

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura



Proyecto de Grado
Carrera de Ingeniería Civil

Sistema de Atención Médica para la Comunidad (SAMCo) y Comisaría en San Jerónimo Sud.

ESTUDIANTES

Ciancio, Federico (C-6658/3)
Mazzieri, Sofia Juliana (M-6609/5)
Powell, Nadine (P-4832/1)
Puyó, Fermín (P-4902/6)

DIRECTORES:

Arq. Cervera, Cristina.
Ing. Navarro, Raul.
Ing. Cauhape Casaux, Marina.
Ing. Luque, Analía.
Ing. Hazán, Andrés.
Ing. Forestieri, Claudia.
Ing. Portapila, Margarita.

TITULAR DE CÁTEDRA: ING. RAÚL NAVARRO

*Trabajo presentado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, en
cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de*

Ingeniero Civil

Julio 2024

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Objetivos y alcances.....	4
1.2.1. Objetivos Generales.....	4
1.2.2. Objetivos Particulares.....	6
1.3. Marco de referencia.....	7
1.3.1. Emplazamiento del proyecto.....	7
1.3.2. Características de San Jerónimo Sud.....	10
1.3.2.1. Redes de infraestructura y transporte.....	10
1.3.2.2. Actividades Económicas.....	10
1.3.2.3. Servicios.....	11
1.3.2.4. Dinámica Hídrica.....	13
1.3.2.5. Tránsito.....	16
2. INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES.....	17
2.1. Recopilación de datos.....	17
2.1.1. Hidrología e hidráulica.....	17
2.1.2. Estudio geotécnico.....	18
2.2. Relevamiento Fotográfico.....	20
3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	22
3.1. Ubicación en el terreno.....	22
3.2. Arquitectura.....	23
3.2.1. Distribución de los edificios.....	23
3.2.3. SAMCo.....	24
3.2.4. Comisaría.....	27
3.2.5. Materialidad.....	31
3.2.5.1. Envolvente.....	31
3.2.5.2. Análisis Higrotérmico de la envolvente.....	32
3.3. Diseño estructural.....	36
3.3.1. Descripción general del esquema estructural.....	36
3.3.2. Materiales.....	36
3.3.3. Reglamentos.....	36
3.3.4. Deformaciones admisibles.....	37
3.3.5. Análisis de Cargas.....	37
3.3.5.1. Modelo.....	37
3.3.6. Dimensionamiento.....	38
3.3.6.1. Losas.....	38
3.3.6.2. Vigas.....	40
3.3.6.3. Columnas.....	42
3.3.6.4. Vigas de arriostramiento.....	44
3.3.6.4. Vigas de fundación.....	44
3.3.7. Fundaciones.....	46
3.4. Análisis hidráulico.....	47
3.4.1. Cálculos hidrológicos.....	47

3.4.2. Cálculo de dimensiones del reservorio.....	56
3.4.3. Cálculo de obra de descarga.....	58
3.5. Diseño de las calles Camino Rural 1 y Av. 1ro de Junio.....	61
3.5.1. Planialtimetría.....	61
3.5.2. Paquete estructural.....	63
4. ABORDAJE DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	65
4.1. Según Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	65
4.2. Según actores.....	67
5. CONCLUSIONES.....	69
6. BIBLIOGRAFÍA.....	70
7. LEGAJO DE PLANOS.....	71
ANEXO I. Estudio hidrológico e hidráulico.....	87
ANEXO II. Relevamiento fotográfico.....	90
ANEXO III. Normativa.....	97
ANEXO IV. Estudio geotécnico.....	98
ANEXO V. Dimensionamiento Losa de Viguetas.....	103
ANEXO VI. Verificación de deformaciones Vigas.....	105
ANEXO VII. Dimensionamiento de Vigas.....	110
ANEXO VIII. Dimensionamiento de Columnas.....	119
ANEXO IX. Dimensionamiento de Fundaciones.....	124
ANEXO X. Tabla TENSAR.....	128

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Introducción

En la espera de un crecimiento demográfico notable en San Jerónimo Sud, Santa Fe, Argentina, impulsado por la creación de nuevos loteos residenciales, surge la necesidad de mejorar las infraestructuras de servicios esenciales para la comunidad. Este informe detalla el proyecto integral para la construcción de un **Sistema de Atención Médica de la Comunidad** y una **Nueva Comisaría**, ambas instalaciones fundamentales para garantizar la calidad de vida, la seguridad y el bienestar de los habitantes de esta localidad en expansión.

Cabe destacar que, si bien actualmente existe un SAMCo en San Jerónimo Sud, este se enfrenta a limitaciones significativas en cuanto a su capacidad y equipamiento. Asimismo, la comisaría existente en el pueblo se encuentra en un estado de deterioro que compromete su funcionalidad y eficiencia en la prestación de servicios de seguridad pública.

El **SAMCo** es un ente mixto entre el Estado Provincial y Comunal, regulado por la Ley Provincial N°6312. El edificio es de propiedad comunal y la financiación general y sueldos de personal los abona en un 70% la Provincia y en un 30% la Comuna.

Atiende consultas diarias y con capacidad de estabilización de pacientes para su posterior derivación a un nosocomio de mayor complejidad. Cuentan solo con una ambulancia de propiedad comunal que deriva los casos graves a Rosario.

El centro provee atención primaria, guardia las 24hs con médico y enfermero, y se tienen consultorios de diferentes especialidades (pediatría, cardiología, ecografía, ginecología, clínica médica, psicología, psiquiatría, laboratorio de análisis, vacunatorio). Se amplió un vacunatorio y se quiere anexar sala de odontología y radiología. Se constata desde la administración comunal que se tienen más de 10.000 consultas al año.



Imagen 1.1. Actual SAMCo de la comuna. (Fuente: Plan Estratégico Territorial-2019)¹.

¹ A partir de aquí se denota como PET.

La **Comisaría 8va.** posee un edificio se encuentra bastante deteriorado y se volvió obsoleto, paredes con humedad, revoque caído, luminaria antigua y escasa, ambientes fríos y mobiliario viejo.

El personal se compone de 12 agentes, 2 oficiales y 1 comisario, lo cual representa un déficit para la localidad. Poseen 3 móviles para la realización de las tareas competentes.

El aumento significativo de la población trae consigo una serie de desafíos, entre los cuales destacan la demanda creciente de servicios médicos y de seguridad pública. Ante esta situación, resulta crucial implementar medidas que fortalezcan la capacidad de respuesta de las autoridades locales y que aseguren el acceso equitativo a atención médica de calidad y a la protección ciudadana.

Este proyecto aborda la planificación, diseño y ejecución de estas infraestructuras, las cuales representan un compromiso con el desarrollo integral de San Jerónimo Sud y con el bienestar de sus habitantes. El proyecto también incorpora un enfoque integral en relación con la dimensión ambiental, alineándose con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas.

1.2. Objetivos y alcances

1.2.1. Objetivos Generales

En el marco de este proyecto de Ingeniería Civil, se propone proyectar y proveer a la Comuna de San Jerónimo Sud de nuevas instalaciones de Salud y Seguridad acordes a sus necesidades actuales y futuras, que complementen al SAMCo y a la Comisaría 8va ya existentes en el pueblo.

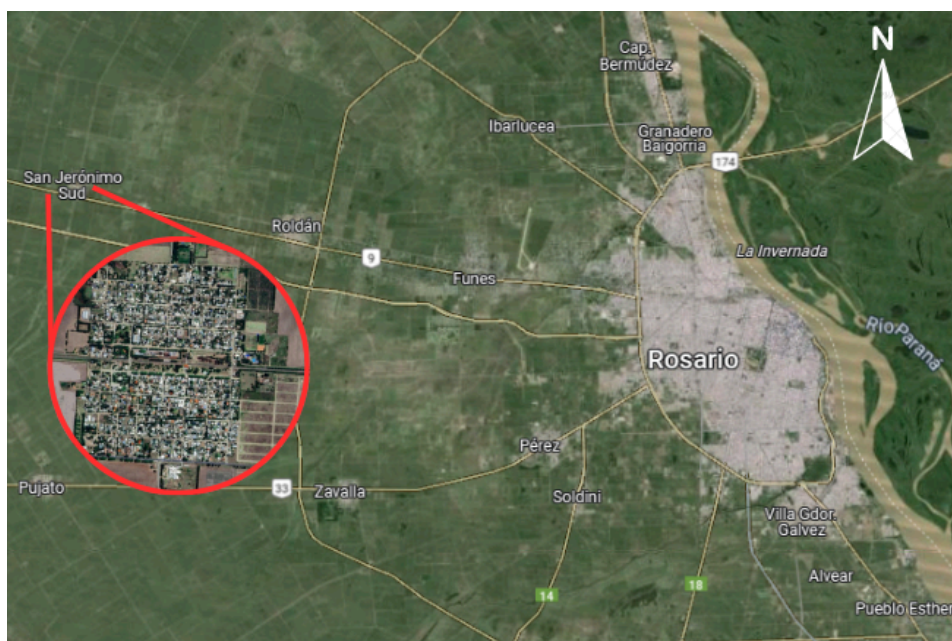


Imagen 1.2. Ubicación de San Jerónimo Sud (Fuente: Google Earth).



Imagen 1.3. Ubicación actual del SAMCo y Comisaría 8va de San Jerónimo Sud. (Fuente: Google Earth).

Los **motivos** que impulsan el presente proyecto son:

SAMCo:

- El edificio donde se encuentra el SAMCo actual tiene una antigüedad de 50 años, que a lo largo de este período el mismo experimentó ampliaciones, las cuales fueron realizadas sin la supervisión de un profesional de la salud y además las normativas de los efectores de salud de la provincia cambiaron a través del tiempo. Por esto, hoy en día el establecimiento incumple las mismas y se presentan diversas problemáticas, tales como:
 - La existencia de esquinas donde no pasan las camillas
 - Escasez de consultorios y falta de área de depósito
 - Ausencia de ingresos diferenciados para atención de urgencias y de guardia
- En la actualidad en los alrededores del pueblo se están llevando a cabo tres proyectos inmobiliarios de loteos. Los 3 tienen el uso conforme de suelo otorgado por la Comuna, y 2 de ellos tienen las autorizaciones provinciales pertinentes (Certificado hídrico 1 y 2). Por ésto, la Comuna tiene prevista una expansión poblacional de aproximadamente 5000 habitantes para el año 2030 y 8000 habitantes para el año 2035, contando hoy con 2800 habitantes².
- La Comuna tiene previsto aumentar la cantidad de servicios que brinda el SAMCo, por ejemplo incorporando áreas para la realización de rayos X, ecografías y sala de shock para

² Según INDEC 2010.

emergencias, por lo que se requiere que el SAMCo esté ediliciamente preparado para tal fin, lo cual no ocurre en el edificio existente.

Comisaría:

- El edificio actual también es antiguo. Al mismo se le han realizado muchas inversiones en reparaciones pero la falta de espacio para ampliación limita las planificaciones futuras y genera incomodidad en el personal policial y los vecinos que asisten al establecimiento.
- Se necesita incorporar una sala de reuniones y un espacio para atender al público de manera privada, lo cual no existe hoy en día.
- Actualmente se encuentra en el casco histórico del pueblo, y el guardado de los vehículos accidentados que tienen que estar al cuidado de la policía se realiza sobre la calle pública, lo cual entorpece la normal circulación de los vecinos.

El objetivo principal incluye no sólo proyectar los edificios correspondientes, sino también lograr una integración en términos urbanísticos, sociales y ambientales con el tejido urbano circundante.

Es esperado que esta propuesta de proyecto sea una contribución significativa para los habitantes de San Jerónimo Sud, mejorando la calidad de vida de ellos y asegurando una infraestructura adecuada, que promueva la seguridad y el bienestar de la comunidad. Se espera que las autoridades pertinentes consideren los resultados obtenidos para su implementación futura en la localidad.

1.2.2. Objetivos Particulares

Para cumplir con los objetivos generales descritos en este informe y abordar de manera efectiva las necesidades de la comunidad de San Jerónimo Sud, se establecen los siguientes objetivos particulares del proyecto:

1. Diseño Arquitectónico del SAMCo y la Comisaría:

- Desarrollar el diseño del layout general que contemple la ubicación óptima de las obras propuestas, integrando estos edificios con los espacios verdes de los terrenos circundantes.
- Asegurar que la disposición de las instalaciones facilite el acceso y uso por parte de todos los habitantes, promoviendo la inclusión y el disfrute de áreas verdes.
- Elaborar el diseño arquitectónico del SAMCo, que incluya áreas adecuadas para servicios médicos esenciales, como salas de rayos X y ecografías, y garantice la accesibilidad y funcionalidad de todas las áreas.

- Desarrollar el diseño arquitectónico para la nueva comisaría que incluya espacios adecuados para todas las funciones policiales, con énfasis en la seguridad y eficiencia operativa.
- Seleccionar materiales de construcción duraderos, sostenibles y de alta calidad para ambos edificios, asegurando su longevidad y mínima necesidad de mantenimiento.
- Diseñar estructuras que cumplan con los estándares de seguridad y resistencia, adecuadas para las funciones específicas de cada edificio.

