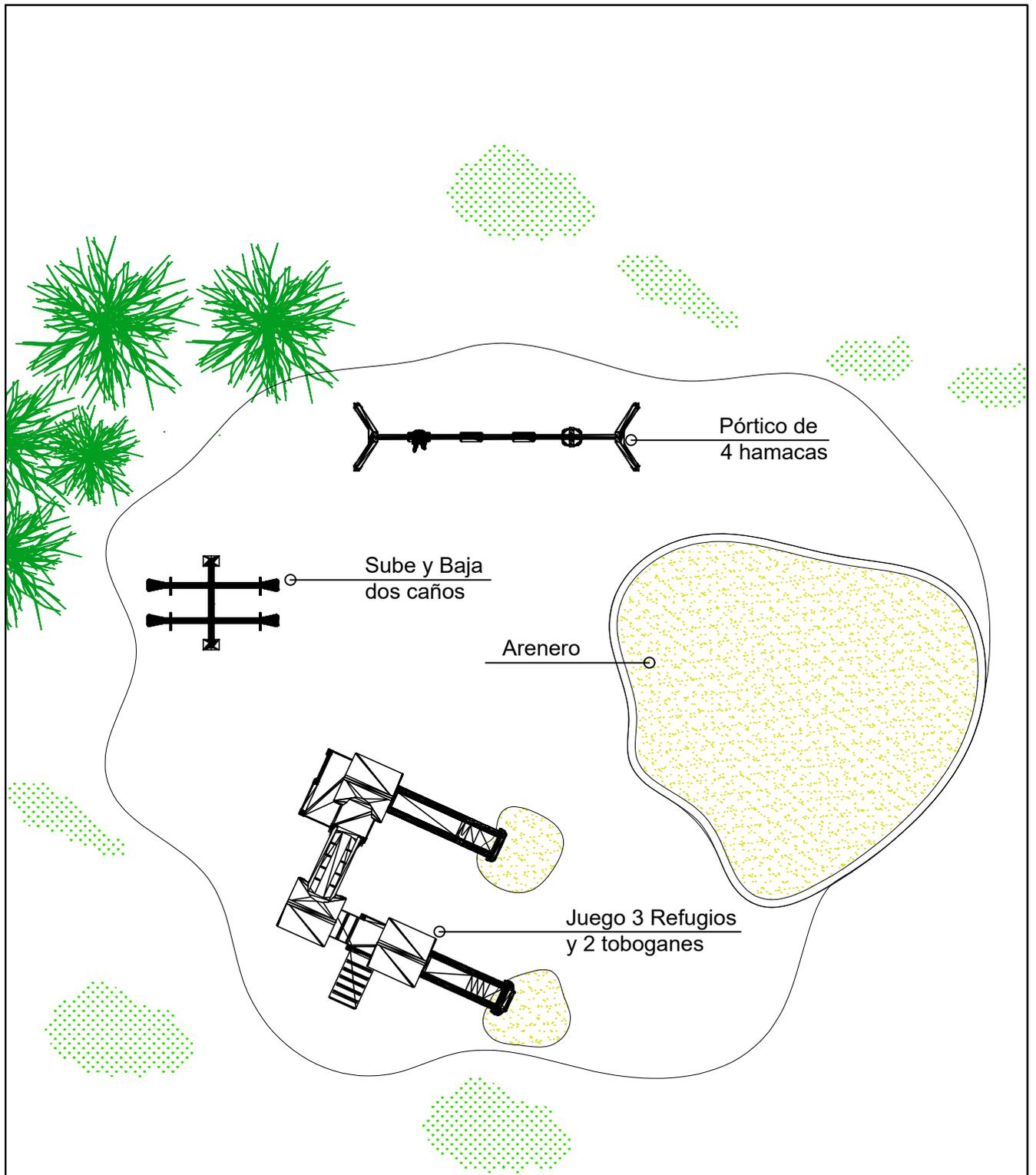
Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:100



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.17	
PLANTA GENERAL QUINCHO	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

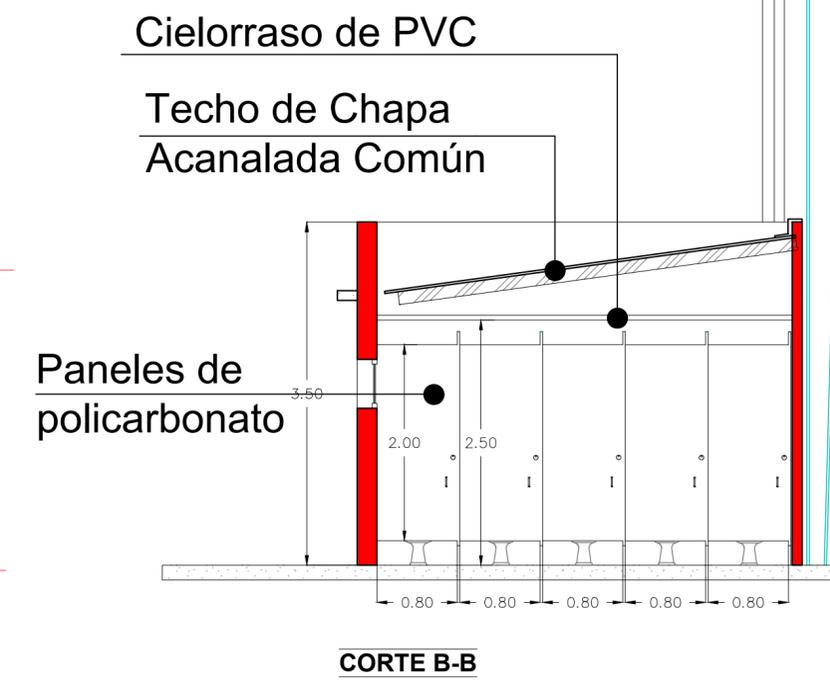
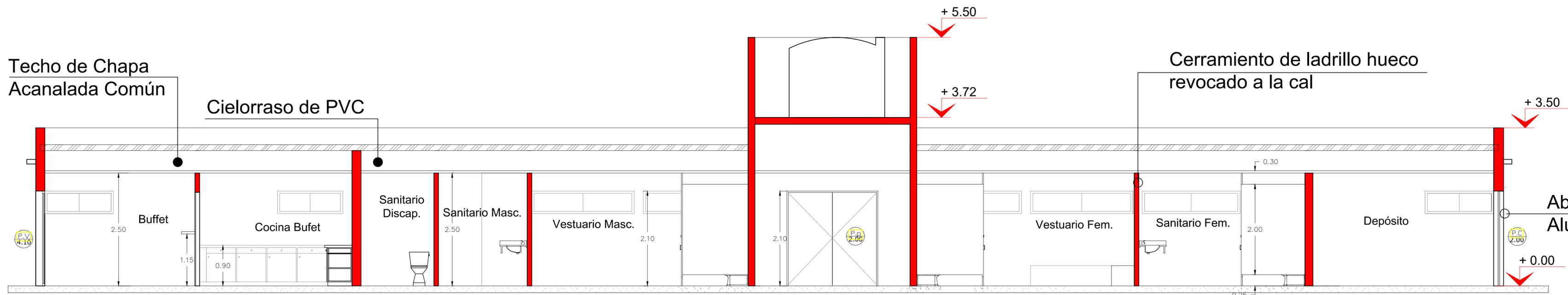
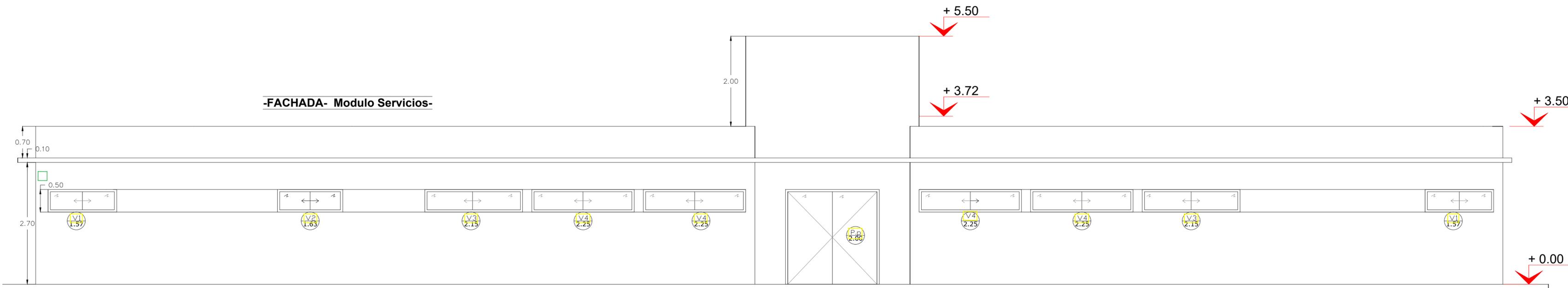
LAMINA: 8.18
PLANTA JUEGOS

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

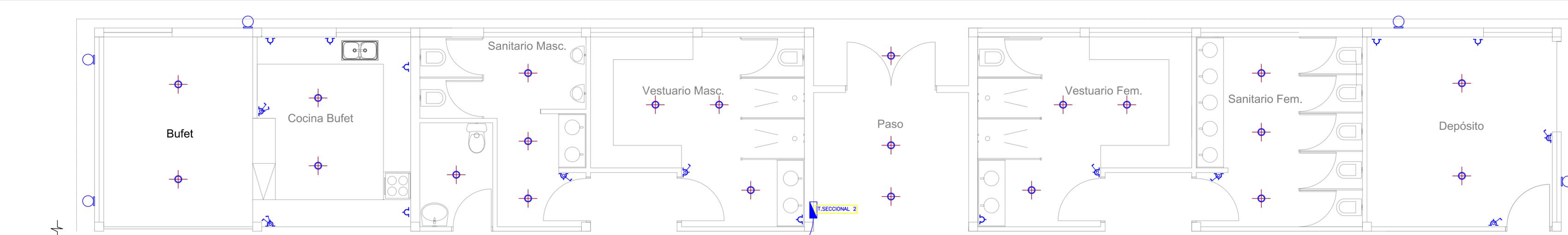
UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/ESC.

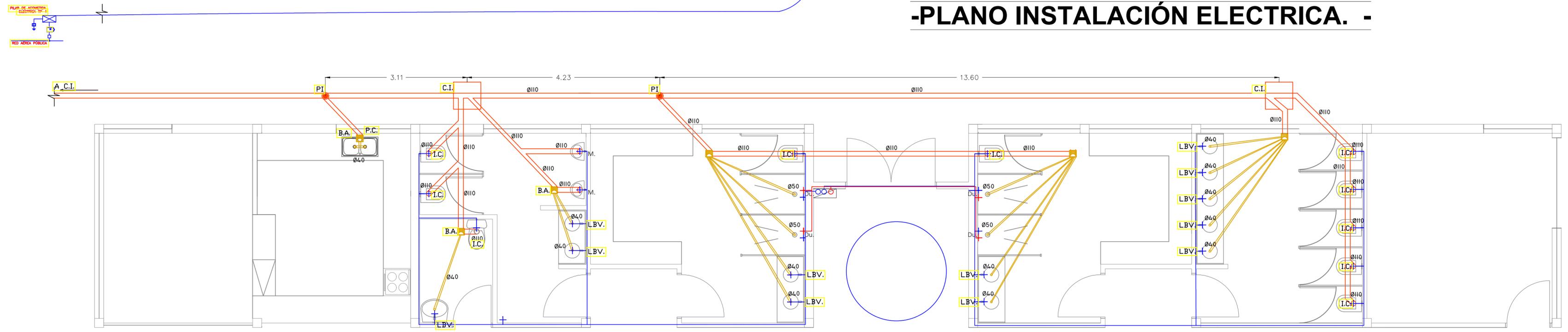


CORTE A-A

PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA:	8.20
MÓDULO SERVICIOS	
AUTORES:	UTN- FR
Dal Molin, Anabella	FECHA:
Knack, Yanina	ESCALA:
Villavicencio, Mara	

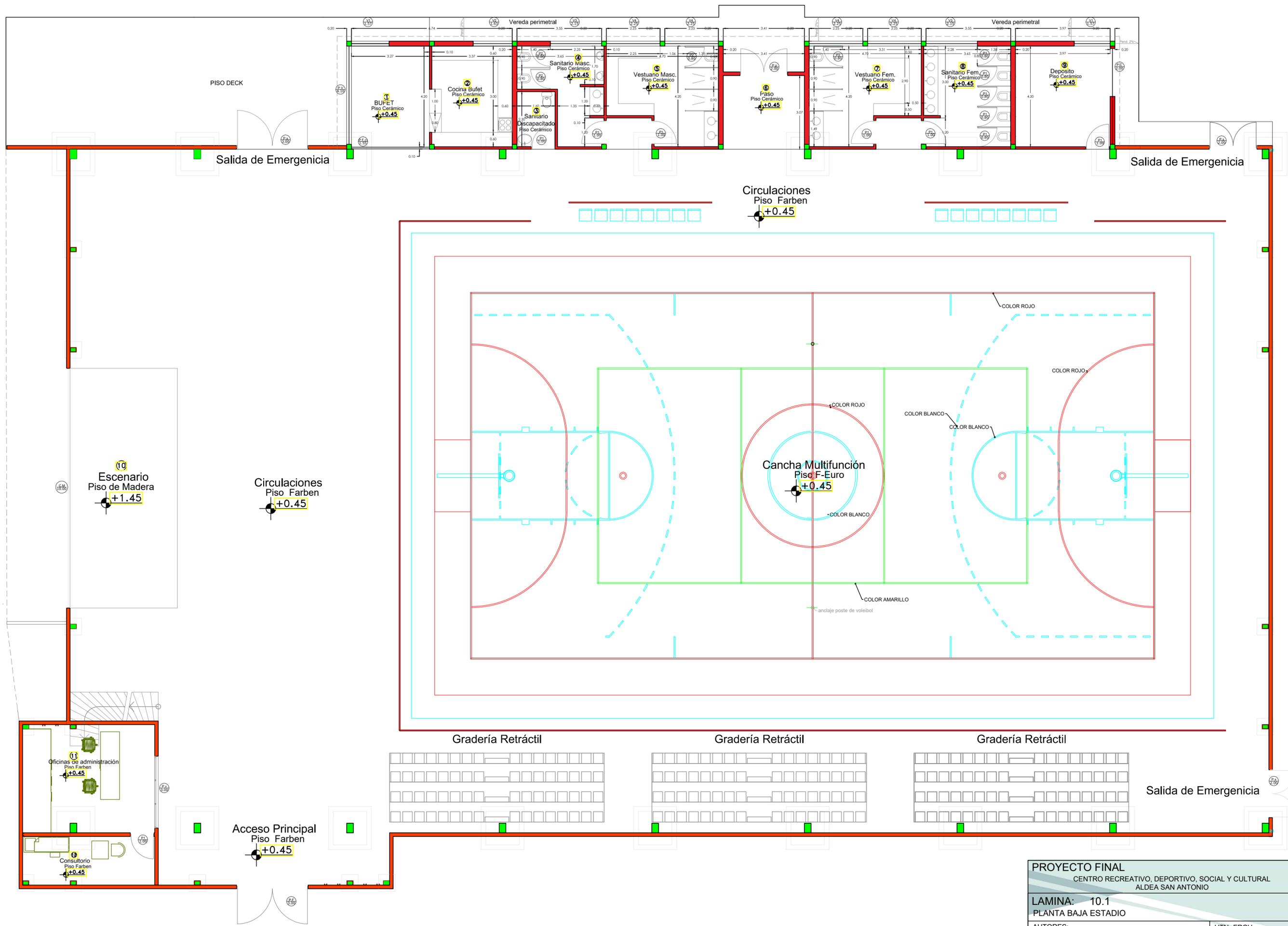


-PLANO INSTALACIÓN ELECTRICA. -

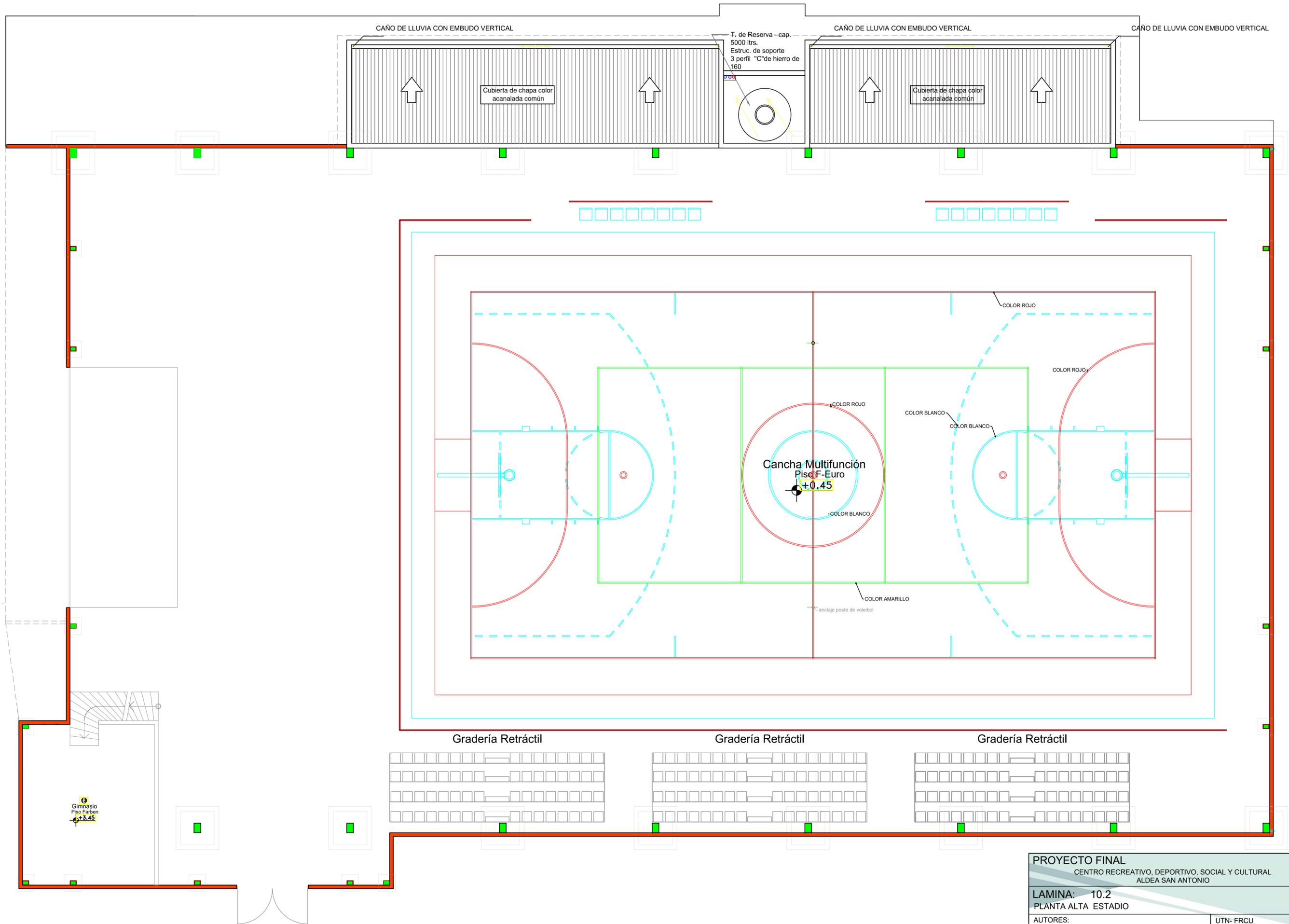


-PLANO INSTALACIÓN SANITARIA. -

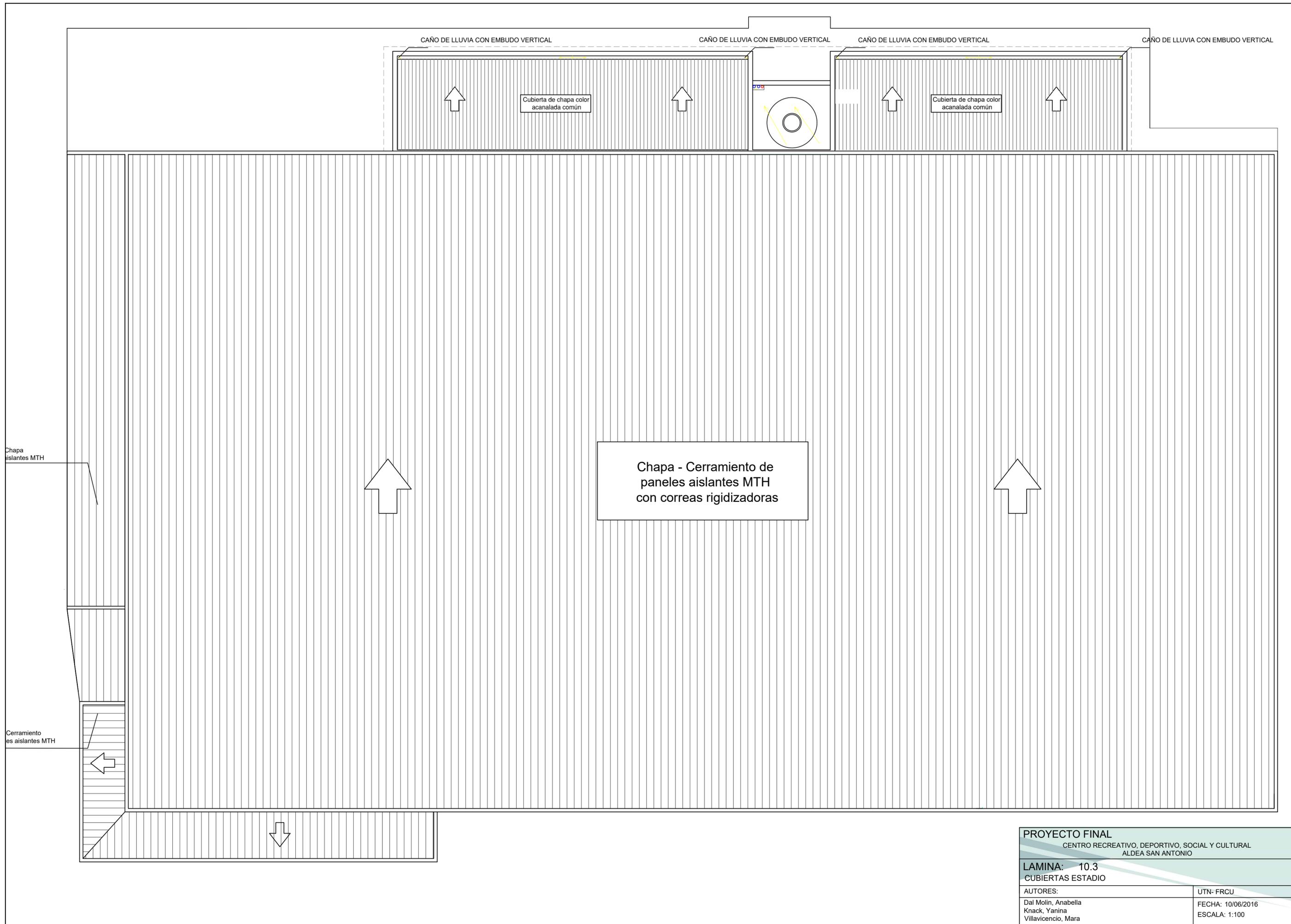
PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 8.21	
MÓDULO SERVICIOS	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:50



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.1	
PLANTA BAJA ESTADIO	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.2	
PLANTA ALTA ESTADIO	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100



CAÑO DE LLUVIA CON EMBUDO VERTICAL

Cubierta de chapa color
acanalada común

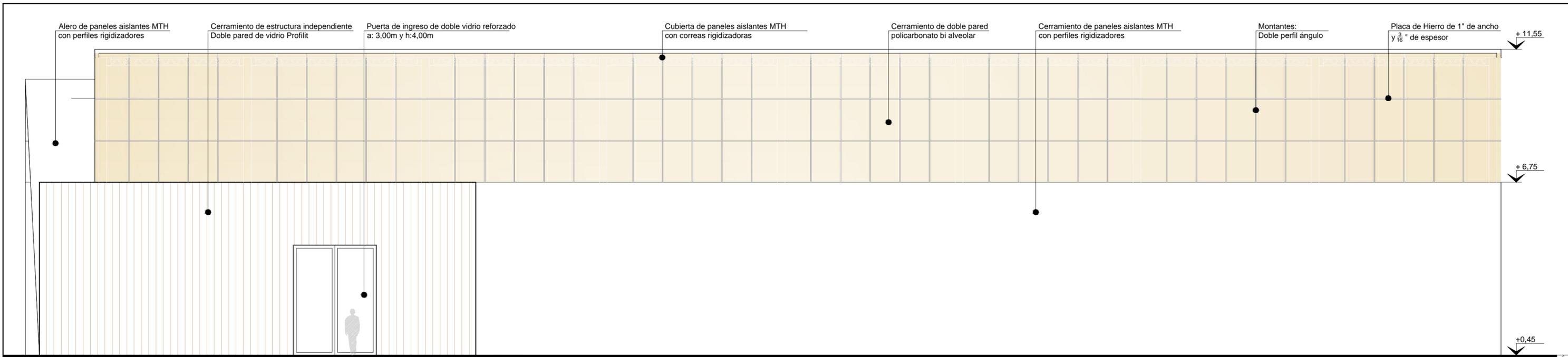
Cubierta de chapa color
acanalada común

Chapa - Cerramiento de
paneles aislantes MTH
con correas rigidizadoras

Chapa
aislantes MTH

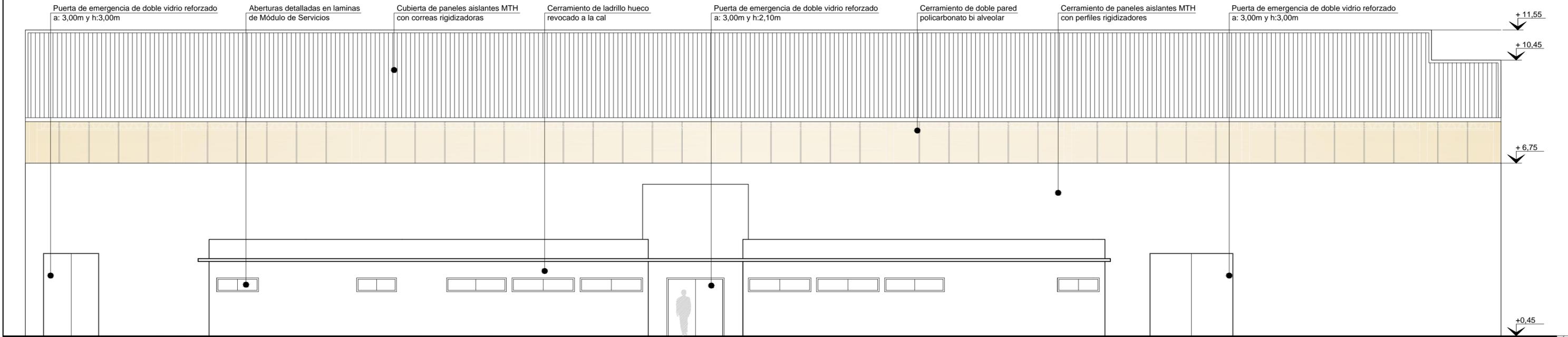
Cerramiento
es aislantes MTH

PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.3	
CUBIERTAS ESTADIO	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100



FACHADA ESTADIO

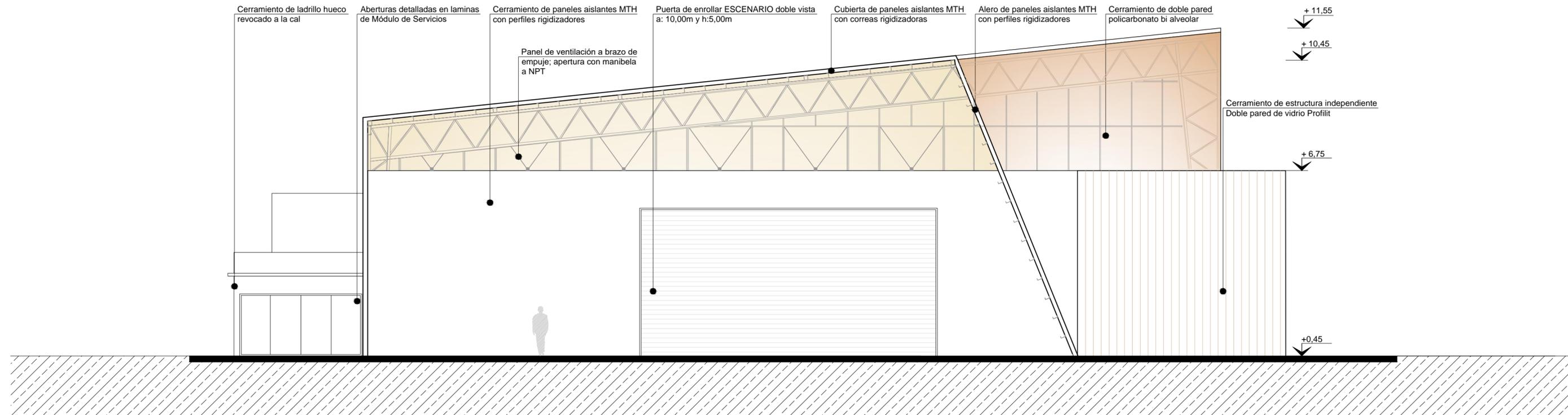
ESC. 1:100



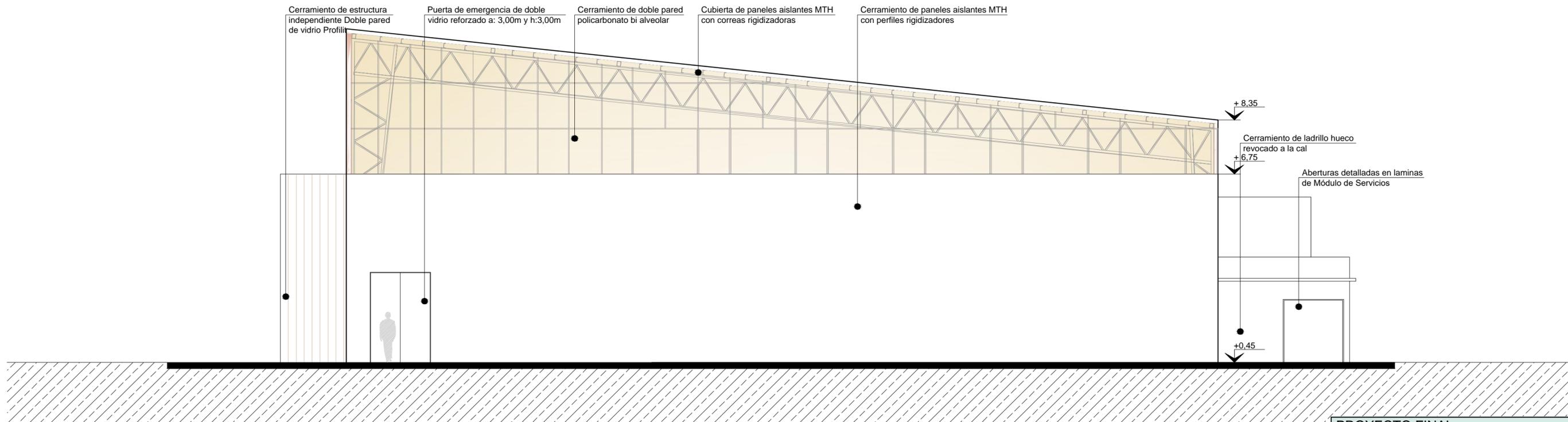
CONTRA FACHADA ESTADIO

ESC. 1:100

PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.4	
FACHADA Y CONTRA FACHADA ESTADIO	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100