2. Análisis hidráulico:

- Rediseñar el sistema de desagüe pluvial de la zona para corregir y mejorar el proyecto ejecutado por la desarrolladora del loteo, que no consideraba ningún tipo de impermeabilización.
- Implementar soluciones efectivas de drenaje que prevengan inundaciones y acumulaciones de agua, garantizando la seguridad y funcionalidad de las instalaciones.

3. Pavimentos:

- Analizar diferentes alternativas de pavimentación para las áreas circundantes a las nuevas construcciones, evaluando factores como durabilidad, costo, mantenimiento e impacto ambiental.
- Seleccionar e implementar las soluciones de pavimentación más adecuadas para mejorar la infraestructura vial y peatonal de la zona, asegurando una integración coherente con el entorno urbano y natural.

En todos los puntos anteriores, se tiene en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para guiar la implementación de prácticas sostenibles, seguras e inclusivas en todas las fases del proyecto.

1.3. Marco de referencia

1.3.1. Emplazamiento del proyecto

La implementación de este proyecto se lleva a cabo en San Jerónimo Sud, una comuna de 3200 habitantes de la Provincia de Santa Fe, Argentina, ubicada en el km 340 de la Ruta Nacional N° 9, a 35 km de la Ciudad de Rosario.

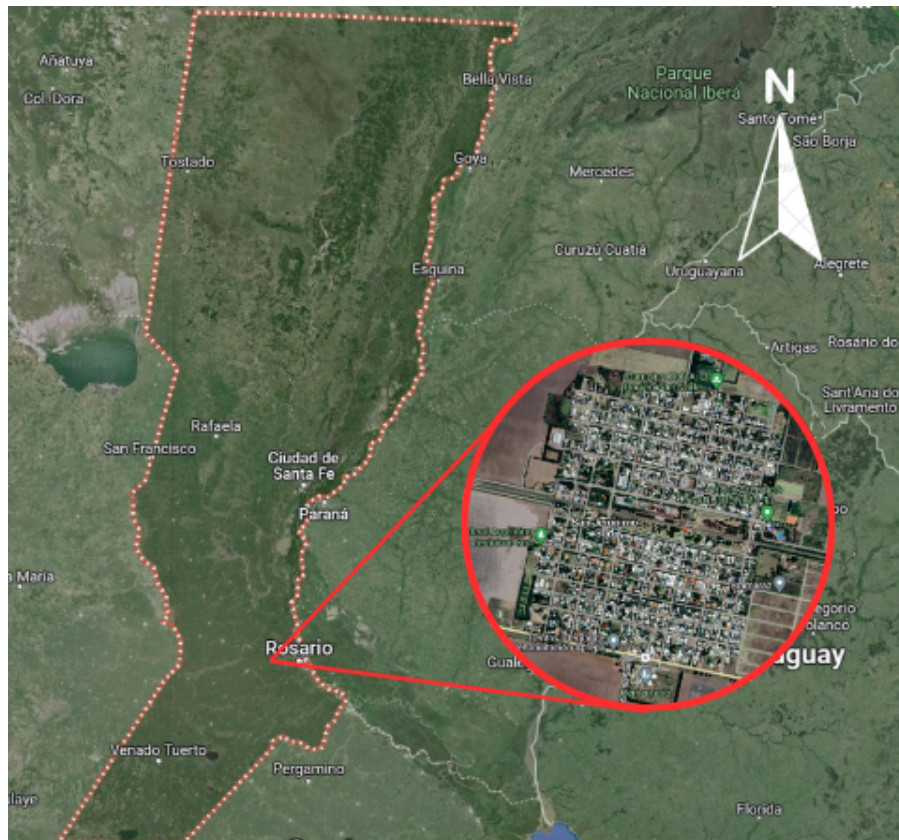


Imagen 1.4. Ubicación de San Jerónimo Sud en la Provincia de Santa Fe. (Fuente: Google Earth).

El distrito presenta una superficie total de 95 km², donde 1,75 km² corresponden al ejido urbano, que tiene una extensión de 1 km en la dirección Este-Oeste y 1,4 km en la dirección Norte-Sur. Las localidades vecinas son las ciudades de Carcarañá 11 km hacia el Oeste, Roldán 10 km al Este, Pujato 16 km al Sur y Luis Palacios 22 km al Norte.

Los primeros vecinos de San Jerónimo Sud fueron suizos y franceses que llegaron alrededor de 1871. Eran 133 personas que habían recibido una oferta por parte de la compañía de tierras de F.C.C.A., que proyectaba una estación intermedia entre Carcarañá y Roldán.

Con el paso del tiempo hasta la actualidad, San Jerónimo no experimentó un gran crecimiento poblacional como sí lo hicieron las localidades vecinas. A su vez en sus cercanías se instalaron empresas de gran magnitud como son Bunge y Transportadora Gas del Norte (TGN), lo que es una fuente de trabajo muy importante para los habitantes de la localidad, aumentando el poder adquisitivo de los mismos y garantizado grandes ingresos para la Comuna, lo que la lleva a tener un gran desarrollo en cuanto a obras públicas.

Por ésto, hoy en día San Jerónimo se constituye en una de las alternativas para las familias de Rosario y las localidades aledañas que desean desplazarse de la ciudad.

El loteo donde se van a realizar las intervenciones se encuentra hacia el Oeste del pueblo, delimitado al Sur por la RN N°9 y al Norte por el FFCC NCA.



Imagen 1.5. Ubicación del loteo "Punta Chacra San Jerónimo". (Fuente: Google Maps).

Por legislación provincial, el desarrollo inmobiliario debe donar un porcentaje de metros cuadrados a la localidad, con el objetivo de desarrollar principalmente áreas verdes y áreas de servicios, siendo 15000 m² en el caso de este loteo, los cuales corresponden a las 3 manzanas ubicadas en el sector Norte. Por otro lado, la columna vió la oportunidad de aprovechar dichos lotes para subsanar las necesidades anteriormente dichas, de construir un SAMCo y Comisaría para mejorar los servicios brindados a la comunidad.



Imagen 1.6. Terrenos cedidos en concepto de área verde y servicios. (Fuente: Google Earth).

1.3.2. Características de San Jerónimo Sud

1.3.2.1. Redes de infraestructura y transporte

La localidad se encuentra emplazada sobre la RN N°9, con ingreso directo a Rosario a través de la Av. Eva Perón y fundamental para la conectividad vial del país. La RN N°9 es paralela a la AU Rosario - Córdoba. También, se vincula con las localidades de Pujato al Sur y Luis Palacios al Norte a través de la RP S 18, para la cual existe un proyecto de pavimentación para convertirla en la segunda circunvalación del Gran Rosario.

A su vez, el casco urbano presenta el 50% de las calles pavimentadas y el 30% de las calles con estabilizado y cordón cuneta. La comuna cuenta con diferentes planes y proyectos para avanzar con la pavimentación ya que se entiende como un tema primordial a mejorar. Además, a través de la Ordenanza N° 651 (2013) para las nuevas urbanizaciones y loteos, se exige que las calles presenten una carpeta asfáltica.

Las vías férreas que pasan por la localidad son transitadas por trenes de carga a diario y por trenes de pasajeros que ofrecen el servicio Rosario - Cañada de Gómez dos veces al día. Por el predio ferroviario pasa la empresa Trenes Argentinos Cargas que nuclea las líneas: Belgrano, San Martín y Urquiza y Trenes Argentinos Operaciones.

1.3.2.2. Actividades Económicas

En la localidad se establecieron un gran número de empresas, que constituyen el principal motor de la actividad económica del pueblo. Entre ellas se puede destacar:

- Bunge: es un complejo integrado, ubicado a casi 40 km de la ciudad de Rosario en el cual se recibe, almacena y muele girasol común y alto oleico, así como también cártamo. Además, se refinan y envasan diferentes aceites en múltiples formatos, para consumo doméstico y exportación. Desde la Comuna se estima que se emplea a 300 personas, donde aproximadamente 60 son de la localidad.
- Transportadora de Gas del Norte: TGN es una empresa dedicada al transporte de gas natural por gasoductos de alta presión en el centro y norte de la Argentina. Sus dos gasoductos troncales, el Norte y el Centro Oeste, se extienden a lo largo de más de 6.300 kilómetros. En San Jerónimo Sud se encuentra una planta compresora a la cuál llega el Gas recorriendo 4550 km desde Campo Durán (Salta).
- Centro Integral de Rehabilitación A.P.R.E.P.A.: Es un importante centro dedicado a la rehabilitación de enfermedades neurológicas y traumatológicas.. Está conformado por un equipo rehabilitador multidisciplinario referente en la región, compuesto por diversas especialidades y emplea entre 130 y 150 empleados en total.

Como se ha enunciado, de los 95 km² de extensión del Distrito de San Jerónimo Sud, su porción rural constituye un 98,5% del total, deduciendo que una de las actividades principales que se desarrolla en el pueblo es la agrícola ganadera.

Por otro lado, las autoridades locales estiman que un 25% de la población trabaja en Rosario y ciudades vecinas al pueblo.

Según los datos del CENSO 2010, el desempleo afectaba al 3,9% de la localidad, lo que significaba 55 personas. Hoy en día, según datos aportados por la comuna, el desempleo se estima en 80 personas lo que significa un porcentaje de 5,7%. Aunque el mismo haya aumentado, la ocupación es del 94,3%, es decir, casi completa. Estos datos se realizaron con los brindados por el CENSO 2010 porque, aunque se haya realizado el CENSO 2022, los datos no se encuentran disponibles.

Por esto, San Jerónimo Sud es un pueblo con un nivel medio de poder adquisitivo, donde el porcentaje de la población que cuenta con sus necesidades insatisfechas es menor al 10%, una fuerte prueba de ello es que la cobrabilidad de las tasas municipales supera el 80%.

1.3.2.3. Servicios

El servicio de abastecimiento de agua potable, gas natural y desagües cloacales es llevado a cabo por la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos de San Jerónimo Sud³. Para la futura urbanización estos mismos servicios estarán a cargo del mismo ente, mientras que la construcción de infraestructura la realizará el grupo inmobiliario.

- Red de agua potable:

El servicio de agua potable es brindado por la COSPyV. Cubre la totalidad del área urbana de la localidad, desde la comuna aseguran que las familias que no poseen el servicio es porque no se conectaron a la red.

³ De ahora en más se menciona como COSPyV.



Imagen 1.7. Red de agua potable. (Fuente: PET).

- Abastecimiento de gas natural:

La red de gas también es brindada por la COSPyV. La localidad cuenta con el servicio de gas natural en red en el 80 % de la planta urbana según estima personal del gobierno local, no está prevista la ampliación de la misma. La población que todavía no cuenta con el servicio utiliza gas envasado provisto por distintas empresas privadas.



Imagen 1.8. Red de gas. (Fuente: PET).

- Red cloacal:

Servicio brindado también por COSPyV, presenta una cobertura actual del 30% de las casa conectadas. Actualmente está en proceso de aprobación y financiación la segunda etapa, donde se llegará a cubrir el resto del área residencial que cubre el loteo de estudio.



Imagen 1.9. Red cloacal. (Fuente: PET).

- Energía eléctrica:

Este servicio es proporcionado por la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe (EPE). La localidad no posee grandes equipamientos de producción de energía. Internamente la red cubre la totalidad del área urbana. La totalidad de la población goza de este servicio, incluyendo los nuevos loteos.

1.3.2.4. Dinámica Hídrica

Según se pudo constatar con la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (IDESF), San Jerónimo Sud pertenece a la cuenca hidrográfica del Arroyo San Lorenzo.

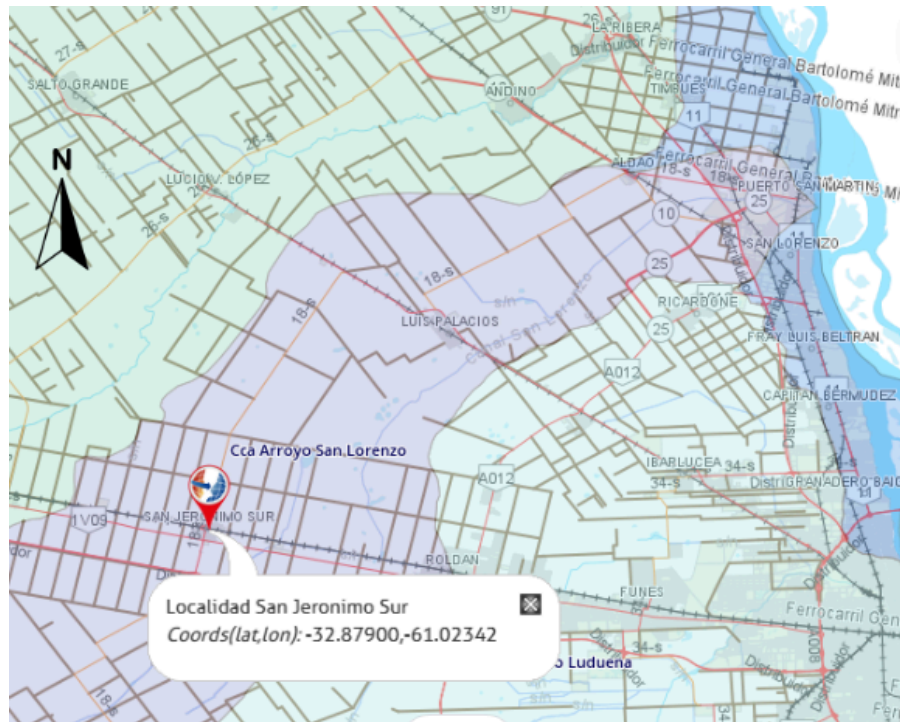


Imagen 1.10. Cuenca hidrográfica San Jerónimo Sud. (Fuente: IDESF).