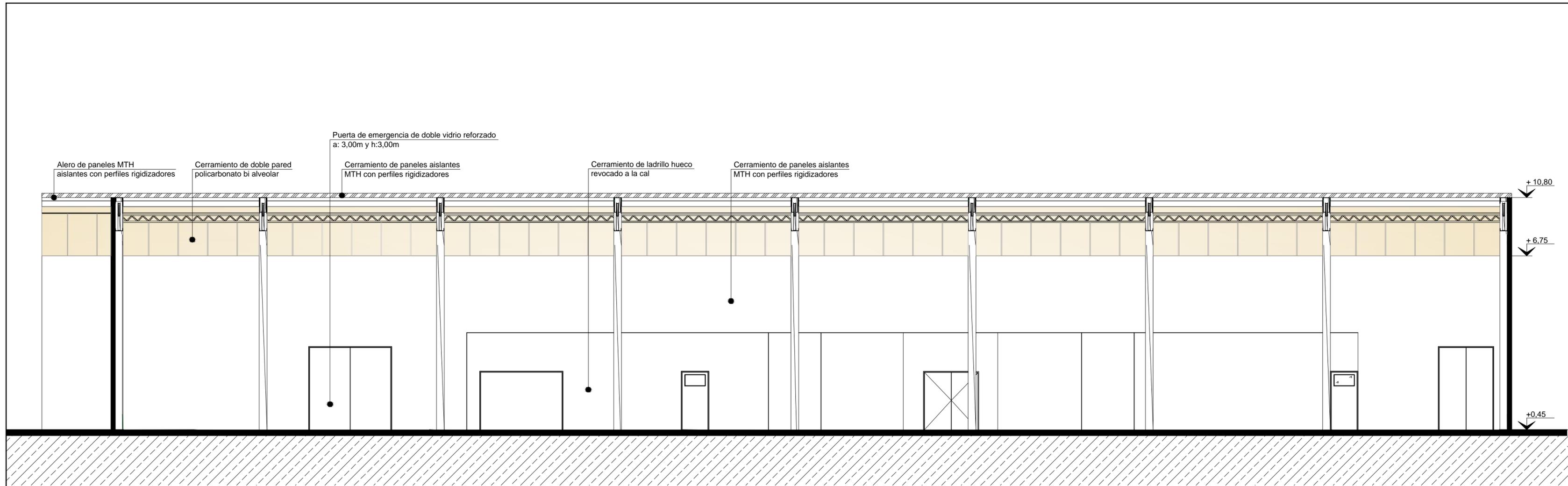


VISTA SUR ESTADIO
ESC. 1:100



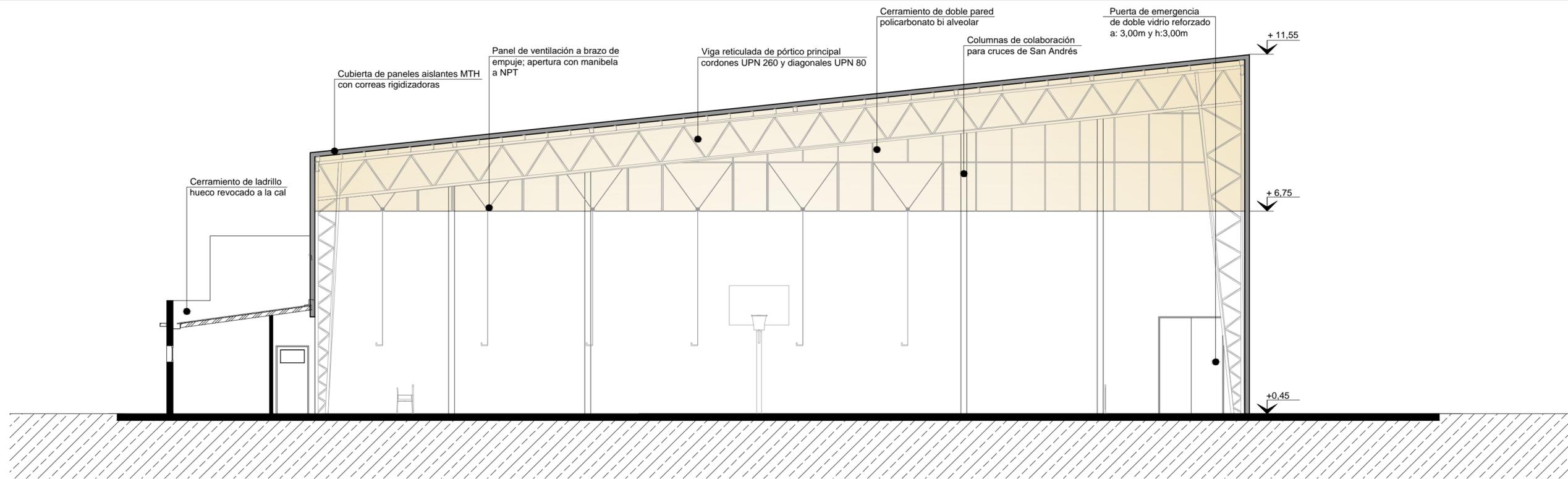
VISTA NORTE ESTADIO
ESC. 1:100

PROYECTO FINAL CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.5 VISTA SUR Y NORTE ESTADIO	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100

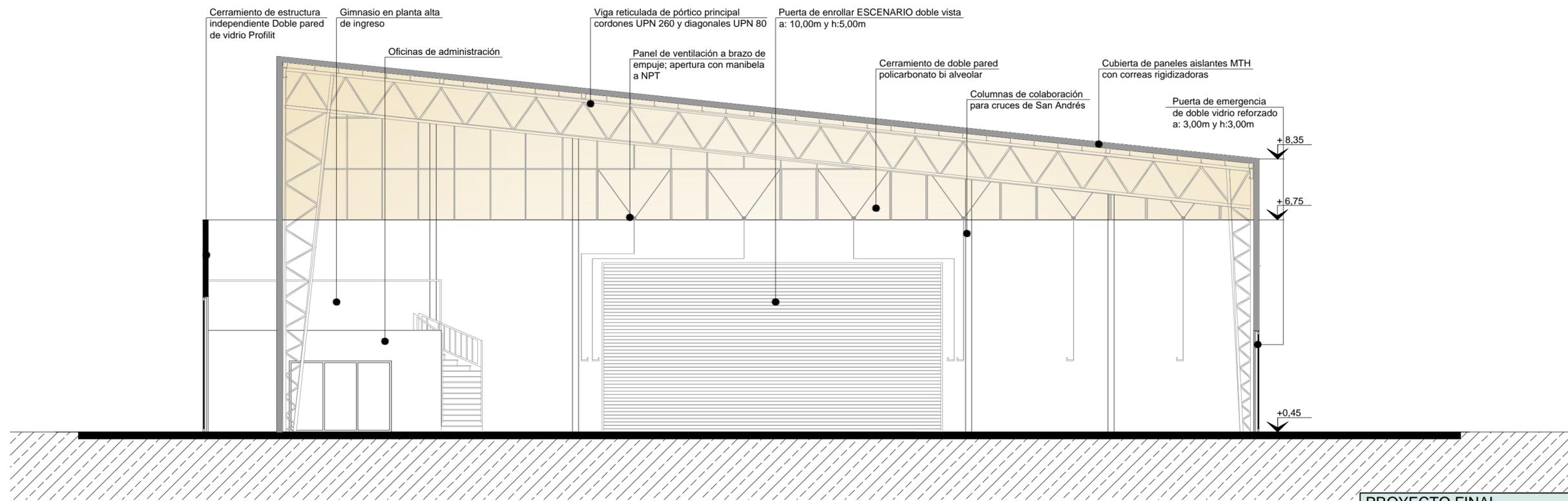


CORTE A-A ESTADIO
 ESC. 1:100

PROYECTO FINAL CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.6 FACHADA Y CONTRA FACHADA ESTADIO	
AUTORES: Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	UTN- FRCU FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100

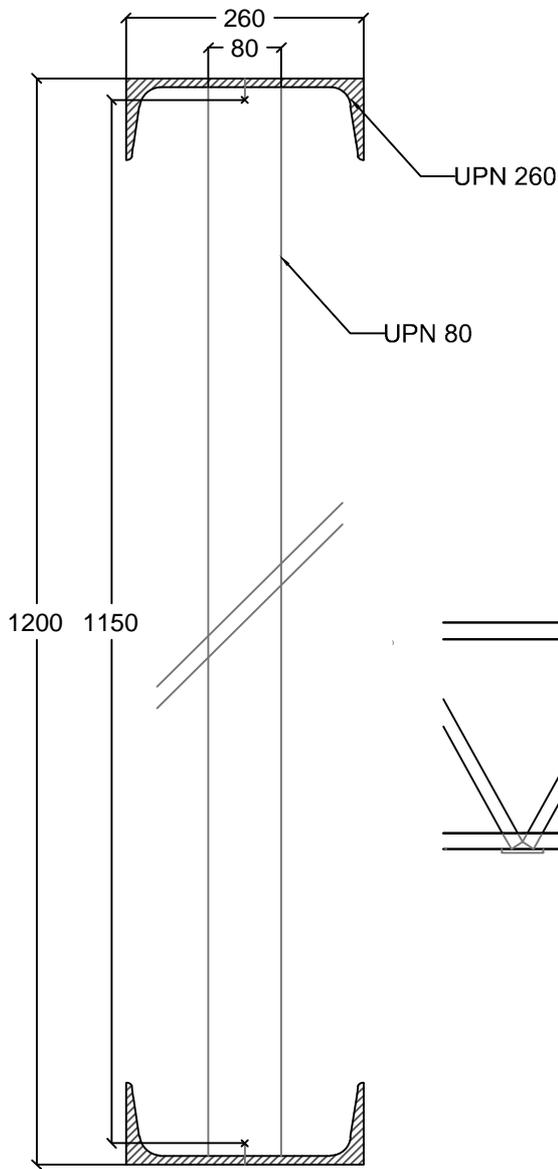


CORTE B-B ESTADIO
ESC. 1:100

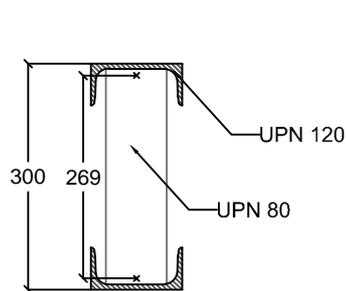
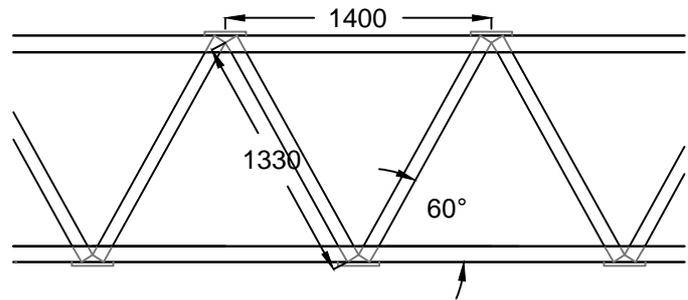


CORTE C-C ESTADIO
ESC. 1:100

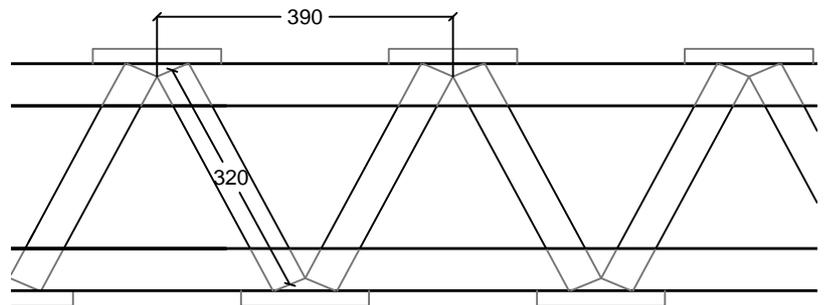
PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.7	
CORTE B-B y CORTE C-C ESTADIO	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: 1:100



VIGA DE PORTICO PRINCIPAL



VIGA DE PORTICO SECUNDARIO



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.8

VIGA DE PORTICO PRINCIPAL y SECUNDARIA ESTRUCTURA

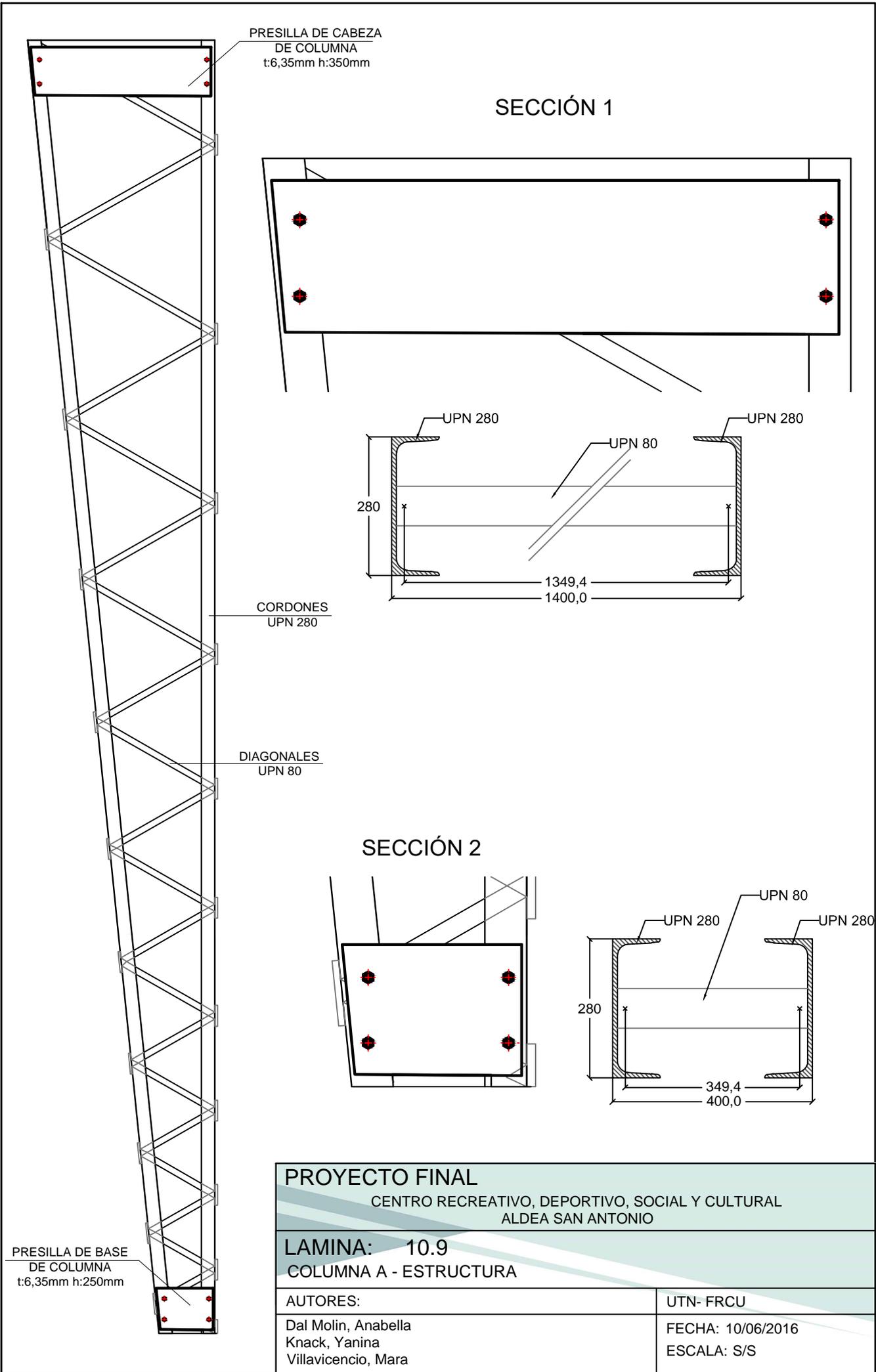
AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016

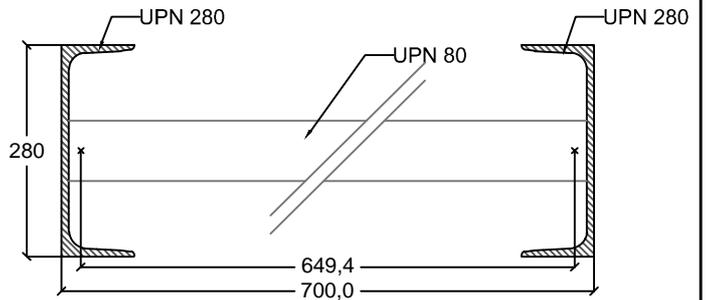
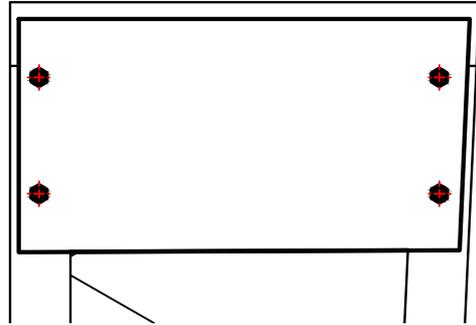
ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.9	
COLUMNA A - ESTRUCTURA	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: S/S

SECCIÓN 1

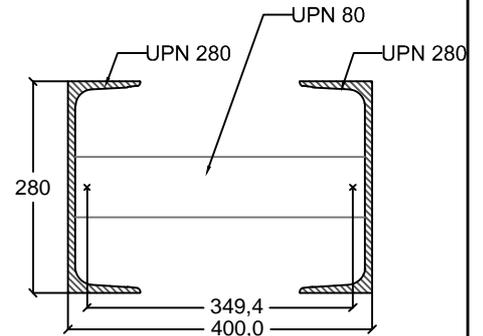
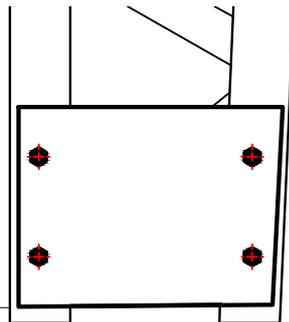
PRESILLA DE CABEZA
DE COLUMNA
t:6,35mm h:350mm



DIAGONALES
UPN 80

SECCIÓN 2

CORDONES
UPN 280



PRESILLA DE BASE
DE COLUMNA
t:6,35mm h:250mm

PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

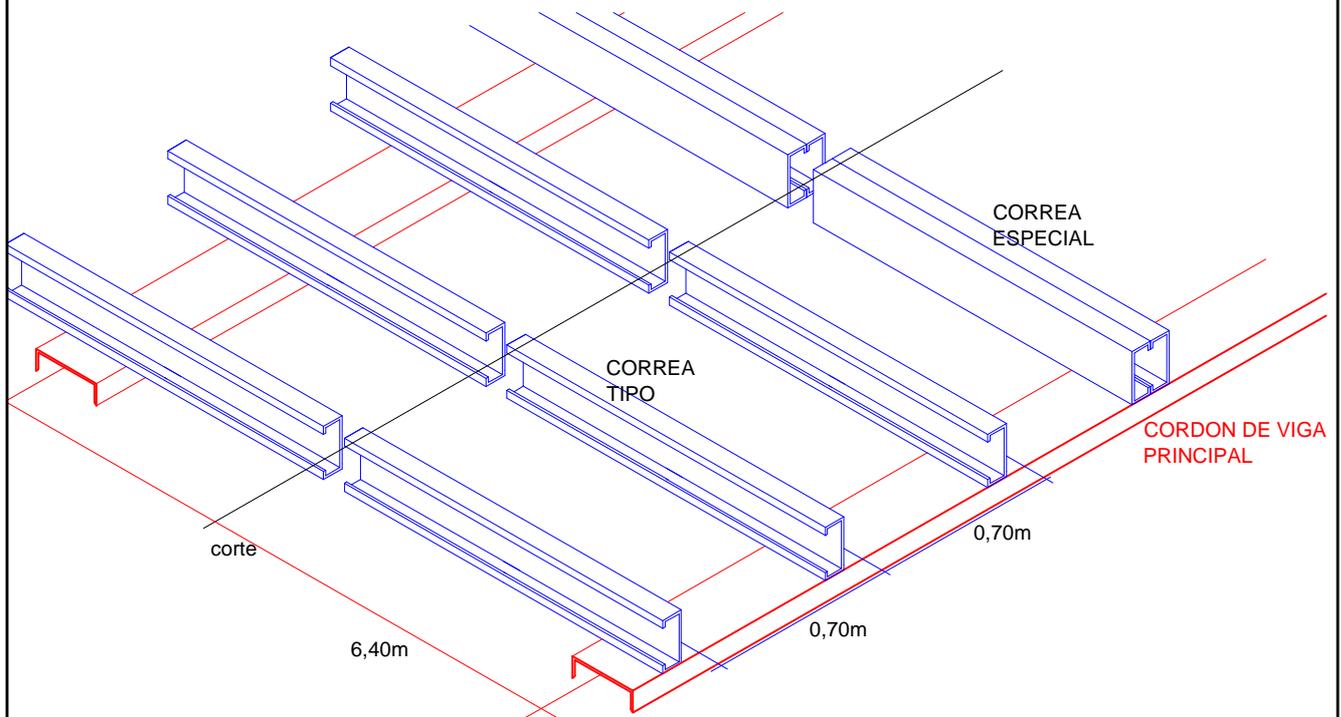
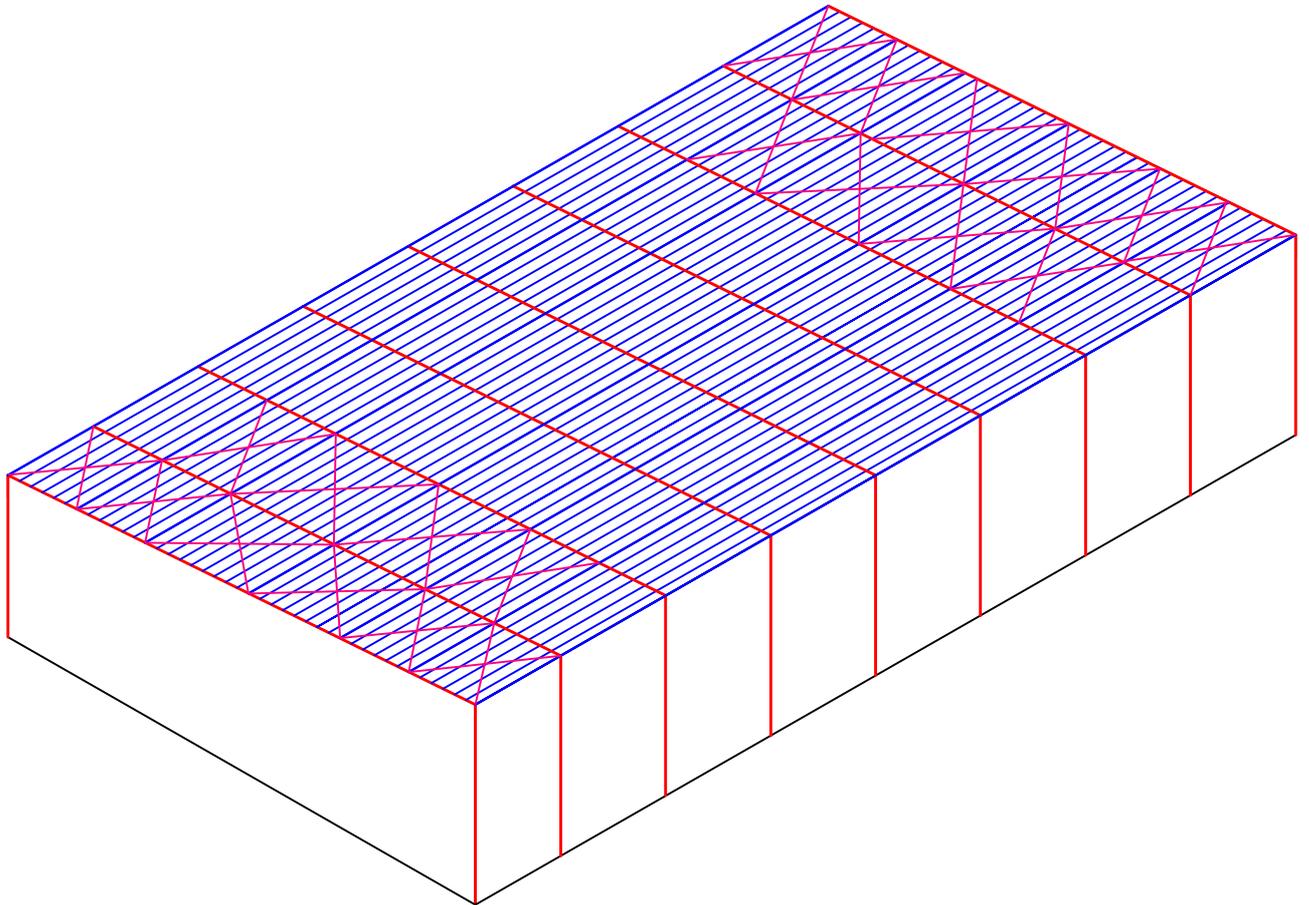
LAMINA: 10.10
COLUMNA B - ESTRUCTURA

AUTORES:

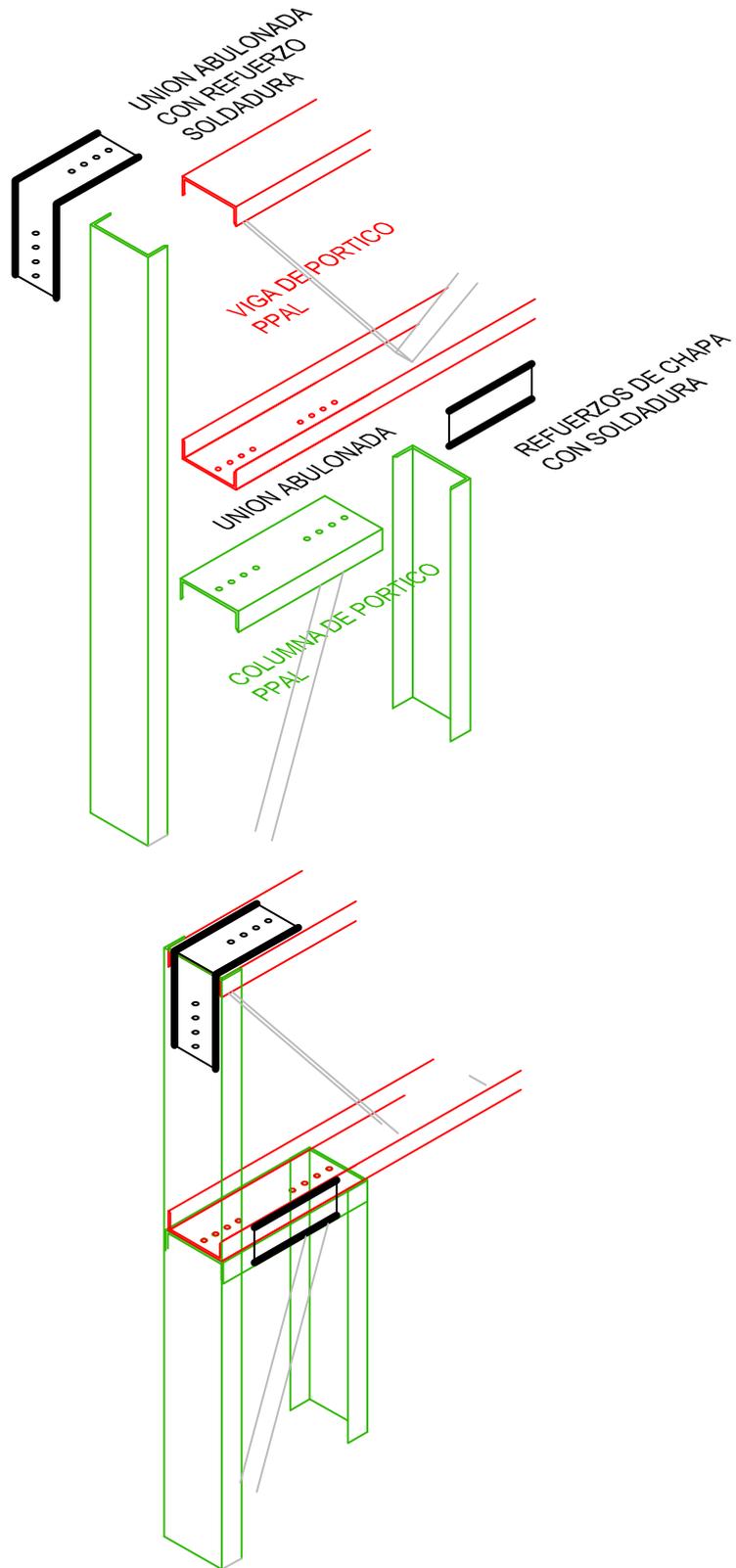
Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.11 CORREAS - ESTRUCTURA	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.12