Por ésto, San Jerónimo recibe los caudales generados en el sur de la cuenca y los mismos la atraviesan en dirección Oeste-Este, para luego dirigirse hacia el sector norte de la cuenca.

Para evitar inundaciones en el casco urbano, existe un canal entubado (Canal Norte) que atraviesa el pueblo paralelo a la Av. San Martín, en la dirección Oeste-Este. Luego de la calle Hamburgo, calle que delimita el pueblo y el loteo, el canal es a cielo abierto.

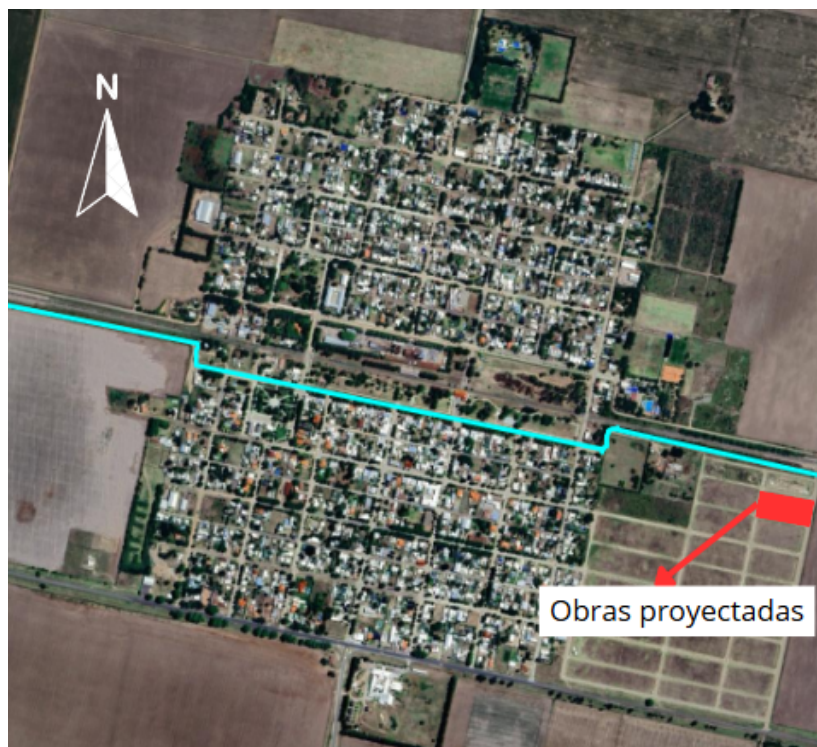


Imagen 1.11. Esquema canal norte. (Fuente: Elaboración propia).

El sector urbano que aporta al Canal Norte es el sur del pueblo, comprendido entre la RN N° 9 y las vías del ferrocarril FF.CC. NCA, siendo un área aproximada de 550.000 m². En éste, los desagües escurren a través de cordón cuneta, y en algunos sectores zanjias de hormigón, hasta dicho canal. Luego, este canal desemboca en el arroyo San Lorenzo, lindero a la planta de Bunge y Aceitera Martinez, a unos 3.000 metros desde el pueblo.



Imagen 1.12. Desembocadura al canal lindero. (Fuente: Elaboración propia).

Realizando un análisis focalizado en el loteo, se observó a través de un relevamiento del sector que la RN N°9, en el tramo correspondiente al pueblo y el loteo, no presenta alcantarillas transversales que permitan el paso de caudales del sur al norte, por lo que en la misma se constituye una divisoria de aguas y es el límite sur de la cuenca donde se encuentra el loteo.

A su vez, el Canal Norte paralelo al ferrocarril tampoco presenta alcantarillas transversales que evacuen caudales hacia el lado norte del ferrocarril, por lo que este tramo también es una divisoria de aguas y es el límite norte de la cuenca donde pertenece el loteo.

Dicha cuenca tiene como divisoria oeste al pueblo, y al este el canal lindero a la aceitera Martinez.

De lo observado en el sector, las consultas realizadas a la Comuna, y el análisis de las curvas del nivel, se puede observar que los escurrimientos superficiales de las precipitaciones que hay en la cuenca tienen el siguiente comportamiento.

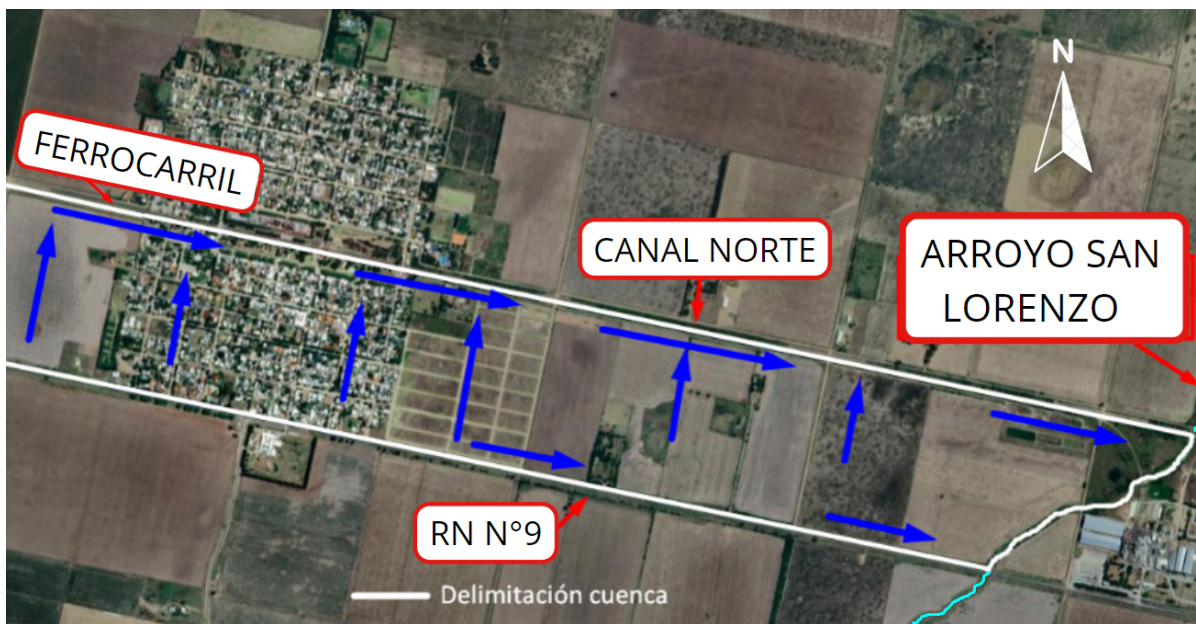


Imagen 1.13. Análisis hidrológico de la cuenca de emplazamiento de la obra. (Fuente: elaboración propia).

Según lo analizado y observado, se puede concluir que el loteo no tiene caudales externos de aporte. Solo se presentan los que se generan en el mismo.

1.3.2.5. Tránsito

Santa Fe es una provincia con una ubicación estratégica en el país. Presenta los principales polos agrícolas y puertos exportadores del país. Los desplazamientos principales que se dan en la provincia son los siguientes:

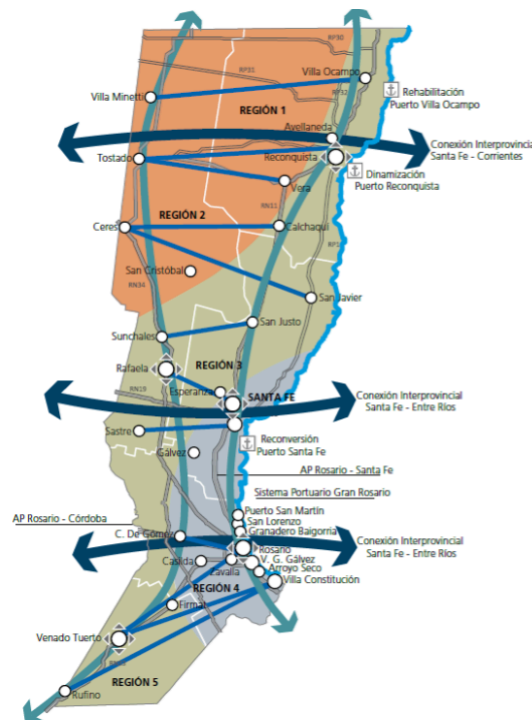


Imagen 1.14. Principales desplazamientos de tránsito en la Provincia de Santa Fe. (Fuente: PET).

Como se observa, uno de los desplazamientos principales en el sur se da en la dirección este-oeste y viceversa. Las principales arterias en esta zona son la RN N°9 y la Autopista Rosario - Córdoba.

El pueblo se emplaza sobre la RN N°9, y los principales desplazamientos desde y hacia el pueblo se producen desde las localidades que se emplazan sobre dicha Ruta: Carcarañá, Roldán y Funes.

El mayor volumen de tránsito circula por la RN N°9, donde se emplazaron 2 radares de velocidad para garantizar la seguridad de los vehículos que bajan desde la ruta al pueblo o viceversa. También, se planifica colocar un semáforo en la intersección de la ruta con el acceso de la Autopista Rosario-Córdoba.

En la actualidad las autoridades comunales tienen la política de disminuir el ingreso del tránsito pesado al pueblo. Por eso, a futuro se proyecta un desarrollo inmobiliario industrial, que busca generar la relocalización de las grandes industrias y comercios radicados dentro del ejido urbano, a éste parque industrial ubicado a 1km de la localidad. Mientras tanto, se estableció un corredor vial exclusivo para el transporte pesado, para cada establecimiento, a través de caminos rurales, de manera de disminuir al máximo las calles del pueblo utilizadas por este tipo de tránsito y sólo usar las estrictamente necesarias para acceder a cada establecimiento. Los motivos de estas políticas son aumentar la seguridad y evitar el deterioro de la infraestructura vial.

Por esto, el tránsito dentro de las calles del pueblo es principalmente de vehículos livianos y presenta volúmenes muy pequeños y despreciables debido a la poca población del mismo.

2. INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES

2.1. Recopilación de datos

2.1.1. Hidrología e hidráulica

La comuna de San Jerónimo Sud brindó un Estudio de factibilidad hidrológica e hidráulica correspondientes a la totalidad del sector loteado, el cual fue elaborado en el año 2019 por un grupo inmobiliario. Dentro de dicho estudio se encuentra la memoria descriptiva y técnica, donde incluye:

- ❖ Estudio de factibilidad Hidrológica del loteo: determinación de la cuenca de aporte y caudales para distintas recurrencias.
- ❖ Estudio hidrológico de desagüe: pendientes necesarias de cordón cuneta y dimensionamiento de alcantarillas requeridas.
- ❖ Plano del proyecto pluvial del loteo.
- ❖ Perfiles transversales de cunetas perimetrales al loteo.

A su vez se cuenta con las curvas de nivel con una equidistancia de 2,50m, desarrolladas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y un plano de curvas de nivel equidistante 0.10m presentes en el estudio de factibilidad hídrica nombrado anteriormente.



Imagen 2.1. Curvas de nivel en San Jerónimo Sud. (Fuente IGN).

2.1.2. Estudio geotécnico

Para caracterizar la geotecnia del sector, se utilizó el estudio de suelos otorgado por el grupo inmobiliario realizado en junio del año 2021⁴. Para el estudio se llevaron a cabo 3 sondeos de 6m de profundidad de los cuales los sondeos 2 y 3 son los más cercanos al área analizada en el presente informe.

Los resultados obtenidos de dicho informe tienen como fin clasificar suelos existentes desde el punto de vista geotécnico, determinar la estratigrafía del lugar y las características físicas y mecánicas de los distintos estratos.

⁴ Ver en Anexo IV : Estudio geotécnico.



Imagen 2.2. Croquis Ubicación de Sondeos. (Fuente: Estudio geotécnico).

Dentro de la información expuesta en el estudio de suelos se remarca lo siguiente respecto de la descripción del perfil estratigráfico:

Luego de los primeros 0,25m de material orgánico encontramos un suelo arcilloso de color marrón oscuro con vetas negras, medianamente compacto, de consistencia muy rígida a blanda, con valores de plasticidad media y con un contenido de humedad que crece hacia el límite inferior; esta capa se extiende hasta una profundidad de -2,30m aproximadamente respecto de nivel de boca de pozo.

Luego hasta los -4,80 m aproximadamente se encuentra un manto formado por suelos arcillosos de plasticidad media, color marrón rojizo con presencia de concreciones calcáreas aisladas, de consistencia media a muy rígida y con un moderado contenido de humedad.

A partir de allí y hasta el fin de los sondeos se detectó un estrato de suelos arcillosos de coloración marrón rojizo oscuro con puntos negros; de plasticidad media y consistencia dura, con un moderado contenido de humedad y con presencia de concreciones calcáreas en mayor proporción que en las capas superiores.

En el mes de Junio, durante la realización de los sondeos se detectó el nivel freático a -1,70m (promedio), siendo este valor variable a lo largo del año.