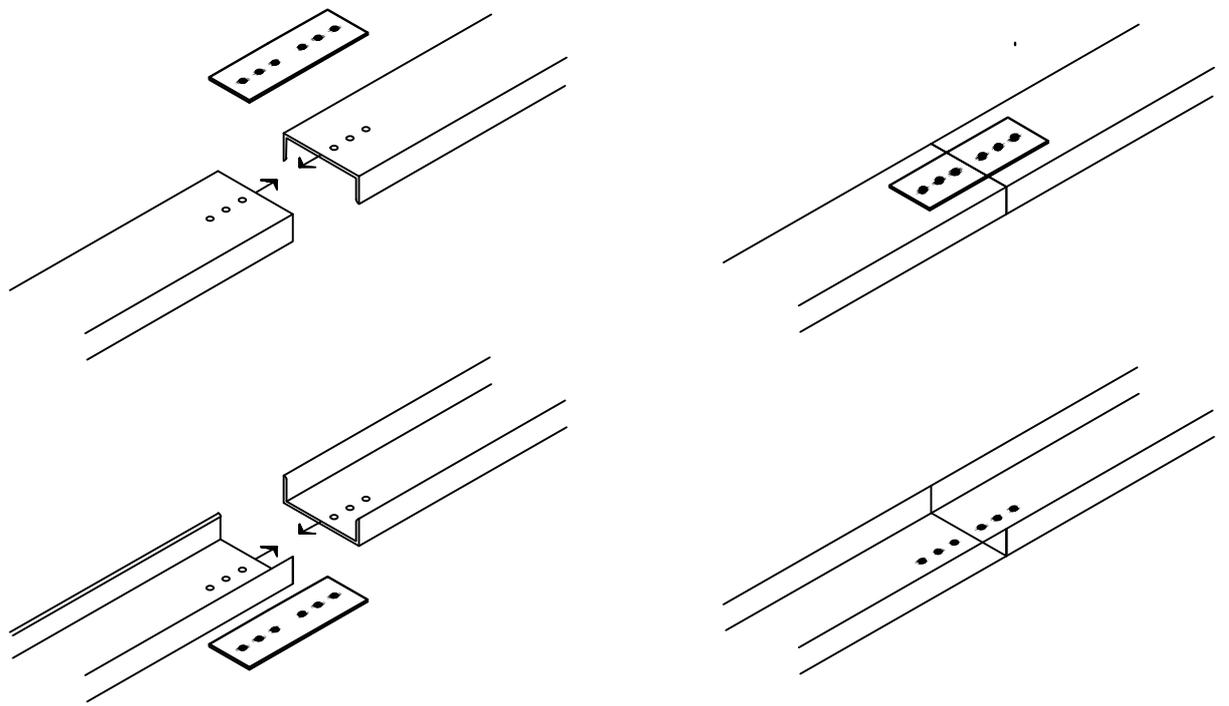
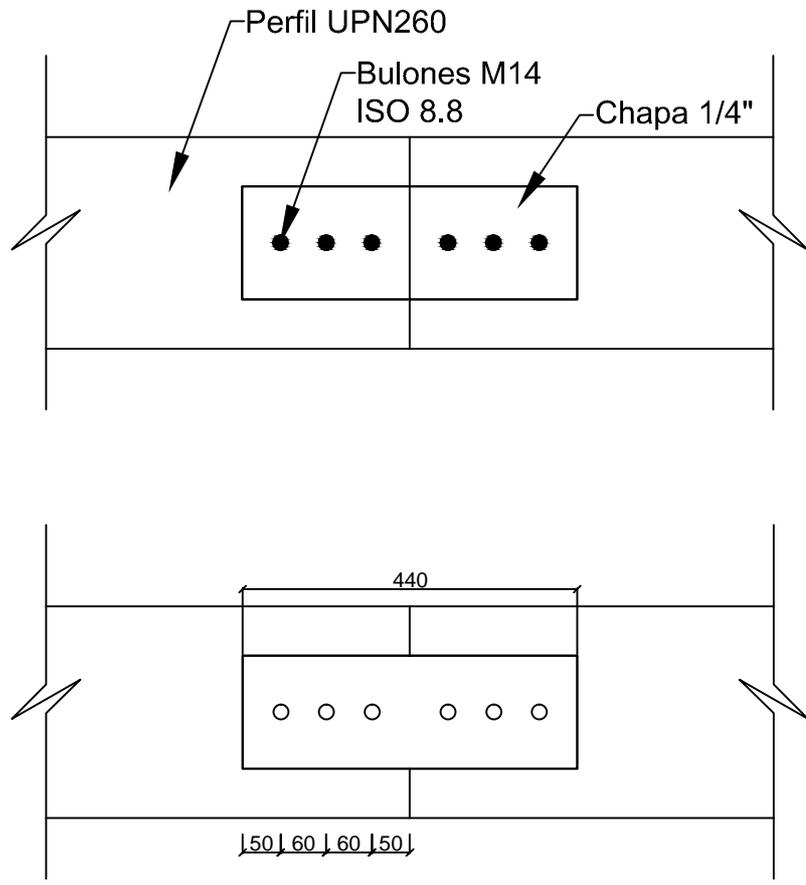
UNIÓN COLUMNA y VIGA - ESTRUCTURA

AUTORES:

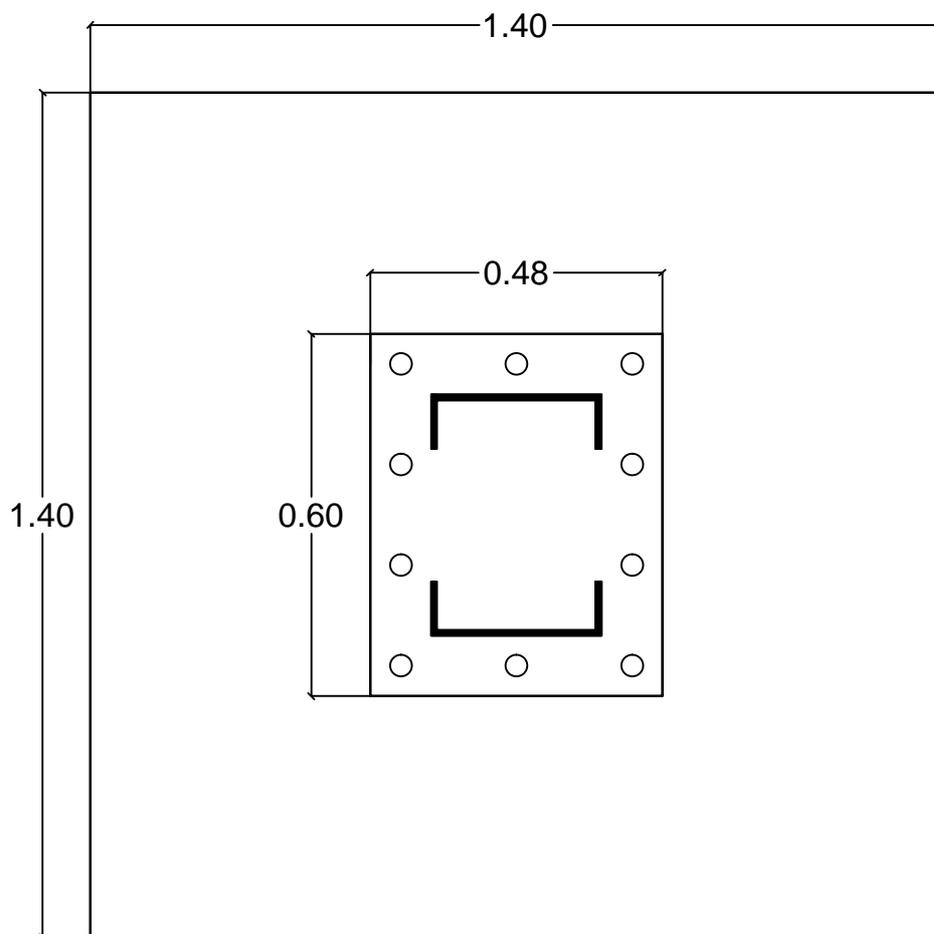
Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL	
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL ALDEA SAN ANTONIO	
LAMINA: 10.13	
UNIONES EN VIGA PRINCIPAL - ESTRUCTURA	
AUTORES:	UTN- FRCU
Dal Molin, Anabella Knack, Yanina Villavicencio, Mara	FECHA: 10/06/2016 ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.14

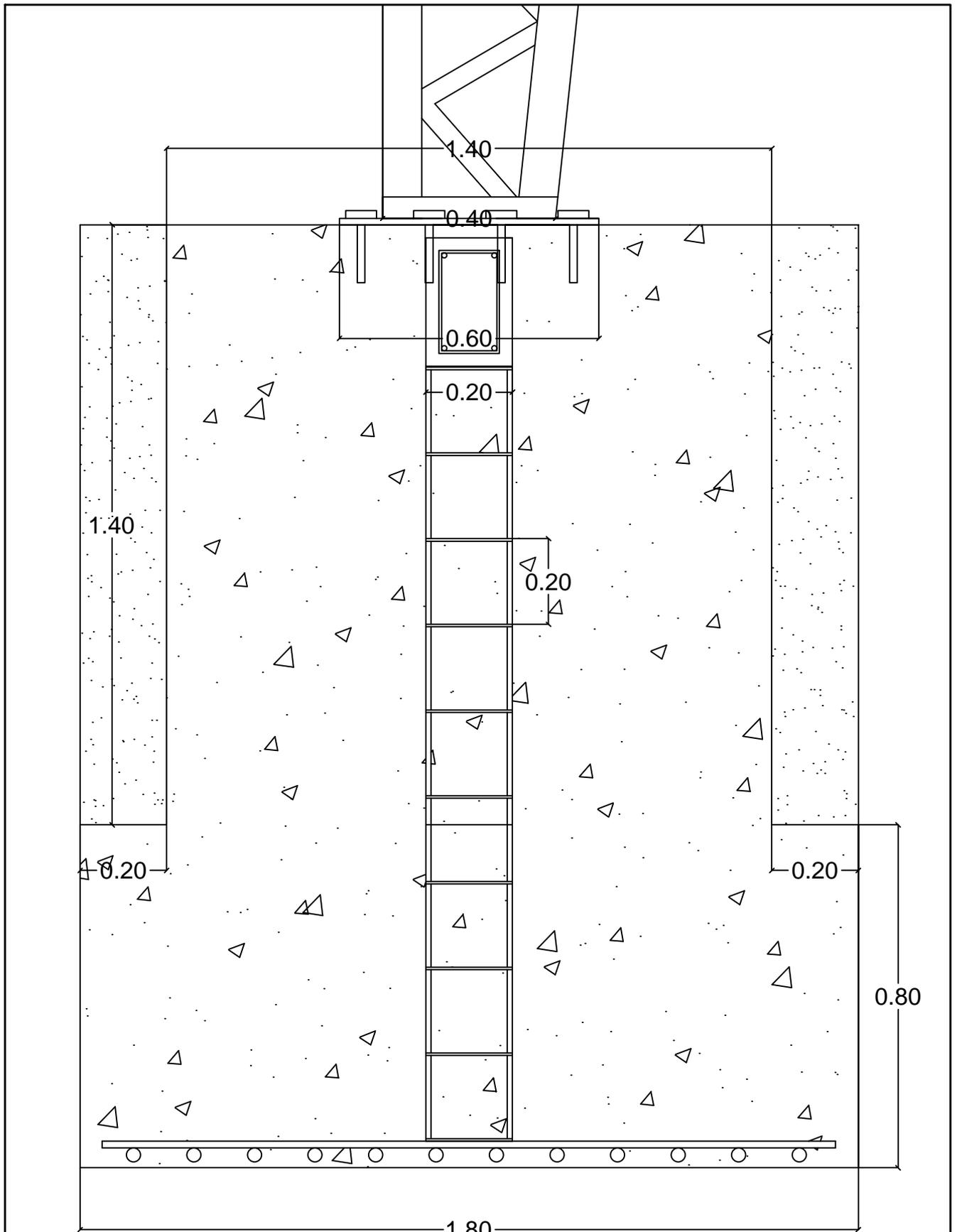
CIMENTACIÓN Y PLACA DE ANCLAJE - ESTRUCTURA

AUTORES:

UTN- FRCU

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.15

CIMENTACIÓN Y PLACA DE ANCLAJE - ESTRUCTURA

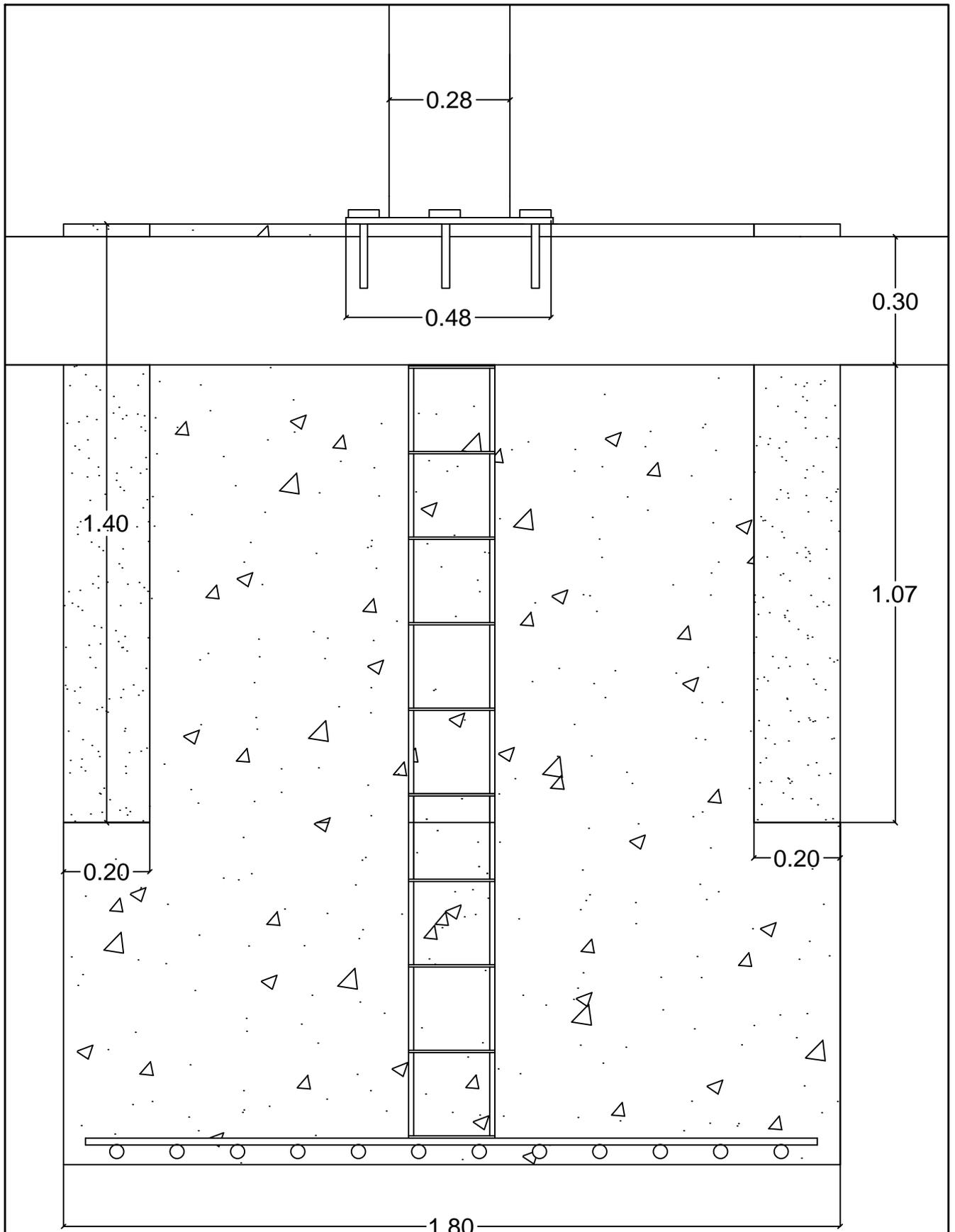
AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016

ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.16

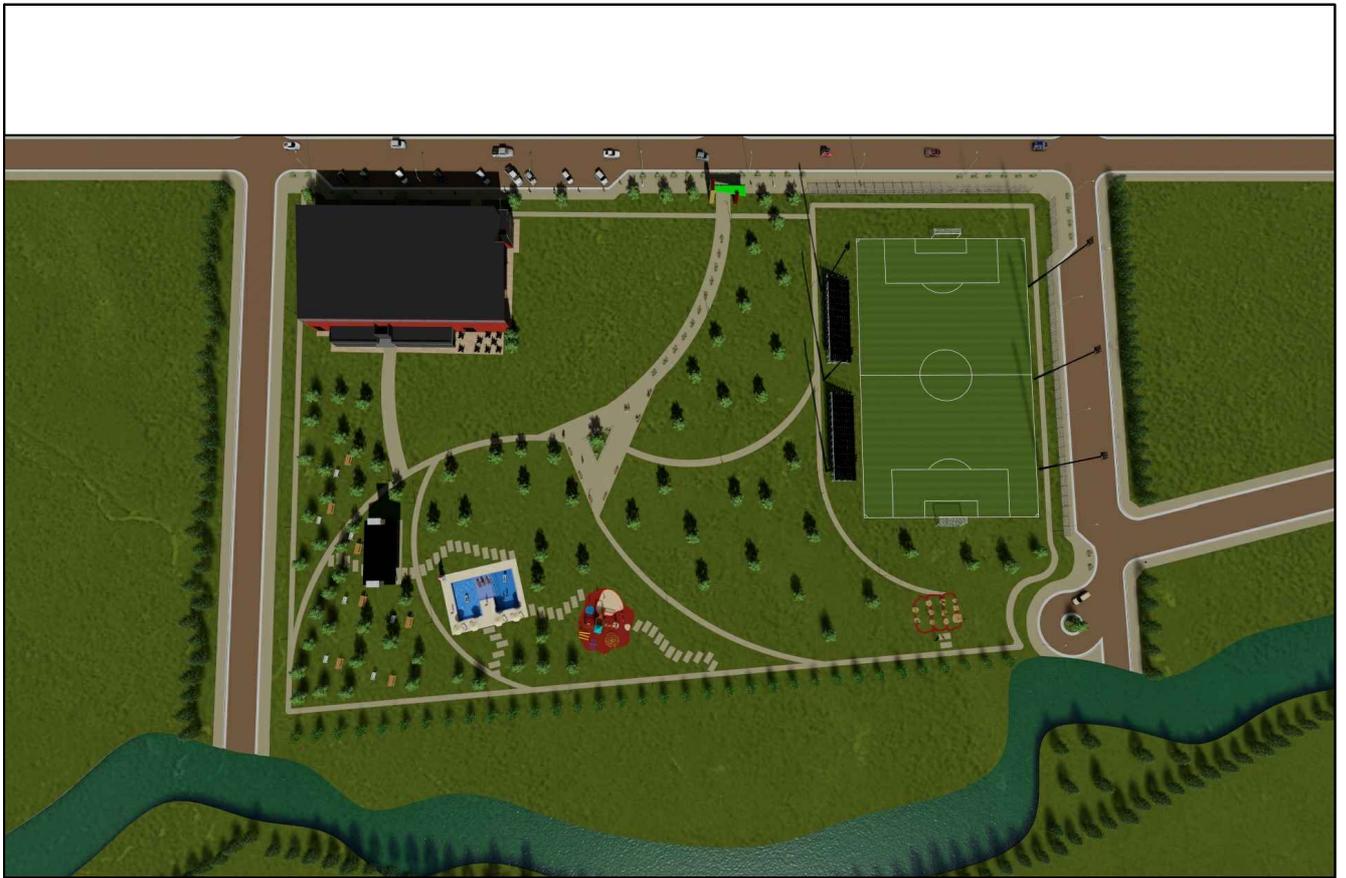
CIMENTACIÓN Y PLACA DE ANCLAJE - ESTRUCTURA

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/S



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.17

VISTA 3D

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/ESC.



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.18

VISTA 3D

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/ESC.



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.19

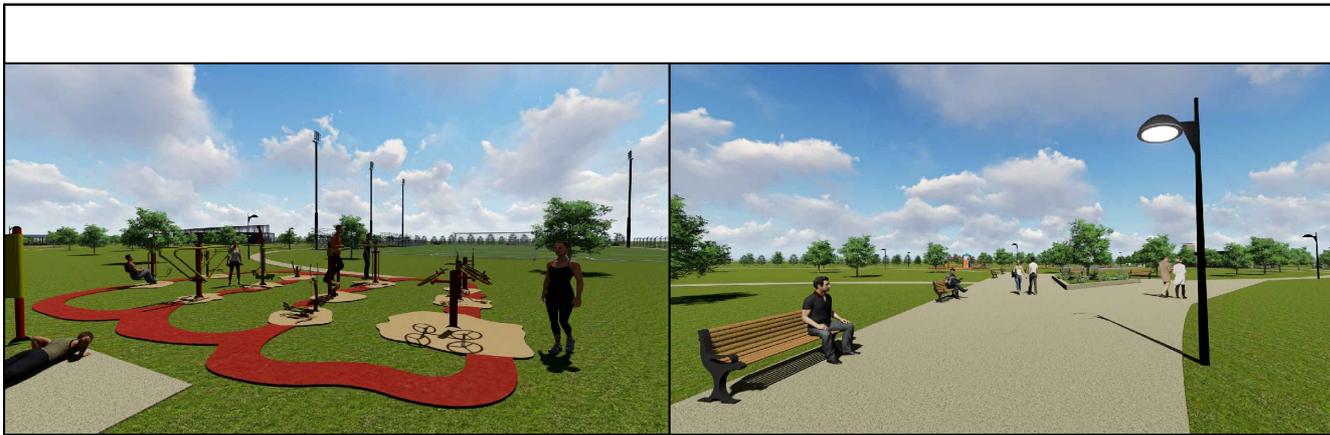
VISTA 3D

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA:S/ESC.



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.20

VISTA 3D

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: S/ESC.



PROYECTO FINAL

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.21

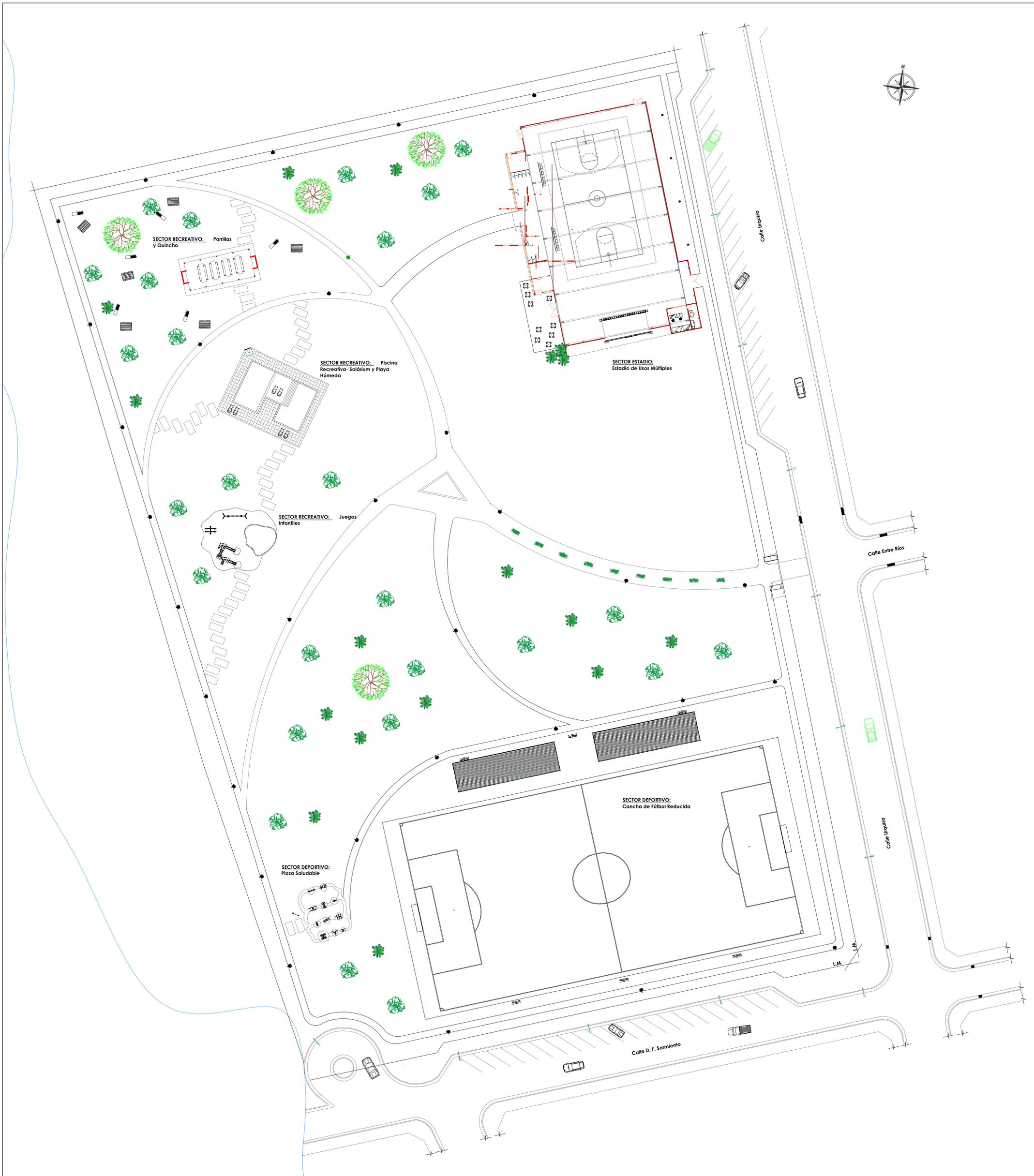
VISTA 3D

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN- FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA:S/ESC.



PROYECTO FINAL
CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y CULTURAL
ALDEA SAN ANTONIO

LAMINA: 10.22
PLANTA GENERAL- DISTRIBUCIÓN DE SECTORES

AUTORES:

Dal Molin, Anabella
Knack, Yanina
Villavicencio, Mara

UTN-FRCU

FECHA: 10/06/2016
ESCALA: 1:500

INDICE

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN	1
--------------	---

CAPÍTULO 2

ESTUDIOS PRELIMINARES	4
-----------------------	---

2.1	SENDEROS E ILUMINACIÓN	4
2.2	MEJORAMIENTO DE LOS ACCESOS A LA LOCALIDAD	4
2.3	PREDIO DEPORTIVO Y CULTURAL	4
2.4	SECTOR DE RECREACIÓN "CAMPING MUNICIPAL"	5
2.5	INFRAESTRUCTURA EDUCACIONAL	5
2.6	CANALIZACIÓN DEL ARROYO MANSO	5

CAPÍTULO 3

RELEVAMIENTO GENERAL	6
----------------------	---

3.1	REPÚBLICA ARGENTINA	6
3.2	ENTRE RÍOS	7
3.2.1	<i>Historia</i>	8
3.2.2	<i>Geografía</i>	11
3.2.2.1	Relieve	11
3.2.2.2	Clima	12
3.2.2.3	Vientos	13
3.2.3	<i>Recursos Hídricos</i>	13
3.2.4	<i>Demografía</i>	16
3.2.4.1	Nivel Educativo	17
3.2.4.2	Tasa de mortalidad infantil	19
3.2.5	<i>Estructura económica</i>	19
3.2.5.1	Producto Bruto Provincial (PBP)	20
3.2.5.2	Exportaciones entrerrianas	22
3.2.5.3	Las Cadenas de Valor en Entre Ríos	23
3.2.5.3.1	Carne de aves y derivados	23
3.2.5.3.2	Cadena agrícola- soja	23

3.2.5.3.3	Cadena agrícola - arroz	24
3.2.5.3.4	Cadena agrícola - maíz y sorgo.....	24
3.2.5.3.5	Cadena citrícola.....	24
3.2.5.3.6	Cadena bovina.....	24
3.2.5.3.7	Cadena apícola.....	25
3.2.5.3.8	Cadena del Turismo	25
3.3	DEPARTAMENTO GUALEGUAYCHÚ	25
3.3.1	<i>Geografía</i>	26
3.3.1.1	Relieve	26
3.3.1.2	Clima.....	27
3.3.1.3	Suelos	28
3.3.2	<i>Centros rurales de población</i>	29
3.3.2.1	Segunda categoría	29
3.3.2.2	Cuarta categoría	29
3.3.3	<i>Distritos</i>	30
3.3.4	<i>Zona agro-económica del entorno de la ciudad</i>	32
3.3.5	<i>Condiciones Hidrológicas</i>	35
3.3.6	<i>Áreas naturales protegidas</i>	36

CAPÍTULO 4

RELEVAMIENTO PARTICULAR Y ESPECÍFICO _____ 38

4.1	ALDEA SAN ANTONIO	38
4.2	UBICACIÓN	38
4.3	SISTEMA DE VÍNCULOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE.....	39
4.4	POBLACIÓN Y DEMOGRAFÍA.....	41
4.5	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	42
4.6	HISTORIA	43
4.7	SISTEMA VIAL.....	45
4.8	TRÁNSITO.....	46
4.9	ESTACIONAMIENTO	46
4.10	TRANSPORTE PÚBLICO	46
4.11	CULTURA	47
4.12	FESTIVIDADES.....	47
4.13	RECREACIÓN Y DEPORTES	48
4.14	EDUCACIÓN	49
4.15	SALUD PÚBLICA	50

4.16	RELIGIÓN Y CULTO	51
4.17	SERVICIO DE AGUA POTABLE	52
4.18	DESAGÜES CLOACALES.....	52
4.19	DESAGÜES PLUVIALES.....	53
4.20	HIGIENE URBANA	53
4.21	ENERGÍA ELÉCTRICA	53
4.22	ALUMBRADO	54
4.23	GAS NATURAL.....	54
4.24	TELEFONÍA.....	54