Tras interpretar el estudio de suelos expuesto, se concluye que la consideración fundamental a tener en cuenta es la presencia de la napa freática a una distancia profunda de la cota del terreno natural. La composición del suelo en sí no genera mayores complicaciones en el desarrollo del proyecto.

Para apreciar en detalle el perfil estratigráfico de los sondeos se recomienda consultar el estudio de suelos completo recurriendo al Anexo IV: Estudio geotécnico.

2.2. Relevamiento Fotográfico

En la etapa inicial de la investigación para llevar adelante este proyecto se recorrió la zona de estudio, con el objetivo de relevar elementos importantes de la zona (presencia de postes de luz, árboles, etc), lo cual se verá plasmado en el registro fotográfico⁵.

El sentido del recorrido es el siguiente:



Imagen 2.3. Recorrido realizado en el relevamiento fotográfico. (Fuente: elaboración propia).

Hacia el este del loteo se observa un reservorio, una depresión en el terreno creada para recoger, almacenar y gestionar el exceso de agua de lluvia, actuando como sistema de control para inundaciones en el sector⁶.

⁵ Ver Anexo II: Relevamiento fotográfico

⁶ Ver fotografías 12 y 14 del Anexo II: Relevamiento fotográfico.



Imagen 2.4. Ubicación del reservorio existente. (Fuente: Elaboración propia).

Se observó que no hay ninguna alcantarilla u otro tipo de obra que descargue caudales desde el loteo hacia el reservorio existente. Esta obra de descarga es necesaria ya que el reservorio se encuentra por fuera del predio actual del loteo, y por ende se debe materializar alguna obra que permita el paso del agua desde el loteo al reservorio, a través de la calle principal.

A su vez, se puede ver el acceso desde la RN N° 9 al loteo, a través de la calle principal del mismo, la cual es una conexión directa a los edificios de este proyecto.

Como conclusión, se llega a que actualmente el loteo no posee ninguna vivienda construida ni calles pavimentadas. Se presenta un gran descuido del sector, visualizando crecimiento de pastizales y malezas tanto en los terrenos como en las calles. Esto se justifica ya que aún se encuentra en proceso de aprobación y trámites.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Ubicación en el terreno

Al tener 3 terrenos a disposición, se realizó un análisis integral, seleccionando el terreno que se encuentra al Sur, y cuenta con 6000m² aproximadamente.



Imagen 3.1. Terrenos cedidos en concepto de área verde y servicios. (Fuente: Elaboración propia).

El terreno elegido para la ejecución tanto del SAMCo como de la Comisaría 8va. se encuentra enfrente a uno de los terrenos que serán utilizados por la comuna como un espacio verde y lindero al camino principal del loteo.

Para determinar la orientación de los edificios, se tuvo en cuenta que realizar una fachada orientada hacia el camino rural, calle principal del loteo y límite este del mismo, implica que mientras no se ejecute algún otro desarrollo inmobiliario en el terreno aledaño (hoy en día no hay proyectos de ejecución), la visual directa de la fachada hacia el campo abierto no sería muy conveniente en el sentido estético.

Se optó por orientar la fachada de ambos edificios hacia el norte, de manera de tener una visual hacia los terrenos también cedidos como área verde, donde se proyecta llevar a cabo plazas, brindando un espacio de esparcimiento y espera para los familiares de las personas que están siendo atendidas en el SAMCo o haciendo trámites en la comisaría. Mientras que se decide que el acceso de la ambulancia sí esté orientado hacia el este, de manera de tener una vinculación directa con la RN9 y permite un rápido ingreso y egreso en el caso de emergencia.

La ubicación de los edificios en relación a los terrenos se representa esquemáticamente a continuación.

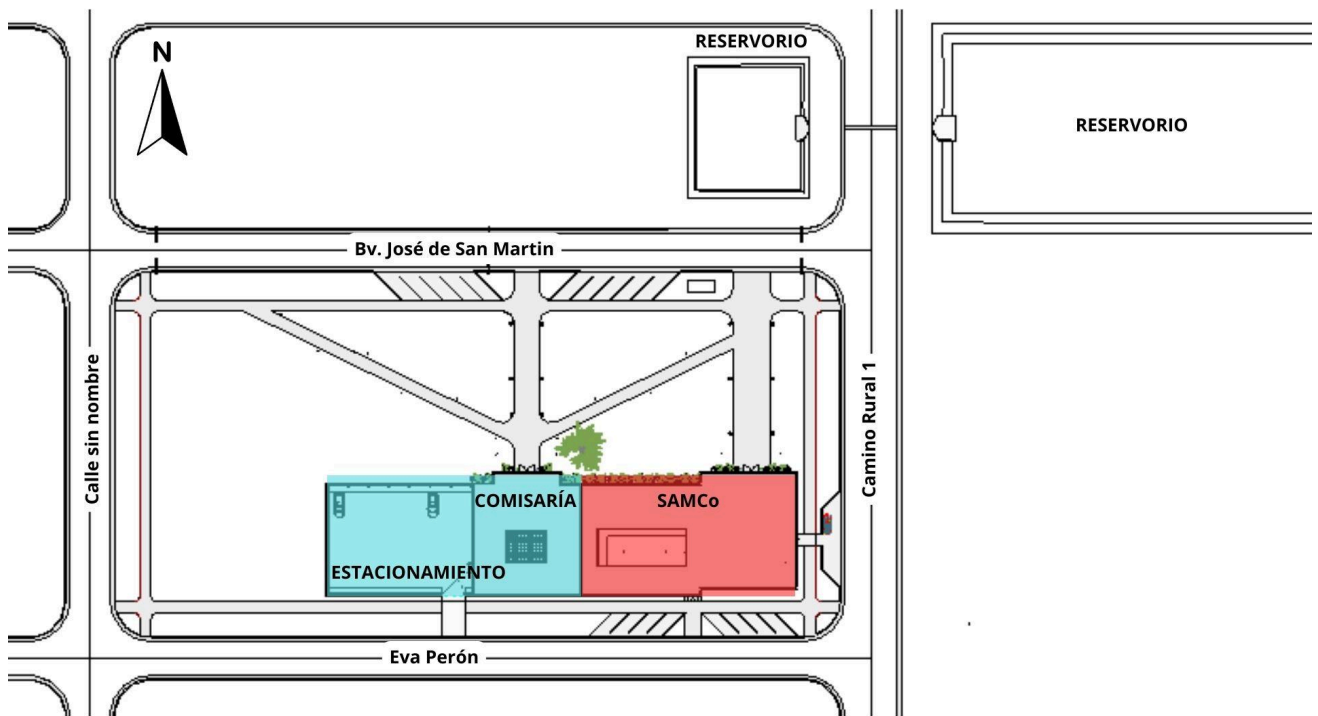


Imagen 3.2. Ubicación de los edificios en la manzana. (Fuente: Elaboración propia).

3.2. Arquitectura

3.2.1. Distribución de los edificios

A partir de los requerimientos planteados se tomó la decisión de desarrollar un único edificio para albergar el SAMCo y la Comisaría⁷, generando alrededor de los mismos espacios verdes. A continuación se muestra en planta la distribución de las edificaciones en el terreno.

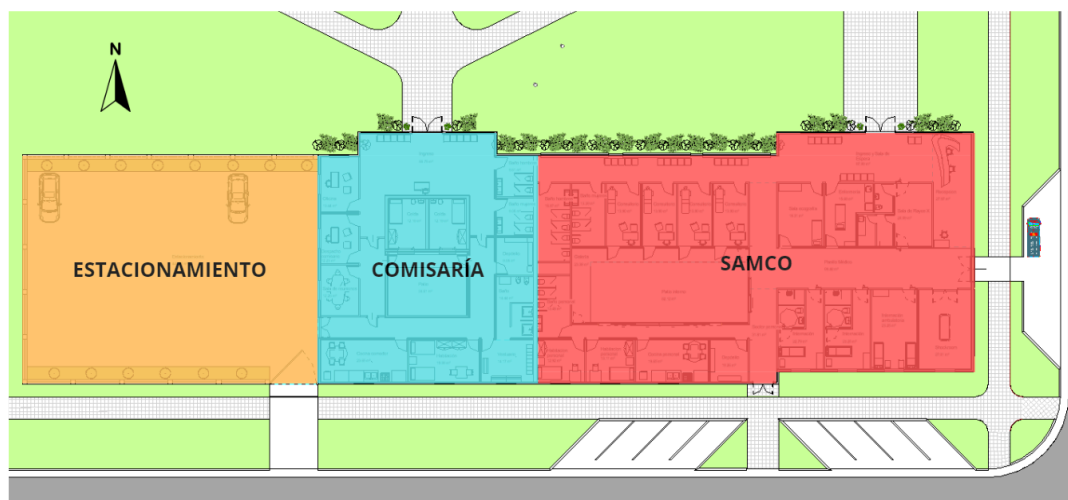


Imagen 3.3. Distribución en planta de los edificios según su uso. (Fuente: Elaboración propia).

⁷ Plano completo en 8. Legajo de planos - Plano 1.

[illegible]

- Zona de consultorios: Los mismos están dispuestos a lo largo de un pasillo central que permite la iluminación y ventilación de los mismos. Está compuesta por 4 consultorios y la zona de baños públicos. Los consultorios tienen entrada a los mismos desde el pasillo principal para el público y desde la galería del pulmón verde que le permite un acceso trasero a los médicos. Ésta última conexión le da ventilación y luz natural al sector.

24

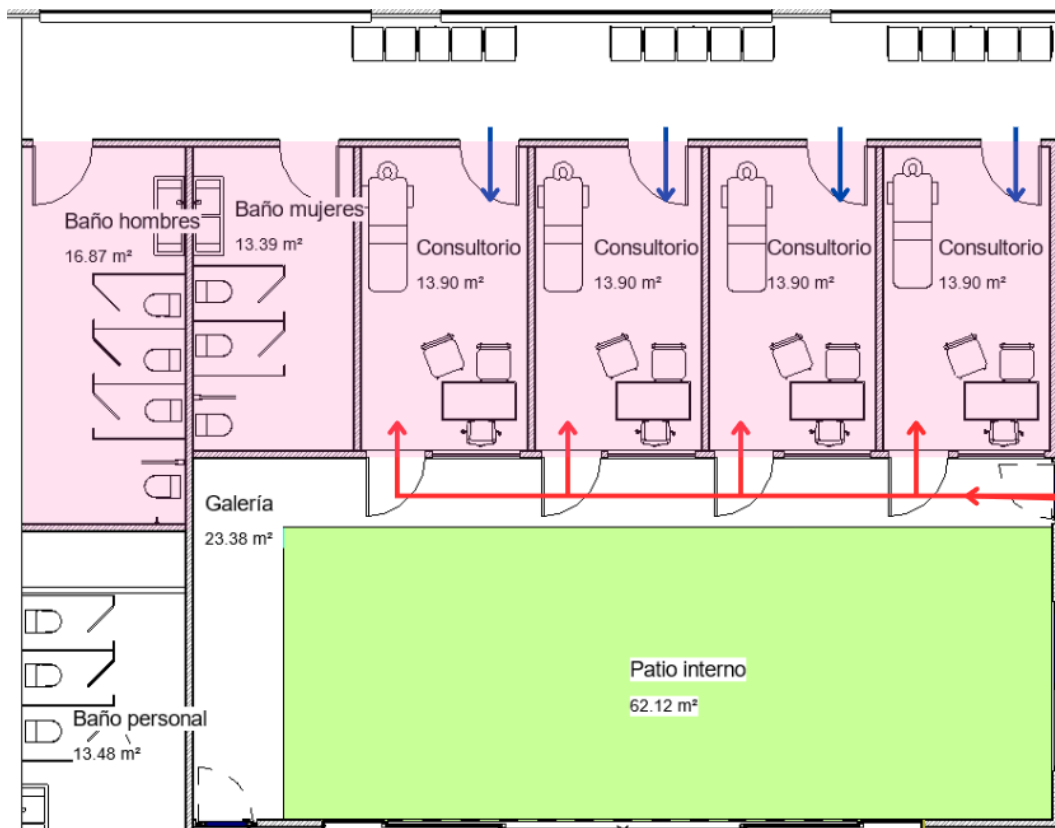


Imagen 3.5. Zona de consultorios. (Fuente: Elaboración propia).

- Zona de urgencia e internaciones: Tiene una entrada diferenciada a la entrada principal, se ingresa a la misma por el lado Este del edificio, donde se encuentra el estacionamiento de la ambulancia, esto se debe a lo ya explicado anteriormente, donde se busca que la ambulancia esté vinculada directamente con la RN9.

Por otro lado, se encuentra relacionada directamente a todas las áreas necesarias, ya sea la sala de urgencias, salas de internación, salas de ecografía, rayos x y enfermería, todo a través de un amplio pasillo médico. Con esto se logra una buena circulación sin interferencia del público general y fácil movilidad de pacientes, equipos y personal médico.

Por último, la zona de urgencias cuenta con su propia recepción para la atención administrativa de las personas que ingresan por ese área.

- Zona de estudios: Incluye la sala de rayos x y la sala de ecografía. Cada una de estas salas cuentan con doble acceso: desde el área del público en general y desde la zona de urgencia.
- Zona de recepción: Se encuentra ubicada estratégicamente en un sector donde puede estar comunicada con la zona de urgencias y con el hall de ingreso principal donde se atienden pacientes con turnos previos o guardia. Esto logra una mayor eficiencia al momento de atender a las personas.

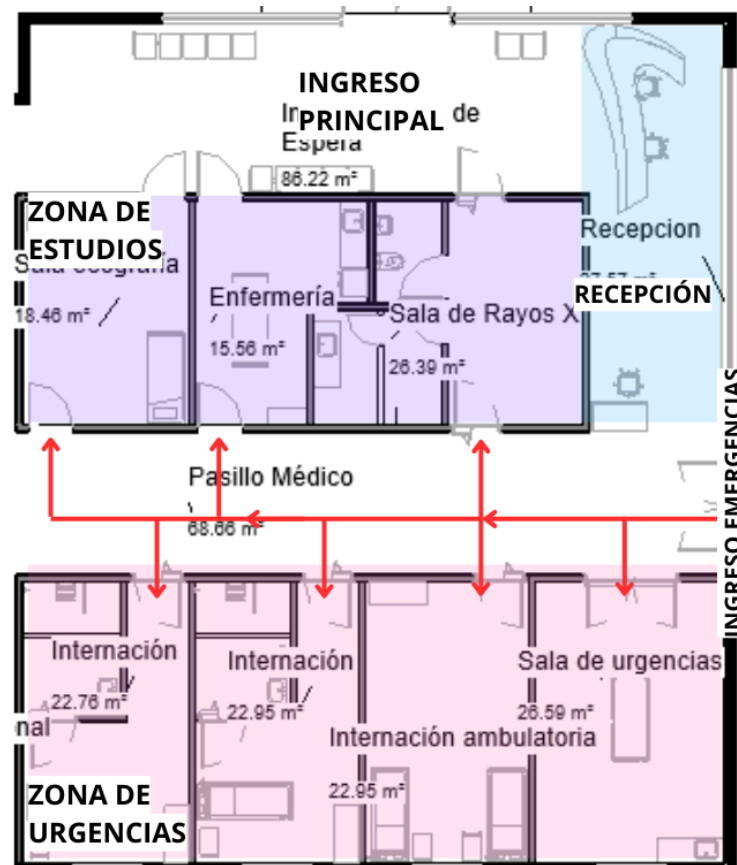


Imagen 3.6. Zonas del SAMCo. (Fuente: Elaboración propia).

- Zona de servicio para empleados: Cuenta con un lugar donde solo puede acceder el personal autorizado. Esta zona está integrada por baños privados, habitaciones para el ambulanciero o para médicos y enfermeros. También cuenta con cocina y depósito. Tiene otro acceso diferente a la entrada principal y a la entrada de urgencias para brindar mayor comodidad para el personal. Además, tiene salida al pulmón verde donde pueden lograr un mejor descanso en sus tiempos libres.
- Pulmón verde: Fue pensado, por un lado, para que los consultorios puedan tener ventilación, buscando también generar una ventilación cruzada a lo largo de todo el edificio y, con esto, lograr mayor sanidad. También se piensa como un área de descanso al aire libre para el personal.
- Ingresos: Cuenta con un ingreso para el público, uno exclusivo para el personal y el de urgencias. Los mismos se encuentran conectados a través de pasillos de circulación.



Imagen 3.7. Zonas del SAMCo. (Fuente: Elaboración propia).

3.2.4. Comisaría

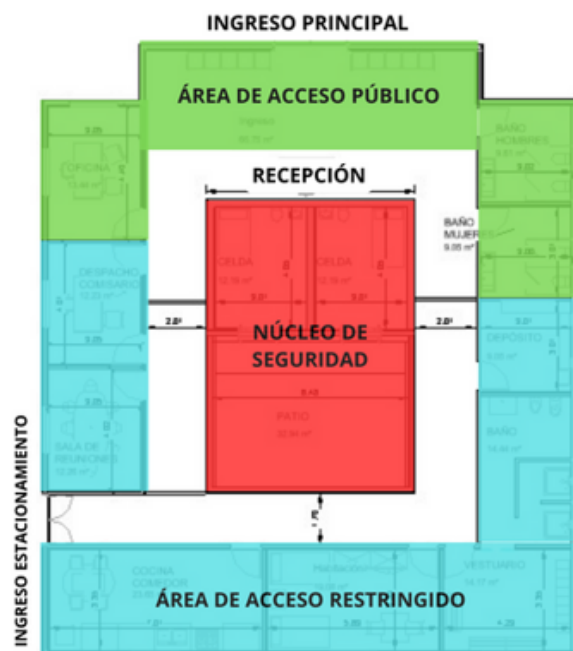


Imagen 3.8. Distribución de zonas de la Comisaría. (Fuente: Elaboración propia).

En cuanto a la comisaría, la misma se encuentra sectorizada en distintas áreas interconectadas por la misma arteria de circulación. El foco principal en el diseño de la comisaría fue la **seguridad**. Por un lado, la mitad del área de la comisaría es accesible tanto para el personal policial como para el público general en busca de realizar un trámite, una denuncia, etc. De esta manera, se cuenta con una sala de espera, una oficina, baños de uso común y el despacho principal

del comisario. Por otro lado, el resto de la comisaría solo tiene acceso exclusivo al personal policial, con todas las medidas de seguridad requeridas para poder derivar a un recluso.

El diseño se enfocó principalmente en garantizar la seguridad de sus instalaciones, tanto para los detenidos como para el personal policial y público general.

El edificio se organiza en torno a un núcleo central que alberga dos celdas individuales conectadas a un patio interno. Este patio cuenta con entradas de luz y aire controladas, asegurando un ambiente adecuado para los detenidos. Cabe destacar que el patio cuenta con todas las medidas de seguridad para prevenir cualquier intento de fuga o intrusión desde el exterior.

Por lo tanto, el desarrollo principal se da en torno al **núcleo de seguridad**, ubicando el mismo en el centro y permitiendo que todas las zonas restantes se ubiquen perimetralmente a la misma de manera de poder tener una visual directa desde las áreas exclusivas del personal y prevenir fugas o malos comportamientos.

Este núcleo está compuesto por dos celdas (que cuentan con baño) que dan la espalda al área que es accesible por el público y está aislada de la misma. Se encuentran enfrentadas a un patio interno, adecuadamente delimitado por paredes con aberturas de acrílico/vidrio antivandálico y una previa interposición de rejas. Asimismo, se colocan el mismo tipo de rejas como cerramiento superior.

El **área de acceso público** cuenta con un ingreso directo a la recepción y zona de espera siendo un espacio amplio e integrado. A partir de esta zona se puede acceder a la oficina de los policías, un espacio privado para realizar denuncias o declaraciones. También, el despacho del personal policial superior cuenta con una puerta que lo vincula con este sector en caso de que se necesite hablar con el público. Hacia el lado opuesto a estas oficinas se ingresa a los baños para el público.

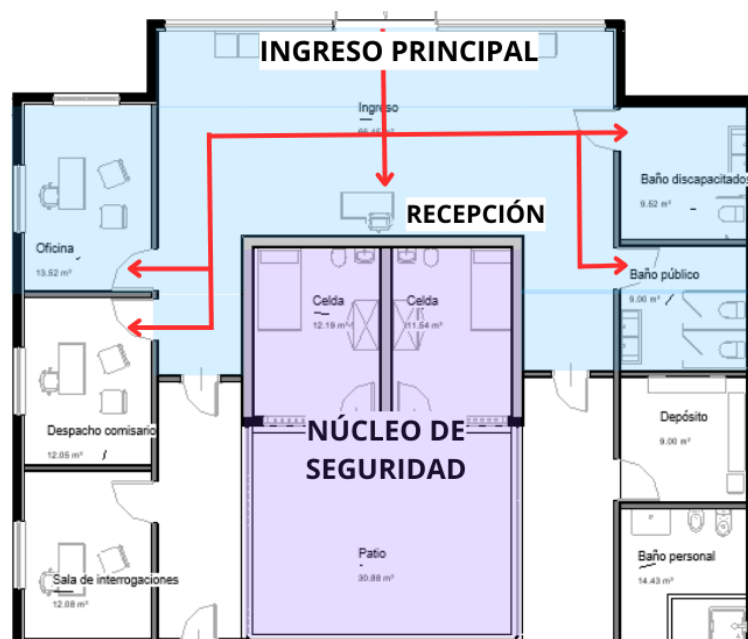


Imagen 3.9. Zonas de la comisaría. (Fuente: Elaboración propia).

El **área de acceso restringido** se encuentra diferenciada de la anterior mediante puertas que impidan el libre acceso del público. Cuenta con un acceso directo desde el estacionamiento, que permite ingresar con detenidos sin pasar por la zona del público .

Se incluyen la sala de reuniones, el despacho del comisario, que cuenta con una puerta que permite acceder directamente a este sector.

Además, incluye las habitaciones para el personal y cocina-comedor con visual hacia las celdas así como también un sector de vestuarios y baños exclusivos para el personal.

El **estacionamiento** está dedicado al aparcamiento tanto de los vehículos propios de la Policía como también de los vehículos accidentados.



Imagen 3.10. Zonas de la comisaría. (Fuente: Elaboración propia).

Una de las prioridades fundamentales en el diseño y construcción de un edificio público es garantizar la plena accesibilidad para todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad. Para garantizar este enfoque, se usó como base el “*Manual de Pautas y Exigencias para un Proyecto Arquitectónico de Inclusión*” desarrollado por el Equipo de Accesibilidad de la Dirección General de Obras Particulares de la Municipalidad de Rosario.

Siendo ambos edificios de carácter público, todos los ingresos tienen el ancho suficiente para permitir el ingreso de personas con movilidad reducida. Este ancho se respetará de la misma forma para todo pasillo de circulación, permitiendo el paso de dos personas simultáneamente, una de ellas en silla de ruedas. Para las puertas, las mismas permitirán su apertura sin ofrecer dificultad a la persona, por medio de manijas ubicadas a una altura razonable.



Imagen 3.11. Circulación por pasillo de recepción (verde) y pasillos internos y locales (naranja).
(Fuente: Elaboración propia).

En todos los lugares con diferencia de nivel, se colocarán las rampas reglamentarias. En ambos halls de ingreso también se prevé un área disponible para una persona en silla de ruedas, de tal forma se adoptan escritorios para atención al público con altura tal que permita una correcta aproximación al mismo.

En cuanto a los sanitarios, frente a la puerta de ingreso al local se dispondrá de un espacio libre suficiente para ingresar al mismo. Es decir, el local posee un espacio libre interior que permite inscribir un círculo de 1.5 m de diámetro para realizar un giro de 360°. Además del lavatorio e inodoro, ubicados de manera estratégica para que se puedan realizar las maniobras necesarias por la persona, los baños contarán con artefactos complementarios como barrales horizontales y verticales para facilitar esas maniobras.

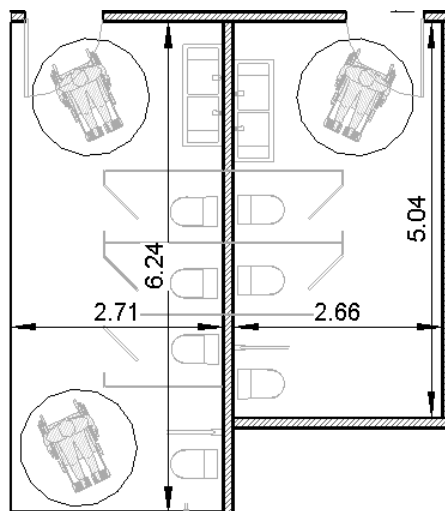


Imagen 3.12. Baños de uso público de hombres (izquierda) y de mujeres (derecha).
(Fuente: Elaboración propia).

3.2.5. Materialidad

3.2.5.1. Envoltente

La envoltente lateral se materializó con ladrillos de HCCA⁸. Al igual que los ladrillos comunes o bloques de cemento, estos funcionan en conjunto al apilarse y al unirse con mortero. Los bloques de HCCA son conocidos por su baja densidad, lo que los hace más livianos en comparación con los bloques de hormigón convencionales.

La cubierta está compuesta por un panel de lana de vidrio de 6 cm, losa de viguetas pretensadas, capa de compresión de 5 cm, contrapiso de pendiente alivianado de 12 cm promedio, carpeta de mortero de 5 cm, y por último, una membrana de espuma de polietileno.

El piso cuenta con una plancha de poliestireno de 5 cm, contrapiso de 10 cm, carpeta de mortero de 3 cm y como terminación superficial piso de porcelanato.