CAPÍTULO 5

DIAGNÓSTICO _____ 55

CAPÍTULO 6

OBJETIVOS Y ANTEPROYECTOS _____ 57

6.1	OBJETIVO GENERAL	57
6.2	OBJETIVOS PARTICULARES	57
6.3	PROPUESTAS DE ANTEPROYECTOS	58

CAPÍTULO 7

ANTEPROYECTO N°1

ACONDICIONAMIENTO VIAL E HIDRÁULICO ____ 59

7.1	PLANTEO Y OBJETIVOS.....	59
7.2	SISTEMA VIAL.....	59
7.3	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN.....	60
7.4	CLASIFICACIÓN DE LA RED VIAL.....	60
7.5	VELOCIDAD DE DISEÑO: VELOCIDAD DIRECTRIZ.....	61
7.6	NIVEL DE SERVICIO	62
7.7	VEHÍCULO DE DISEÑO	62
7.7.1	<i>Alineamiento Horizontal</i>	62
7.7.2	<i>Alineamiento Vertical</i>	63
7.7.3	<i>Cul de Sac</i>	64

7.7.4	Parámetros de diseño de la sección Transversal	65
7.7.5	Calzada.....	66
7.7.6	Pendiente transversal.....	67
7.7.7	Veredas	68
7.7.7.1.1	Pendiente longitudinal	70
7.7.7.1.2	Pendiente transversal	70
7.7.7.1.3	Altura de veredas.....	70
7.7.8	Carriles de estacionamiento	71
7.7.9	Perfil Transversal del camino	72
7.7.10	Especificaciones Técnicas	72
7.8	ILUMINACIÓN	73
7.9	SEÑALIZACIÓN.....	79
7.10	DESAGÜES PLUVIALES.....	81
7.10.1	Sistema de Drenaje Adoptado.....	82
7.10.2	Caudal de Diseño	83
7.10.2.1.1	Coefficiente de escorrentía	88
7.10.2.1.2	Intensidad de lluvia	89
7.10.2.1.3	Duración de la precipitación.....	90
7.10.3	Cálculo del caudal de diseño.....	92
7.10.4	Obras complementarias	95
7.10.5	Capacidad de conducción	96
7.10.5.1	Calzada.....	96
7.10.5.1.1	Verificación de la velocidad del flujo	97
7.10.5.1.2	Sumideros.....	97
7.10.5.1.3	Tuberías.....	98
7.10.6	Diseño geométrico.....	99
7.10.6.1.1	Diseño Intersección Calle Urquiza y Entre Ríos	99
7.10.6.1.2	Capacidad de Conducción Calle Urquiza hacia Entre Ríos	100
7.10.6.1.3	Capacidad de Conducción Calle Entre Ríos hacia Urquiza	101
7.10.6.1.4	Diseño Sumidero Mixto 1 y 2	102
7.10.6.1.5	Diseño Sumidero Ventana 3 y 4	102
7.10.6.1.6	Diseño Tubería de Vinculación	103
7.10.6.2	Diseño Intersección Calle Urquiza y D.F. Sarmiento.....	104
7.10.6.2.1	Capacidad de Conducción Calle D. F. Sarmiento segundo tramo	105
7.10.6.2.2	Capacidad de Conducción Calle D. F. Sarmiento Tercer Tramo	106
7.10.6.2.3	Capacidad de Conducción Calle Urquiza	107
7.10.6.2.4	Diseño Sumidero Mixto 5 y 6	108
7.10.6.2.5	Diseño Sumideros Ventana 7 y 8.....	108

7.10.6.2.6	Diseño Tubería de Vinculación	109
7.10.6.3	Verificación Sumidero Calle Urquiza y 25 de Mayo.....	110
7.11	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	111
7.11.1	Cómputo métrico	111
7.11.2	Obras Preliminares.....	111
7.11.3	Movimiento de suelos.....	112
7.11.4	Excavaciones.....	112
7.11.5	Paquete estructural de Enripiado.....	112
7.11.6	Obras Hidráulicas.....	112
7.11.7	Obras de urbanismo.....	113
7.11.8	Obras de iluminación.....	113
7.11.9	Señalización.....	113
7.11.10	Varios.....	113
7.11.11	Análisis del presupuesto.....	113
7.11.12	Presupuesto.....	126
7.12	PLAN DE TRABAJOS Y CURVA DE INVERSIONES	127

CAPÍTULO 8

ANTEPROYECTO N°2

CENTRO RECREATIVO, DEPORTIVO, SOCIAL Y

CULTURAL _____ 129

8.1	ESTUDIOS PRELIMINARES.....	129
8.2	PLANTEO Y OBJETIVOS.....	129
8.3	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN.....	130
8.4	PLAN DE NECESIDADES	130
8.4.1	<i>Selección del terreno para la implantación del Complejo. Análisis del Sitio</i> 133	
8.4.1.1	Ventajas	134
8.4.1.2	Desventajas	134
8.4.2	<i>Análisis de vinculación con el entorno</i>	135
8.5	MEMORIA DESCRIPTIVA	136
8.5.1	<i>Sector deportivo.....</i>	136
8.5.1.1	Cancha Multifunción.....	136
8.5.1.1.1	Estado Actual.....	136

8.5.1.1.2	Solución Proyectada.....	137
8.5.1.1.3	Ejecución de la Solución proyectada.....	137
8.5.1.1.3.1	Movimientos de tierra, nivelación y compactación.	137
8.5.1.1.3.2	Canalizaciones.....	138
8.5.1.1.3.3	Césped.....	138
8.5.1.1.3.4	Cerramiento metálico.....	139
8.5.1.1.4	Planos.....	139
8.5.1.2	Gimnasio a cielo abierto – Plaza Saludable.....	139
8.5.1.2.1	Objetivos.....	140
8.5.1.2.2	Implantación.....	140
8.5.1.2.3	Equipamiento.....	140
8.5.1.2.3.1	Equipos de Calentamiento.....	141
8.5.1.2.3.2	Equipos de coordinación de movimientos.....	142
8.5.1.2.3.3	Equipos de ejercicios.....	143
8.5.1.2.3.4	Equipos de relajación.....	143
8.5.1.2.4	Seguridad y uso de los equipos.....	144
8.5.2	<i>Sector Recreativo</i>	145
8.5.2.1	Pileta Recreativa.....	145
8.5.2.1.1	Propuesta.....	145
8.5.2.2	Instalaciones Auxiliares.....	146
8.5.2.2.1	Quincho.....	146
8.5.2.2.1.1	Propuesta.....	146
8.5.2.2.2	Juegos.....	147
8.5.2.2.2.1	Propuesta.....	147
8.5.3	<i>Sector Estadio</i>	149
8.5.3.1	Implantación.....	149
8.5.3.2	Criterios de diseño.....	149
8.5.3.3	Especificaciones técnicas.....	150
8.5.3.3.1	Acondicionamiento del terreno.....	150
8.5.3.3.2	Materiales a utilizar.....	151
8.5.3.4	Superestructura resistente.....	151
8.5.3.4.1	Red cloacal y pluvial.....	151
8.5.3.4.2	Cerramientos y albañilería interior.....	151
8.5.3.4.3	Cubierta.....	153
8.5.3.4.4	Solados.....	153
8.5.3.4.5	Revestimientos.....	154
8.5.3.4.6	Aberturas.....	154
8.5.3.4.7	Instalación eléctrica.....	154
8.5.3.4.8	Instalación de agua.....	154

8.6	PRESUPUESTO	155
8.7	FINANCIACIÓN	157

CAPÍTULO 9

EVALUACION DE ANTEPROYECTOS _____ 158

9.1	FACTORES DE IMPORTANCIA	158
9.1.1	<i>Población Afectada Positivamente</i>	158
9.1.2	<i>Efecto Ambiental</i>	159
9.1.3	<i>Viabilidad Técnica</i>	159
9.1.4	<i>Posibilidad Financiera</i>	160
9.2	APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN POR PARES	160

CAPÍTULO 10

PROYECTO EJECUTIVO

ESTADIO DE USOS MÚLTIPLES _____ 162

10.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	162
10.1.1	<i>Objeto y destino del proyecto</i>	162
10.1.2	<i>Implantación</i>	162
10.1.3	<i>Antecedentes</i>	162
10.1.4	<i>Criterios de diseño</i>	163
10.1.4.1	Estructura metálica	164
10.1.4.2	Cubierta y cerramientos de Paneles MTH	164
10.1.4.3	Cerramiento de Policarbonato	165
10.1.4.4	Estructura independiente	166
10.1.4.5	Aislación acústica	167
10.1.4.6	Pisos	167
10.1.4.7	Tribunas telescópicas	168
10.2	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES GENERALES	171
10.3	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	171
10.3.1	<i>Trabajos preliminares</i>	171
10.3.1.1	Limpieza y preparación general del terreno	171
10.3.1.2	Replanteo y Nivelaciones	171
10.3.1.3	Obrador	172
10.3.2	<i>Movimiento de suelos</i>	172

10.3.2.1	Excavaciones	172
10.3.2.2	Terraplenamiento	172
10.3.3	<i>Estructura de Hormigón Armado</i>	172
10.3.3.1	Bases	172
10.3.3.2	Vigas de Fundación.....	173
10.3.4	<i>Estructura Metálica</i>	173
10.3.4.1	Uniones	173
10.3.4.2	Columnas	173
10.3.4.3	Vigas	174
10.3.5	<i>Cubierta y cerramientos</i>	174
10.3.6	<i>Contrapisos</i>	174
10.3.7	<i>Pisos y solados</i>	175
10.3.8	<i>Carpinterías</i>	175
10.3.9	<i>Cerramiento de Elementos Translúcidos y Ventilaciones</i>	175
10.3.10	<i>Instalación Eléctrica</i>	175
10.3.11	<i>Instalación contra Incendios</i>	176
10.4	MEMORIA DE CÁLCULO	176
10.4.1	<i>Plan de Actividades</i>	176
10.4.2	<i>Normativa Vigente</i>	177
10.4.3	<i>Esquema estructural</i>	178
10.4.4	<i>Análisis de cargas</i>	179
10.4.4.1	Carga permanente (D).....	180
10.4.4.2	Sobrecarga de techo (Lr).....	180
10.4.4.3	Sobrecarga de Viento (W)	182
10.4.4.4	Combinaciones de acciones.....	190
10.4.4.5	Cargas sobre el Pórtico Principal	190
10.4.4.6	Cargas sobre Cruces de San Andrés.....	194
10.4.4.7	Cargas sobre el Pórtico Secundario Transversal	199
10.4.5	<i>Esfuerzos resultantes en los pórticos</i>	199
10.4.5.1	Esfuerzos en el Pórtico principal	200
10.4.5.2	Esfuerzos en el Pórtico Secundario transversal	202
10.4.5.3	Esfuerzos sobre las cruces de San Andrés.....	203
10.4.6	<i>Dimensionado de los elementos</i>	203
10.4.6.1	Diseño de Correas.....	203
10.4.6.1.1	Correa tipo	203
10.4.6.1.1.1	Análisis de cargas en correas	205
10.4.6.1.1.2	Resistencia Requerida R_u	205
10.4.6.1.1.3	Resistencia de Diseño R_d	206

10.4.6.1.2	Correas especiales	209
10.4.6.2	Cruces de San Andrés	212
10.4.6.3	Barras armadas.....	214
10.4.6.3.1	Viga principal del pórtico	214
10.4.6.3.2	Viga secundaria de vinculación entre los Pórticos	219
10.4.6.3.3	Columnas de Acero	224
10.4.6.3.3.1	Columna A.....	224
10.4.6.3.3.1.1	Sección 1	227
10.4.6.3.3.1.2	Sección 2	231
10.4.6.3.3.2	Columna B.....	235
10.4.6.3.3.2.1	Sección 1	236
10.4.6.3.3.2.2	Sección 2	240
10.4.6.4	Subestructura de Hormigón Armado	244
10.4.7	Uniones.....	246
10.4.7.1	Unión de la columna metálica a la base de hormigón armado	246
10.4.7.1.1	Resistencia del hormigón bajo la placa.....	246
10.4.7.1.2	Dimensionado del perno de anclaje a tracción y corte.....	247
10.4.7.1.2.1	Resistencia de diseño a tracción	248
10.4.7.1.2.2	Resistencia de diseño a corte	249
10.4.7.1.2.3	Dimensionado de la placa de apoyo.....	250
10.4.7.1.2.4	Longitud mínima de anclaje.....	253
10.4.7.2	Uniones en la viga principal.....	253
10.4.7.2.1	Resistencia de diseño para rotura de bloque de corte (Sección 3.6)....	254
10.4.7.2.2	Resistencia de diseño a tracción axil	254
10.4.7.2.3	Verificación de la chapa de nudo	254
10.4.7.2.4	Verificación de los medios de unión.....	255
10.4.7.2.4.1	Resistencia de diseño a corte	255
10.4.7.2.4.2	resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa	255
10.4.7.3	Union de la viga con columna	256
10.4.7.3.1	Resistencia de diseño para rotura de bloque de corte (Sección 3.6)....	256
10.4.7.3.2	Resistencia de diseño a tracción axil	257
10.4.7.3.3	Verificación de la chapa de nudo	257
10.4.7.3.4	Verificación de los medios de unión.....	257
10.4.7.3.4.1	Resistencia de diseño a corte	257
10.4.7.3.4.2	Resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa	257
10.5	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	258
10.5.1	Análisis del presupuesto.....	258
10.5.1	Presupuesto.....	272
10.6	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	274

10.6.1	Objetivos.....	275
10.6.2	Marco Legal.....	275
10.6.3	Diagnóstico ambiental.....	275
10.6.3.1	Identificación de variables significativas.....	276
10.6.3.2	Caracterización del estado pre operacional.....	276
10.6.4	Determinación de los aspectos sensibles del Proyecto.....	277
10.6.4.1	Construcción.....	277
10.6.4.2	Operación.....	280
10.6.4.3	Abandono.....	281
10.6.5	Identificación de actividades impactantes.....	281
10.6.6	Identificación de Impactos.....	283
10.6.6.1	Matriz de Impacto Ambiental.....	283
10.6.7	Medidas de Mitigación.....	288
10.6.8	Informe de Impacto Ambiental.....	288