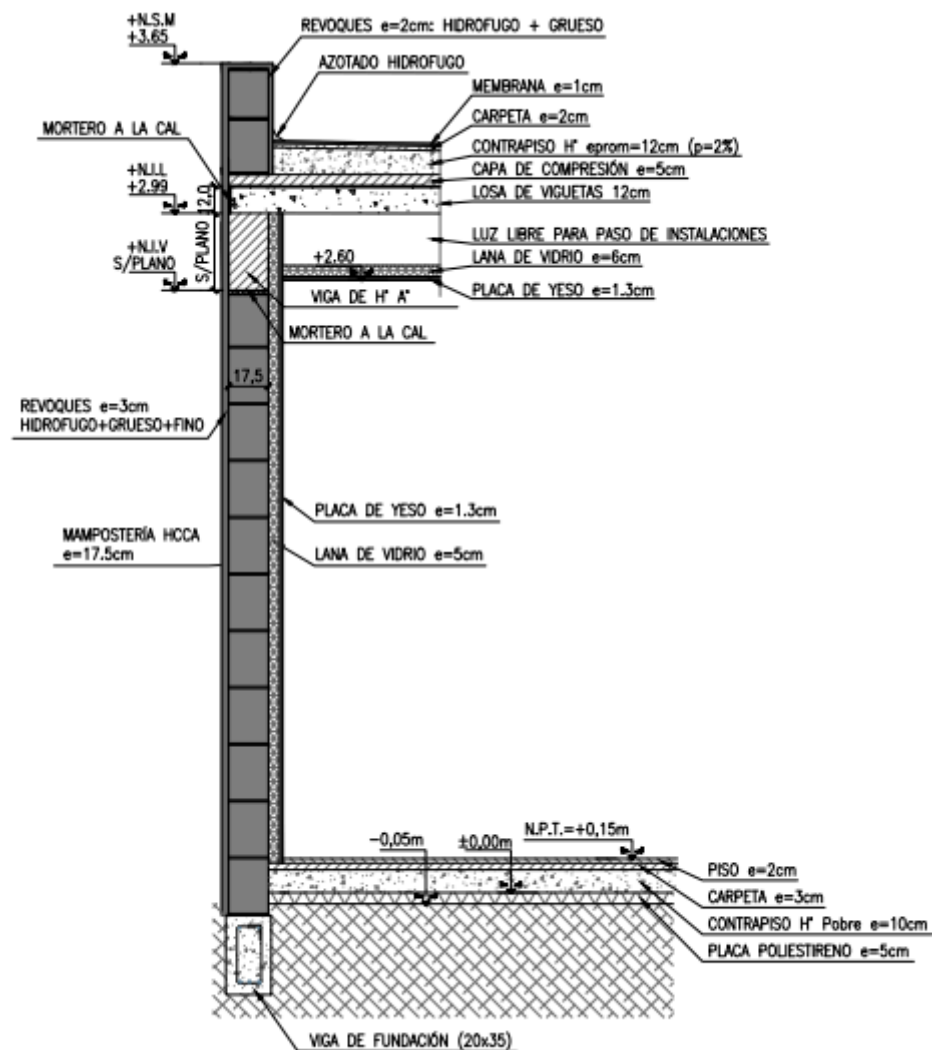


Imagen 3.13. Esquema detalle de envoltente. (Fuente: Elaboración propia).

⁸ Se hace un análisis detallado de la envoltente en el siguiente apartado.

3.2.5.2. Análisis Higrotérmico de la envolvente

Se realiza un análisis de la materialidad de la envolvente la cual fue mencionada en el apartado anterior con la aplicación de la mencionada Ordenanza N°8757/2011⁹. La misma exige valores máximos que se detallan a continuación:

- Para los muros de la envolvente: $KM_{\text{máx}} = 0.74 \text{ W/m}^2\text{°K}$
- Para el piso. $KP_{\text{max}} = 0.60 \text{ W/m}^2\text{°K}$
- Para la cubierta. $KC_{\text{max}} = 0.38 \text{ W/m}^2\text{°K}$
- Para las aberturas se considera según la dirección analizada, un FES máximo que considera tanto el tipo de vidrio como el tipo de protección externa a utilizar.

Este. FES max= 0.30

Oeste. FES max= 0.30

Norte. FES max= 0.45

Sur. FES max= 0.90

A continuación se describen los distintos tipos de paquetes de cada elemento de la envolvente desde exterior a interior seleccionados, analizados y que cumplen con los valores máximos de la normativa.

MURO EXTERIOR - $KM = 0,35 \text{ W/m}^2\text{°K}$

Se proponen como envolvente del edificio un muro de 27cm de espesor conformado por ladrillos HCCA 17,5x25x25, una capa de revoque grueso ($e=1,5\text{cm}$), una capa de revoque impermeable ($e=1,5\text{cm}$), lana de vidrio de 30 kg/m^3 , con un espesor de 50mm y una placa de yeso laminado tipo Durlock ($e=1.3\text{cm}$).

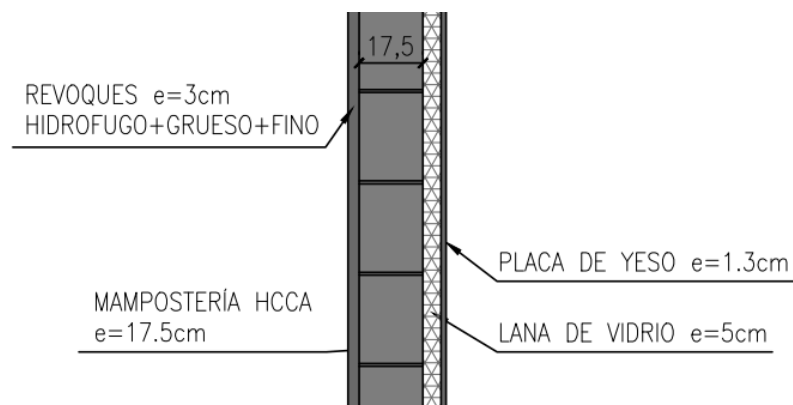


Imagen 3.14. Detalle muro exterior. (Fuente: Elaboración propia).

⁹ Ordenanza N°8757/2011: "Aspectos Higrotérmicos y Demanda Energética en las Construcciones".

PLANILLA 2: Verificación de Transmitancia Térmica para cerramientos opacos de cada solución constructiva.			
Paredes Exteriores			
Descripción:	Espesor e [m]	Conductividad λ [W/ m K]	Resistencia R [m² K / W]
Resistencia Superficial Exterior			0,040
Morteros - De cemento , cal y arena	0,030	0,930	0,032
Ladrillos - Bloques de Hormigon Celular Curado (Tipo RETAK o SIMILAR 510 kg/m3)	0,175	0,120	1,458
Aislantes térmicos - Lana mineral de 30 a 50 kg/m3 (WILLICH, ASTS, O SIMILAR)	0,050	0,042	1,190
Tableros o paneles - De roca de yeso de 600 kg/m3	0,013	0,310	0,040
Resistencia Superficial Interior			0,130
Resistencia Térmica Total			2,891
Transmitancia térmica K [W/m² K]			0,35

Imagen 3.15. Cálculo de "K" muro exterior¹⁰.

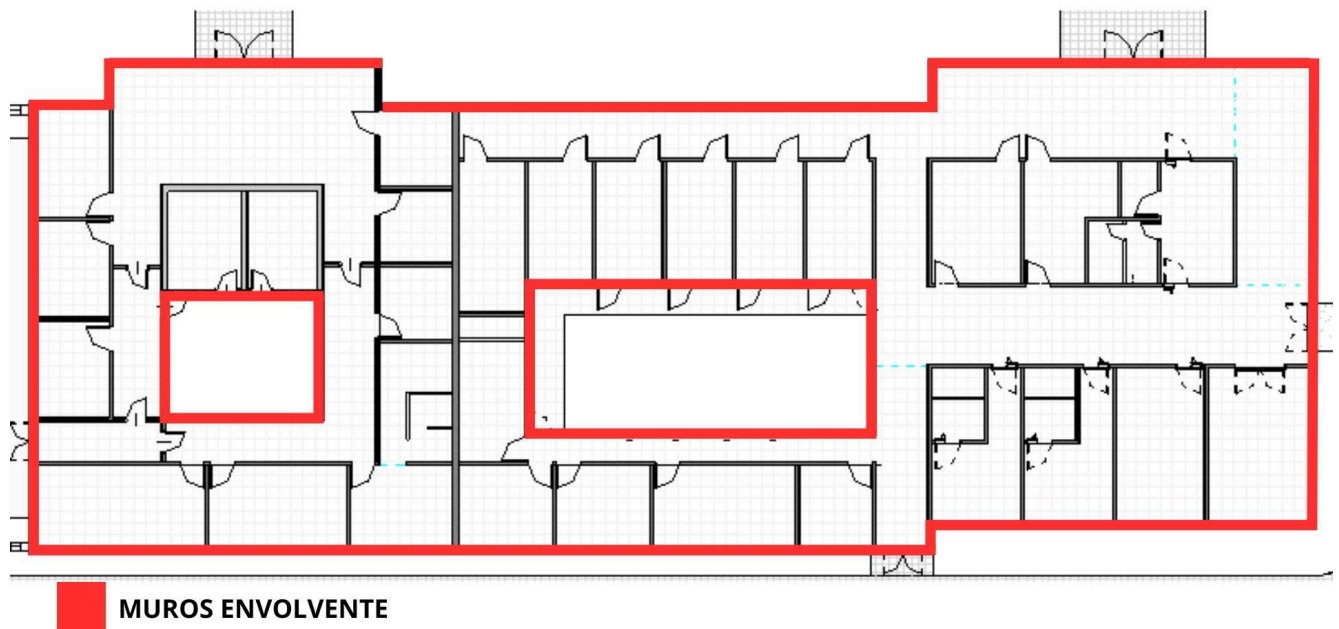


Imagen 3.16. Muros de la envolvente. (Fuente: Elaboración propia).

Los muros divisorios interiores se propusieron de 15cm de espesor, compuesto por ladrillo HCCA 15x25x25, enlucido de yeso proyectado ($e=0.75\text{cm}$) por encima de un azotado de 1cm de espesor en ambas superficies.

PISO - $K_P = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Se propone como capas constituyentes un contrapiso de hormigón pobre de 10 cm de espesor, mortero de 3 cm, terminación de piso de porcelanato de 2 cm y como aislación térmica plancha de poliestireno de 5 cm.

¹⁰ Realizado con la Ordenanza 8756.

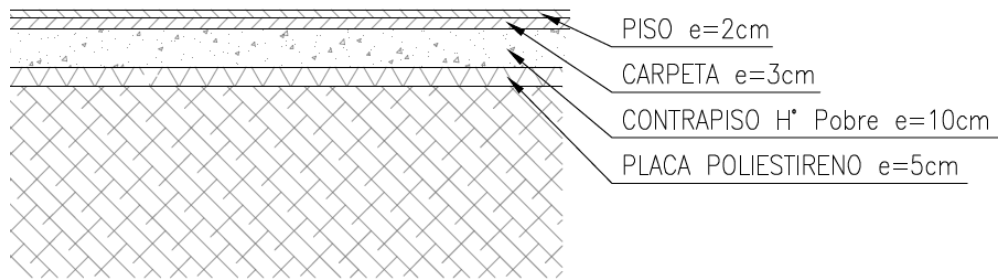


Imagen 3.17. Detalle piso. (Fuente: Elaboración propia).

PLANILLA 5: Verificación de Transmitancia Térmica para cerramientos opacos de cada solución constructiva.			
Pisos			
Descripción:	Espesor e [m]	Conductividad λ [W/ m K]	Resistencia R [m² K / W]
Resistencia Superficial Exterior			0,040
Cerámicos - Baldosa cerámica alta densidad (porcelanato)	0,020	1,300	0,015
Morteros - De cemento , cal y arena	0,030	0,930	0,032
Hormigones - De cascotes de 1600 kg/m3	0,100	0,760	0,132
Aislantes térmicos - Plancha poliestireno de 30 kg/m3 (ISOPOR, ASTS O SIMILAR)	0,050	0,032	1,563
Resistencia Superficial Interior			0,170
Resistencia Térmica Total			1,952
Transmitancia térmica K [W/m² K]			0,51

Imagen 3.18. Cálculo de "K" piso¹¹.

CUBIERTA - $K_C = 0,33 \text{ W/m}^2\text{°K}$

Se propone como capas constituyentes un contrapiso de hormigón pobre de 12 cm de espesor, carpeta de 2 cm, membrana 1 cm y como aislación térmica panel lana de vidrio de 6 cm.

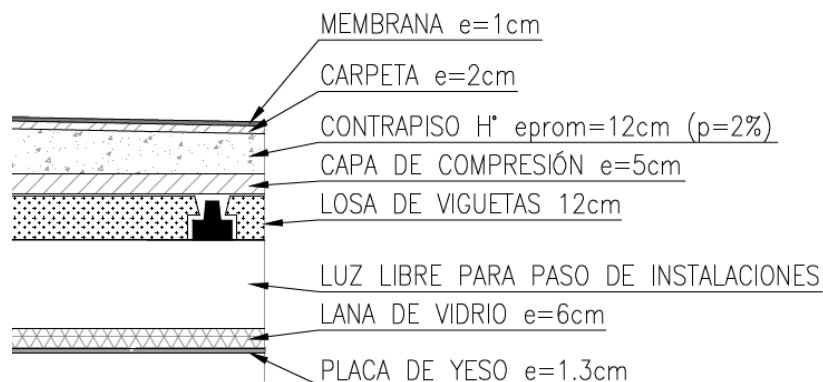


Imagen 3.19. Detalle cubierta. (Fuente: Elaboración propia).

¹¹ Realizado con la Ordenanza 8756.

PLANILLA 1: Verificación de Transmitancia Térmica para cerramientos opacos de cada solución constructiva.			
Techos			
Descripción:	Espesor e [m]	Conductividad λ [W/ m K]	Resistencia R [m² K / W]
Resistencia Superficial Exterior			0,040
Aislantes térmicos - Membrana de espuma polietileno con cara exterior film de aluminio. Esp. 5 mm (ISOLANT O SIMILAR)	0,010		0,550
Morteros - De cemento , cal y arena	0,020	0,930	0,022
Hormigones - De cascotes de 1600 kg/m3	0,120	0,760	0,158
Hormigones - De piedra de 2400 kg/m3	0,050	1,630	0,031
Losas con bovedilla de EPS altura 12 cm con capa de compresion de 5 cm	0,120		0,540
Aislantes térmicos -Panel de Lana de vidrio de 19 a 30 kg/m3 (ISOVER, DORLOCK, ASTS O SIMILAR)	0,060	0,037	1,622
Resistencia Superficial Interior			0,100
Resistencia Térmica Total			3,062
Transmitancia térmica K [W/m² K]			0,33

Imagen 3.20. Cálculo de “K” Cubierta¹².

El FES obtenido para las ventanas es:

- FES este: 0.30

Vidrio DVH (6+12+6) Protección parasoles verticales

- FES oeste: 0.21

Vidrio 6 mm Protección cortina de enrollar PVC

- FES NORTE: 0.3

Vidrio DVH (6+12+6) Protección parasoles verticales

- FES SUR: 0.21

Vidrio 6 mm Protección cortina de enrollar PVC

PLANILLA 3: Verificación de Transmitancia Térmica y Factor de Exposición Solar de Cerramientos Transparentes.					
Descripción	Tipo de vidrio	Tipo de protección	Transmit. [W/m2K]	Orientación	Factor de Expos. Solar
ESTE	DVH Incoloro ext; incoloro interior (6+12+6 mm)	Parasoles verticales móviles y Fijos	2,70	Este - 21° a 160°	0,3
OESTE	Incoloro (6 mm)	Cortina de enrollar exterior de madera, PVC o aluminio	2,80	Oeste - 201° a 340°	0,21
NORTE	DVH Incoloro ext; incoloro interior (6+12+6 mm)	Parasoles verticales móviles y Fijos	2,70	Norte - 341° a 20°	0,3
SUR	Incoloro (6 mm)	Cortina de enrollar exterior de madera, PVC o aluminio	2,80	Sur - 161° a 200°	0,21

Imagen 3.21. Cálculo de “FES” Aberturas¹³.

¹² Realizado con la Ordenanza 8756.

¹³ Realizado con la Ordenanza 8756.

3.3. Diseño estructural

3.3.1. Descripción general del esquema estructural

La estructura resistente del edificio se plantea de hormigón armado, el cual consta de dos partes: por un lado la infraestructura, es decir, las fundaciones; y por otro lado, la superestructura del edificio, que cuenta con un sistema de columnas, losas de viguetas y vigas.

Como criterio general para el dimensionamiento de todos los elementos estructurales, se realiza un análisis de todos aquellos factores que hacen a la habitabilidad y funcionamiento del edificio y, por ende, repercuten directamente en el análisis estructural del mismo.

- Alturas libres¹⁴
- Disposición de las columnas: se considera para establecer la longitud máxima de las vigas.
- Fundaciones: se emplean fundaciones por medio de bases superficiales aisladas.
- Las vigas se consideran continuas.

3.3.2. Materiales

Todos los elementos de la estructura resistente se plantean de hormigón armado, para el cual se utilizan los siguientes materiales, con sus parámetros correspondientes:

Hormigón de calidad H-20

- Resistencia característica: $f'_c = 20 \text{ MPa}$
- Módulo de elasticidad: $E_c = 4700 \sqrt{f'_c} = 21020 \text{ MPa}$
- Peso específico: $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$
- Coeficiente de Poisson: $\mu = 0,2$

Acero ADN 420

- Tensión de fluencia del acero: $f_y = 420 \text{ MPa}$

3.3.3. Reglamentos

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

¹⁴ Se puede visualizar el esquema en la Imagen 3.13.

3.3.4. Deformaciones admisibles

- Vigas

Las deformaciones admisibles en vigas se adoptan $L/300$ para vigas que no soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga y $L/500$ para vigas que soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga¹⁵.

3.3.5. Análisis de Cargas

Se consideran las siguientes cargas:

1- PAQUETE CARGAS (S/PB)			
MEMBRANA	20 kN/m ³	0.01 m	0.20 kN/m ²
CARPETA CEMENTO:	20 kN/m ³	0.02 m	0.40 kN/m ²
CONTRAPISO DE PENDIENTE ALIVIANADO	10 kN/m ³	0.12 m	1.20 kN/m ²
CIELORRASO SUSPENDIDO:	13 kN/m ³	0.02 m	0.26 kN/m ²
OTROS:			0.14 kN/m ²
TOTAL PAQUETE			2.20 kN/m ²
PESO LOSA VIGUETAS:	2.20 kN/m ²		2.20 kN/m ²
TOTAL PESO LOSA + PAQUETE:			4.40 kN/m ²
2 SOBRECARGAS			
AZOTEA INACCESIBLE:			1.00 kN/m ²
3 MAMPOSTERIAS			
PESO PROPIO			
LADRILLO RETAK 17,5	6 kN/m ³	0.175 m	1.05 kN/m ²
REVOQUES	18 kN/m ³	0.03 m	0.54 kN/m ²
			1.59 kN/m ²
ALTURA MOJINETE		0.5 m	0.80 kN/m

Imagen 3.22. Cargas. (Fuente: Elaboración propia).

3.3.5.1. Modelo

Se realizó un modelo de elementos finitos a través de un programa computacional, el cual se utilizó para obtener los esfuerzos internos de los elementos y posteriormente dimensionar las armaduras de los elementos estructurales.

¹⁵ Cálculo de deformaciones en Anexo VI - Verificación de deformaciones Vigas.

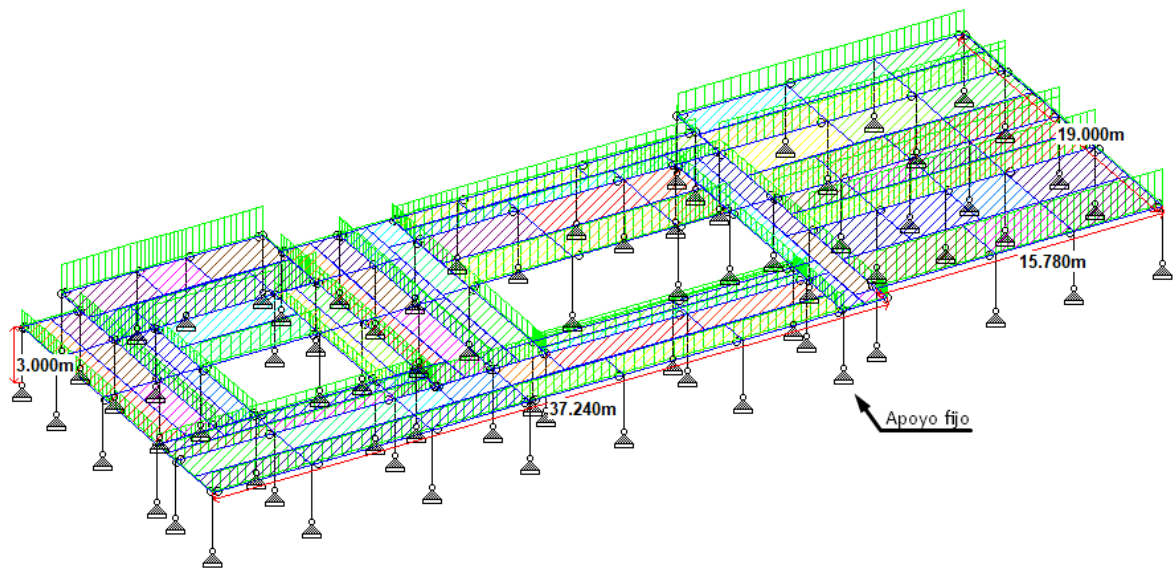


Imagen 3.23. Modelo.

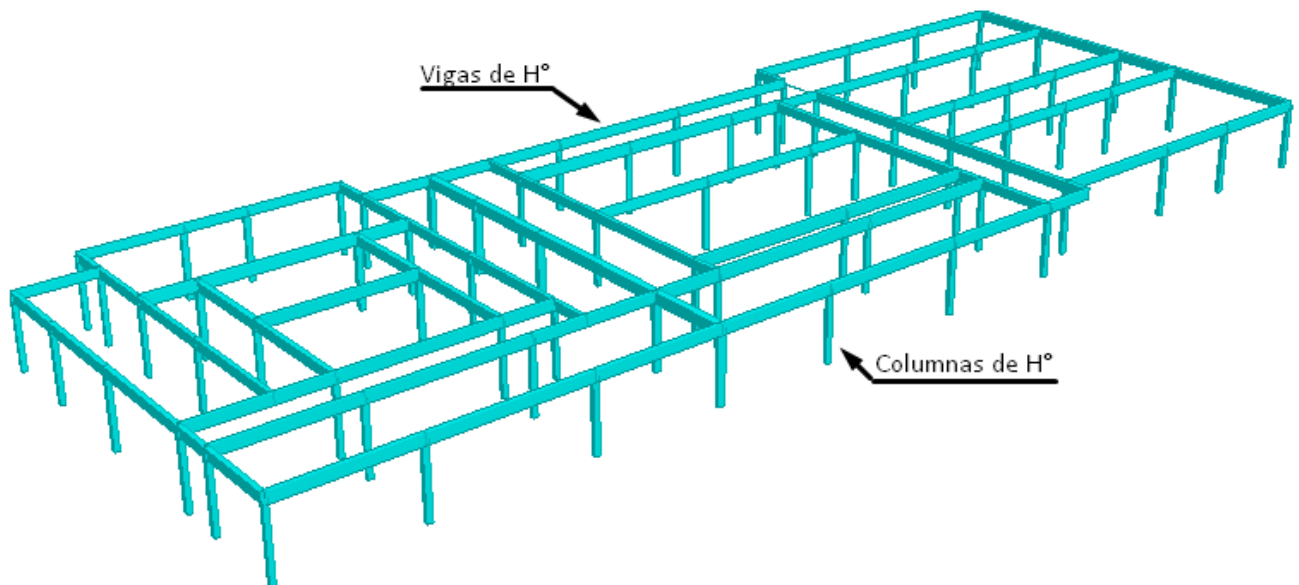


Imagen 3.24. Render Modelo. (Fuente: Elaboración propia).

3.3.6. Dimensionamiento

3.3.6.1. Losas

Se adoptaron viguetas simples de 12 cm y 16 cm de alto, con ladrillo EPS. Para el dimensionamiento de las mismas se utilizaron las tablas tipo TENSAR¹⁶ y el procedimiento es el siguiente:

Teniendo en cuenta la carga permanente del paquete estructural, 2,20 KN/m², se utiliza la Tabla de sobrecargas accidentales para losa de viguetas - Reglamento CIRSOC 2005

¹⁶ Tablas en Anexo X - Tabla TENSAR

correspondiente a dicha carga, en nuestro caso, utilizamos la tabla para sobrecarga permanente: 250 Kg/m².

Luego, teniendo en cuenta la luz libre de cada losa, se ingresa a la tabla adoptando la longitud de vigueta necesaria y se debe intersectar con la sobrecarga accidental de proyecto, que en nuestro caso es igual a 1 KN/m², o un valor mayor al mismo. Al encontrar la sobrecarga admisible, se obtiene también el momento de diseño admisible.

Con estos valores, se verifican las losas de viguetas.

A continuación se muestra el cálculo de la losa de viguetas N° 1:

Tabla 3.1. Cálculo losa de viguetas.

	LUZ	q pp		q perm	sc viva	q tot.	REACCIÓN		Mu	ADOPTO	q sc adm.	VERIF.	Madm.	VERIF.	LADR	H°	d	
	(m)	[KN/m2]	(t/m2)	(t/m2)	(t/m2)	(t/m)	R1 (t)	R2 (t)	(kgm/m)		(t/m2)		(kgm/m)		(cm)	(cm)	(cm)	
L01	4.97	2.43	0.248	0.220	0.100	0.568	1.81	1.81	2273	VIGUETA SIMPLE	0.237	BC	2968	BC	16	5	21	TELGOPOR

Tabla 3.2. Tabla comercial utilizada.

TABLA ④ - PARA SOBRECARGA PERMANENTE: 250 kg/m ²															
SERIE	Largo de vigueta	Luz de cálculo	Luz libre	VIGUETA SIMPLE						VIGUETA DOBLE					
				LADRILLO CERAMICO			LADRILLO EPS (telgopor)			LADRILLO CERAMICO			LADRILLO EPS (telgopor)		
				11cm	13cm	16cm	10cm	12cm	16cm	11cm	13cm	16cm	10cm	12cm	16cm
				PESO PROPIO (kg/m ²)											
				234	248	280	177	188	210	272	293	336	212	230	266

6	arriba: 1m - abajo: 3m As: 47,68mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				2115	2456	2968	1945	2286	2968	3313	3866	4697	3037	3589	4697
	5,20	5,05	5,00			184			237	141	297	482	120	269	534

Entonces, se ingresó a la tabla con una luz de 5,00 m, hasta encontrar un valor de sobrecarga accidental mayor o igual a 100 Kg/m², en este caso 237 Kg/m², y así obtener el valor del momento de diseño de la losa (2968 Kgm/m).