CAPÍTULO 11

BIBLIOGRAFÍA _____ 290

11.1	LIBROS.....	290
11.2	NORMATIVA.....	290
11.1.	SITIOS WEB.....	290
11.2.	PROYECTOS.....	291

CAPÍTULO 12

CONCLUSIÓN _____ 292

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 UBICACIÓN DE ARGENTINA EN EL MUNDO	6
FIGURA 3.2 UBICACIÓN DE ENTRE RÍOS EN ARGENTINA.....	7
FIGURA 3.3 FOTO SATELITAL DURANTE LAS INUNDACIONES DE MAYO 2003. WIKIPEDIA	11
FIGURA 3.4 MAPA POLÍTICO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	13
FIGURA 3.5 MÁXIMO NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO POR LA POBLACIÓN DE 15 A 24 AÑOS, POR SEXO EN LOS AÑOS 2001-2010	18
FIGURA 3.6 PBP A PRECIOS CONSTANTES, AÑO 2013.....	21
FIGURA 3.7 PBP A PRECIOS CORRIENTES, AÑO 2013.....	22
FIGURA 3.8 CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES ENTRERRIANAS EN EL PERIODO 2009-2014	23
FIGURA 3.9 DEPARTAMENTO GUALEGUAYCHÚ EN PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	25
FIGURA 3.10 SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	28
FIGURA 3.11 EVOLUCIÓN PROVINCIAL EXISTENCIA GANADO BOVINO	33
FIGURA 3.12 EVOLUCIÓN PRODUCCIÓN, ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA 1994/1997 Y 1999/2001 INDEC.....	34
FIGURA 4.1 ACCESO PRINCIPAL MUNICIPIO ALDEA SAN ANTONIO	38
FIGURA 4.2 UBICACIÓN DEL MUNICIPIO ALDEA SAN ANTONIO	39
FIGURA 4.3 CAMINO RURAL N° 19 A LA LOCALIDAD DE LA ALDEA SAN ANTONIO DESDE RUTA PROVINCIAL N°20	40
FIGURA 4.4 INTERSECCIÓN RUTA PROVINCIAL N°20 Y CAMINO RURAL.....	40
FIGURA 4.5 PLANO DE ACCESO POR RUTA PROVINCIAL N°39	41
FIGURA 4.6 CORDÓN CUNETAS Y VEREDAS DENTRO DEL EJIDO URBANO. FUENTE: PROPIA	45
FIGURA 4.7 FIESTA DEL INMIGRANTE ALEMÁN	47
FIGURA 4.8 ESCUDO DEL CLUB SOCIAL Y DEPORTIVO SAN ANTONIO	48
FIGURA 4.9 CENTRO DE SALUD ALDEA SAN ANTONIO. FUENTE PROPIA	51
FIGURA 4.10 IGLESIA EVANGÉLICA CONGREGACIONAL.	52
FIGURA 7.1 ZONA DE INTERVENCIÓN VIAL.....	60
FIGURA 7.2 RED VIARIA	61
FIGURA 7.3 REDIOS MÍNIMOS DE CORDÓN EXTERIOR DE CUL DE SAC FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC.....	65
FIGURA 7.4 SOLUCIÓN PROYECTADA CALLE D.F. SARMIENTO	66
FIGURA 7.5 SOLUCIÓN PROYECTADA CALLE URQUIZA.....	66
FIGURA 7.6 BANDAS FUNCIONALES DE UNA VEREDA. FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC	69
FIGURA 7.7 DETALLE DE PERFIL TRANSVERSAL	72

FIGURA 7.8 DISPOSICIÓN UNILATERAL DE LAS LUMINARIAS EN LA VÍA.....	74
FIGURA 7.9 ESQUEMA DE ILUMINACIÓN DE CALLE Y TABLA QUE RELACIONA CON A/H. FUENTE: HTTP://RECURSOS.CITCEA.UPC.EDU/LLUM/EXTERIOR/CALCULOS.HTML	77
FIGURA 7.10 LÁMPARAS LED AXION L2 V2. FUENTE: HTTP://WWW.LEDSCENE.COM/EMPRESA.HTML	79
FIGURA 7.11 SEÑALIZACIÓN PROPUESTA. FUENTE: ANEXO L: SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN VIAL UNIFORME. DTO. 779/95. TEXTO REGLAMENTARIO DEL ART. 22 DE LA LEY 24.449	80
FIGURA 7.12 PRIMERA Y SEGUNDA SUBCUENCA SEGÚN EL PROYECTO “DESAGÜE PLUVIAL URBANO”- FUENTE: EL PROYECTO “DESAGÜE PLUVIAL URBANO”.....	84
FIGURA 7.13 PRIMERA Y SEGUNDA SUBCUENCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE PLANOS DE MENSURA DE LA CIUDAD DE ALDEA SAN ANTONIO.	86
FIGURA 7.14 CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN- RECURRENCIA. FUENTE: “HIDROLOGÍA APLICADA”, VEN TE CHOW - MAIDMENT - MAYS.....	90
FIGURA 7.15 DISEÑO GEOMÉTRICO INTERSECCIÓN URQUIZA-ENTRE RÍOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	99
FIGURA 7.16 CALCULO TUBERÍA DE VINCULACIÓN PRIMER TRAMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	103
FIGURA 7.17 CALCULO TUBERÍA DE VINCULACIÓN PRIMER TRAMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	104
FIGURA 7.18 INTERSECCIÓN CALLE URQUIZA Y D.F. SARMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .	105
FIGURA 7.19 CALCULO TUBERÍA DE VINCULACIÓN PRIMER TRAMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	109
FIGURA 7.20 CALCULO TUBERÍA DE VINCULACIÓN SEGUNDO TRAMO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	110
FIGURA 7.21 CURVA DE INVERSIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	128
FIGURA 7.22 CURVA DE INVERSIÓN EN %. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	128
FIGURA 8.1 PREDIO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL POLIDEPORTIVO. IMAGEN AÉREA CEDIDA POR EL MUNICIPIO DE ALDEA SAN ANTONIO.....	135
FIGURA 8.2 VOLANTE.....	141
FIGURA 8.3 CINTURA	141
FIGURA 8.4 TIMÓN	141
FIGURA 8.5 ESQUÍ DE FONDO	142
FIGURA 8.6 PATINES.....	142
FIGURA 8.7 SURF	142
FIGURA 8.8 ASCENSOR.....	143
FIGURA 8.9 PONY	143
FIGURA 8.10 COLUMPIO.....	143
FIGURA 8.11 MASAJE	143
FIGURA 8.12 ARENERO - JUEGOS.....	147
FIGURA 8.13 HAMACAS - JUEGOS.....	148

FIGURA 8.14 SUBE Y BAJA - JUEGOS	148
FIGURA 8.15 MULTI JUEGOS.....	149
FIGURA 8.16 DETALLE DE MONTAJE DE PANELES CEMENTICOS.....	152
FIGURA 8.17 CORTE TRANSVERSAL DE MÓDULO DE SERVICIOS	153
FIGURA 10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL POLICARBONATO	166
FIGURA 10.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL POLICARBONATO	167
FIGURA 10.3 : CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PISO FS EURO	168
FIGURA 10.4 TRIBUNAS TELESCÓPICAS ABIERTAS	169
FIGURA 10.5 TRIBUNAS TELESCÓPICAS CERRADAS.....	169
FIGURA 10.6 TRIBUNAS TELESCÓPICAS VISTA Y CORTE.....	170
FIGURA 10.7 JUNTAS DE PANELES MTH	174
FIGURA 10.8 ESQUEMA DEL PÓRTICO PRINCIPAL	179
FIGURA 10.9 ESQUEMA DEL PÓRTICO SECUNDARIO	179
FIGURA 10.10 FIGURA 1A, VELOCIDAD BÁSICA DEL VIENTO. FUENTE: REGLAMENTO CIRSOC 102/2005.....	183
FIGURA 10.11 TABLA 1A, CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS PARA CARGAS DE VIENTO. FUENTE: REGLAMENTO CIRSOC 102/2005	184
FIGURA 10.12 TABLA 1, FACTOR DE IMPORTANCIA, I. FUENTE: REGLAMENTO CIRSOC 102/2005 ..	185
FIGURA 10.13 TABLA 2, PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO FUENTE: REGLAMENTO CIRSOC 102/2005.....	186
FIGURA 10.14 TABLA 3A, PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO "CUBIERTA"	187
FIGURA 10.15 TABLA 3A, PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO "PAREDES"	188
FIGURA 10.16 CARGA DE VIENTO LATERAL	191
FIGURA 10.17 RESULTANTE DEL VIENTO LATERAL SOBRE LOS PÓRTICOS.....	193
FIGURA 10.18 CARGAS SOBRE EL PÓRTICO PRINCIPAL	194
FIGURA 10.19 DISTRIBUCIÓN DE CRUCES DE SAN ANDRÉS	194
FIGURA 10.20 CARGAS DE VIENTO DE PUNTA	195
FIGURA 10.21 ÁREAS DE INFLUENCIA PARA EL VIENTO DE PUNTA	195
FIGURA 10.22 VIENTO DE PUNTA ACTUANDO EN PRESIÓN	197
FIGURA 10.23 VIENTO DE PUNTA ACTUANDO EN SUCCIÓN.....	198
FIGURA 10.24 CARGAS SOBRE EL PÓRTICO SECUNDARIO	199
FIGURA 10.25 COMBINACIÓN ANALIZADA PARA 1,2D+ 1,6LR (PRESIÓN)	200
FIGURA 10.26 COMBINACIÓN ANALIZADA PARA 0,9D+ 1,5W (SUCCIÓN)	201
FIGURA 10.27 ENVOLVENTE DE MOMENTOS	201
FIGURA 10.28 ENVOLVENTE DE NORMALES	201
FIGURA 10.29 ENVOLVENTE DE CORTE	202

FIGURA 10.30 ENVOLVENTE DE MOMENTOS	202
FIGURA 10.31 ENVOLVENTE DE NORMALES	202
FIGURA 10.32 ENVOLVENTE DE CORTE	203
FIGURA 10.33 ESFUERZOS SOBRE LAS CRUCES PARA VIENTO EN PRESIÓN	203
FIGURA 10.34 DATOS DE PERFIL CORREA TIPO SELECCIONADO. FUENTE: CYPE 3D.....	204
FIGURA 10.35 UBICACIÓN CORREA A VERIFICAR. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	205
FIGURA 10.36 DATOS DE PERFIL EN CAJÓN DE CORREA ESPECIAL SELECCIONADA. FUENTE: CYPE 3D	210
FIGURA 10.37 ESTRUCTURA PARA ABSORBER EL VIENTO DE PUNTA	213
FIGURA 10.38 DATOS DE PERFILES UTILIZADOS EN VIGA PRINCIPAL	214
FIGURA 10.39 SECCIÓN ARMADA DE VIGA PRINCIPAL	215
FIGURA 10.40 DATOS DE PERFILES UTILIZADOS EN VIGA SECUNDARIA	219
FIGURA 10.41 SECCIÓN ARMADA DE VIGA SECUNDARIA	220
FIGURA 10.42 MÉTODO PARA HALLAR LONGITUD DE PANDEO EN PÓRTICOS TRASLACIONALES	225
FIGURA 10.43 DATOS DE PERFILES SELECCIONADOS PARA COLUMNAS DE ACERO.....	226
FIGURA 10.44 SECCIONES ARMADAS DE COLUMNAS DE ACERO - SECCIÓN A-1	227
FIGURA 10.45 SECCIONES ARMADAS DE COLUMNAS DE ACERO - SECCIÓN A-2	231
FIGURA 10.46 SECCIONES ARMADAS DE COLUMNAS DE ACERO - SECCIÓN B-1	236
FIGURA 10.47 SECCIONES ARMADAS DE COLUMNAS DE ACERO - SECCIÓN B-2	240
FIGURA 10.48 DETALLES DE CIMENTACIÓN	244
FIGURA 10.49 DETALLE DE UNIÓN DE CIMENTACIÓN CON COLUMNA ARMADA DE ACERO.....	247
FIGURA 10.50 DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES EN PLACA DE APOYO DE COLUMNA A CIMENTACIÓN.....	250
FIGURA 10.51 DETALLE DE SOLICITACIONES EN PLACA DE APOYO	251
FIGURA 10.52 UNIONES EN LA VIGA PRINCIPAL.....	253
FIGURA 10.53 UNIÓN DE LA VIGA CON COLUMNA	256
FIGURA 10.54 CURVA DE INVERSIÓN EN PESOS ESTADIO DE USOS MÚLTIPLES	274
FIGURA 10.55 CURVA DE INVERSIÓN EN PORCENTAJE ESTADIO DE USOS MÚLTIPLES.....	274

INDICE DE TABLAS

TABLA 3-1 POBLACIÓN TOTAL Y VARIACIÓN INTERCENSAL DE ENTRE RÍOS, SEGÚN DEPARTAMENTOS. AÑOS 2001 Y 2010.	17
TABLA 3-2 DISTRITOS DE GUALEGUAYCHÚ	30
TABLA 4-1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.	42
TABLA 4-2 SERVICIO DE TELEFONÍA ALDEA SAN ANTONIO	54
TABLA 7-1 RADIOS MÍNIMOS DE GIRO. FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC	63
TABLA 7-2 PENDIENTES MÁXIMAS PERMITIDAS. FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC	64
TABLA 7-3 ANCHOS DE CARRILES. FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC	67
TABLA 7-4 ANCHO TOTAL DE VEREDA. FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC	70
TABLA 7-5 ANCHOS DE CARRILES DE ESTACIONAMIENTO. FUENTE: CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LEMAC	71
TABLA 7-6 RELACIÓN ANCHO DE CALLE Y LUMINARIA	74
TABLA 7-7 POTENCIA LUMINOSA EN FUNCIÓN DE LA ALTURA DE LA LUMINARIA	75
TABLA 7-8 FACTOR DE MANTENIMIENTO (FM)	76
TABLA 7-9 COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA FUENTE: TABLA 15.1.1 DE LA PÁGINA 511 DEL LIBRO “HIDROLOGÍA APLICADA”,	88
TABLA 7-10 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN, PRIMER SUBCUENCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	91
TABLA 7-11 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN, SEGUNDA SUBCUENCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	91
TABLA 7-12 CAUDALES PRIMER SUBCUENCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	93
TABLA 7-13 CAUDALES SEGUNDA SUBCUENCA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	94
TABLA 7-14 ANÁLISIS DE PRECIOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	125
TABLA 7-15 PRESUPUESTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	126
TABLA 7-16 PLAN DE TRABAJOS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	127
TABLA 8-1 PLAN DE NECESIDADES (A. ESTADIO) ELABORACIÓN PROPIA	130
TABLA 8-2 PLAN DE NECESIDADES (B. ESTADIO CONT.) ELABORACIÓN PROPIA	131
TABLA 8-3 PLAN DE NECESIDADES (C. DEPORTIVO Y RECREATIVO) ELABORACIÓN PROPIA	132
TABLA 8-4 PLAN DE NECESIDADES (D. ESTACIONAMIENTO) ELABORACIÓN PROPIA	133
TABLA 8-5 ÁREAS DE SEGURIDAD MÍNIMA RECOMENDADA POR FABRICANTES ESPAÑOLES, PIONEROS EN LA SEGURIDAD EN JUEGOS INFANTILES.	144
TABLA 8-6 PRESUPUESTO ANTEPROYECTO N°2	157
TABLA 9-1 FACTORES DE PONDERACIÓN. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	161
TABLA 9-2 PROPUESTAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	161
TABLA 9-3 PUNTAJE FINAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	161
TABLA 10-1 SECCIÓN ARMADA DE VIGA PRINCIPAL	215

TABLA 10-2 SECCIÓN ARMADA DE VIGA SECUNDARIA	220
TABLA 10-3 SECCIÓN ARMADA DE COLUMNA DE ACERO A-1	227
TABLA 10-4 SECCIÓN ARMADA DE COLUMNA DE ACERO A-2	231
TABLA 10-5 SECCIÓN ARMADA DE COLUMNAS B-1	236
TABLA 10-6 SECCIÓN ARMADA DE COLUMNAS B-2	241
TABLA 10-7 ESFUERZOS PARA CIMENTACIÓN	244
TABLA 10-8 ESFUERZOS PARA PLACA DE APOYO	250
TABLA 10-9 ANÁLISIS DE PRECIOS DE ESTADIO DE USOS MÚLTIPLES	272
TABLA 10-10 PRESUPUESTO DE ESTADIO DE USOS MÚLTIPLES	273
TABLA 10-11 VALORES DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	285
TABLA 10-12 VALORES DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS BENEFICIOSOS	285
TABLA 10-13 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL - IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS	286
TABLA 10-14 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL - COLORES	287