Luego, se verifica la losa de viguetas con los esfuerzos últimos:

- Sobrecarga accidental → 100 Kg/m² < 237 Kg/m² ✓
- Momento → 2273 Kgm/m < 2968 Kgm/m ✓

Por lo tanto, se obtiene una vigueta simple de 16 cm con ladrillo EPS.

El mismo procedimiento se realizó con las 18 losas. El cálculo completo de las mismas se muestra en el Anexo.¹⁷

¹⁷ Tablas del procedimiento en Anexo V - Dimensionamiento Losa de Viguetas

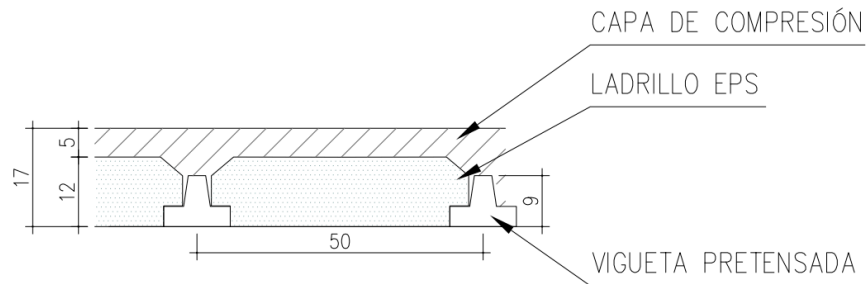


Imagen 3.25. Esquema losa de viguetas 12cm. (Fuente: Elaboración propia).

3.3.6.2. Vigas

Las vigas se predimensionaron con los criterios de esbeltez para control de fisuración, brindados por el reglamento CIRSOC 201-2005. Luego se verifican adoptando como límite superior una flecha de valor $L/300$. Finalmente, con los esfuerzos obtenidos del modelo de elementos finitos se dimensionaron las armaduras de flexión y corte.¹⁸

La viga donde se obtuvieron las mayores solicitaciones fue la Viga 20.

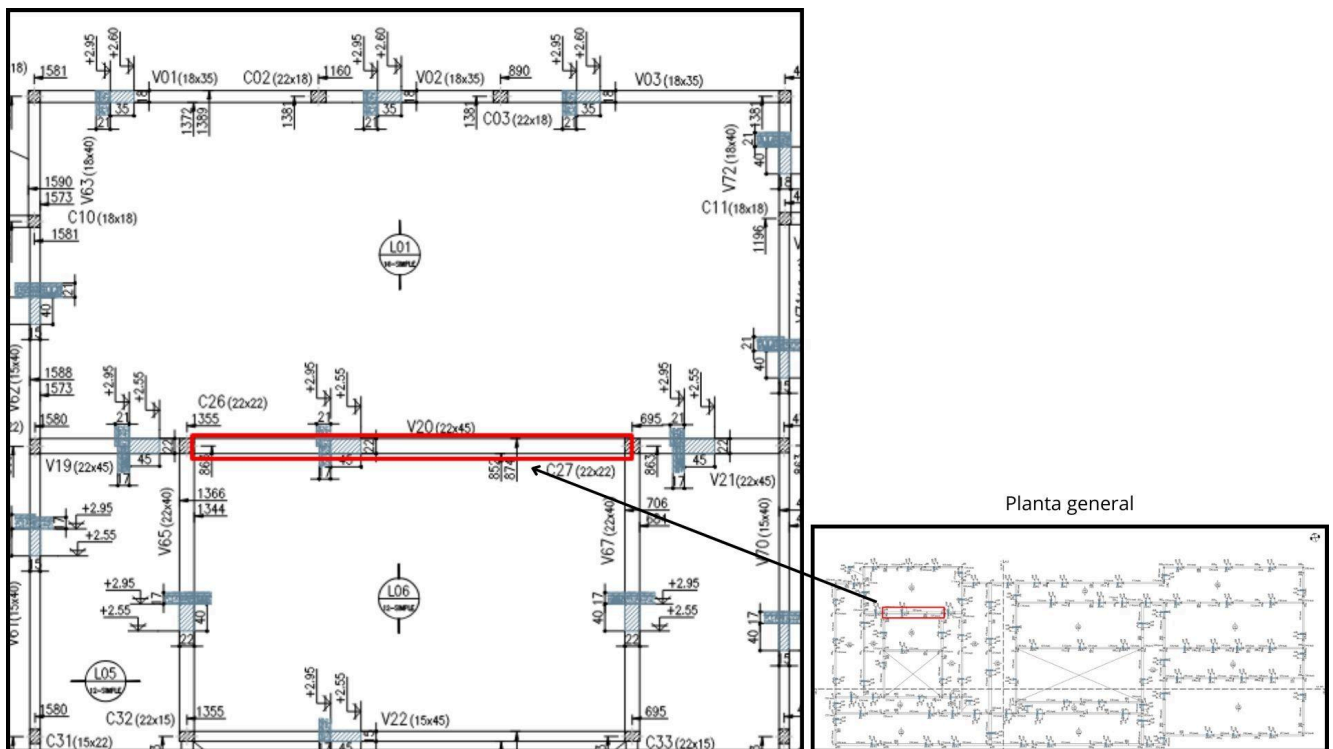


Imagen 3.26. Planta - Viga 20. (Fuente: Elaboración propia).

¹⁸ Tablas del procedimiento en Anexo VII - Dimensionamiento de Vigas

A continuación, se muestran los resultados y el dimensionamiento de la misma:

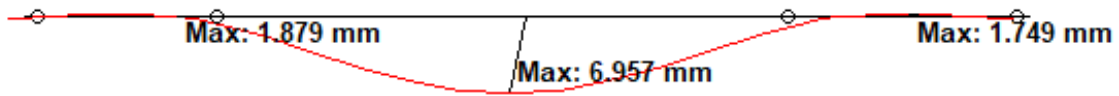


Imagen 3.27. Deformación según Programa de cálculo.

Al tener una luz de 6,60 m, la deformación admisible es 22 mm. Por lo tanto, verifica la deformación máxima de cálculo.¹⁹

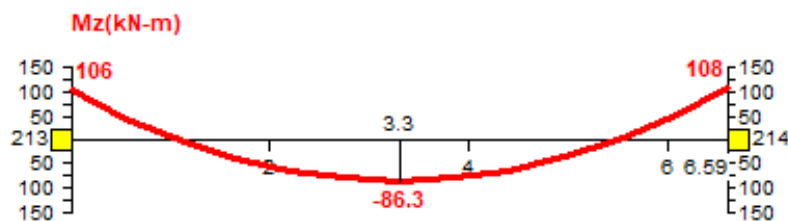


Imagen 3.28. Esfuerzo de momento flector según Programa de cálculo.

Tabla 3.3. Cálculo armadura viga.²⁰

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS					REAC.	SOLICITACIONES		ARMADURA DE FLEXIÓN				ESTRIBOS DE CORTE			
VIGA	VINCU.	Luz	b	h		Mu tramo	Vu tra	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s	Φ estr	sep	Av/s adop
		(m)	(cm)	(cm)	RA	Mu apoyA	Vu A	As nec apoyA	Φ apoyA		As adop apoyA	(cm ² /m)	(mm)	(cm)	(cm ² /m)
					RB	Mu apoyB	Vu B	As nec apoyB	Φ apoyB		As adop apoyB				
					(KN)	(KNm)	(KN)	(cm ²)	(mm)		(cm ²)				
V20 (22x 45)	emp-emp	6.60	22	45		86.3	117.0	5.64	16	3	6.03	4.27	6	10	5.65
						117.0	108.0	7.18	20	3	9.42	4.27	6	10	5.65
						117.0	106.0	7.04	20	3	9.42	4.27	6	10	5.65

Se calcularon, en este caso, armadura inferior para soportar un esfuerzo de 86,3 KNm y armaduras superiores para soportar los esfuerzos en los empotramientos de 108 KNm y 106 KNm.

Se obtuvieron:

- Armadura inferior: As necesaria = 5,64 cm², se adoptaron 3Ø16 → As adop = 6,03 cm².
- Armadura superior 1: As necesaria = 7,18 cm², se adoptaron 3Ø20 → As adop = 9,42 cm².
- Armadura superior 2: As necesaria = 7,04 cm², se adoptaron 3Ø20 → As adop = 9,42 cm².

Se adoptaron en todos los casos un límite de 3 barras en cada viga, ya que 4 barras no entran en una capa de armadura.

Para calcularon los estribos necesarios para el máximo esfuerzo de corte 117 KN. Y se adoptó 1Ø6 c/10 cm.

¹⁹ Cálculo de deformaciones en Anexo VI - Verificación de deformaciones Vigas.

²⁰ Tablas del procedimiento en Anexo VII - Dimensionamiento de Vigas

Se adoptó Ø6 para todos los estribos del proyecto.

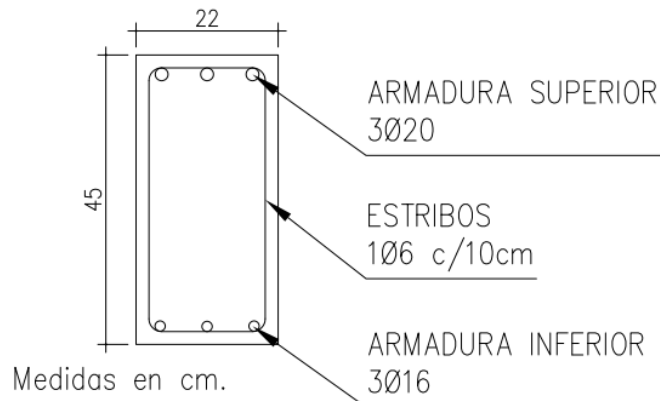


Imagen 3.29. Esquema armadura Viga 20. (Fuente: Elaboración propia).

Las demás vigas se dimensionaron siguiendo el mismo razonamiento.

3.3.6.3. Columnas

Se dimensionaron las columnas a flexocompresión. Una vez obtenidos los esfuerzos del modelo de elementos finitos, se realizó el dimensionamiento de las armaduras de las columnas.²¹

A continuación se muestra el ejemplo de dimensionamiento de la columna más solicitada, es decir, la columna C17.

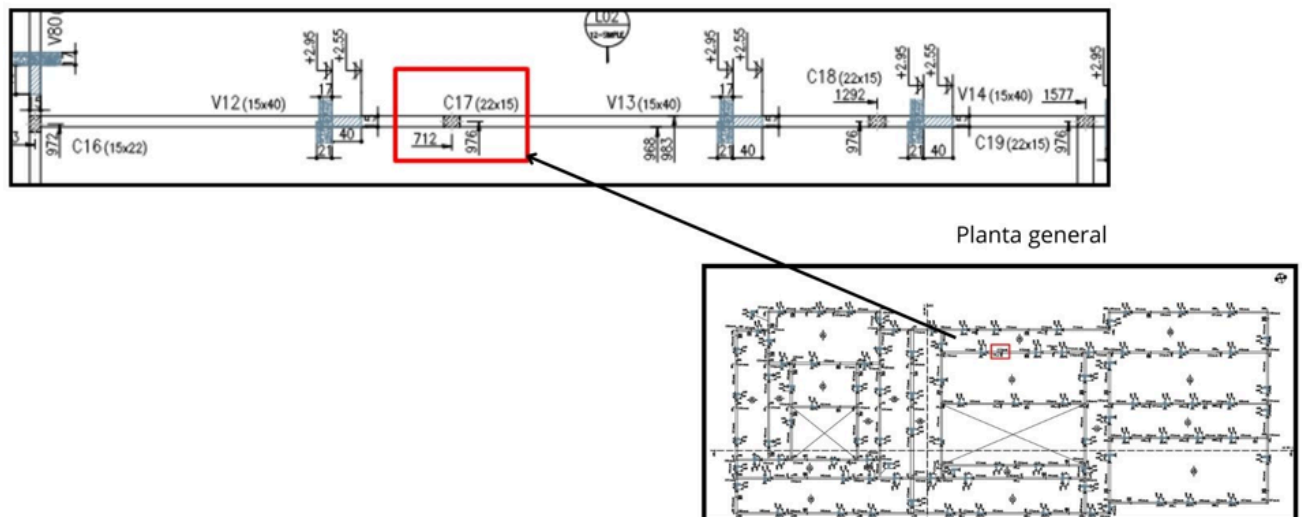


Imagen 3.30. Planta - Columna 17. (Fuente: Elaboración propia).

A continuación, se muestran los resultados y el dimensionamiento de la misma:

²¹ Tablas en Anexo VIII - Dimensionamiento de Columnas

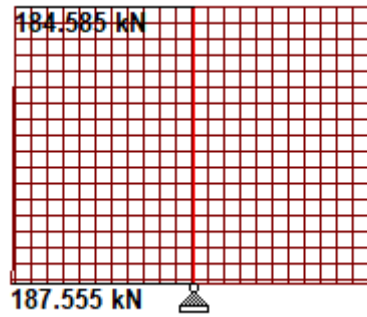


Imagen 3.31. Esfuerzo de compresión según Programa de cálculo.



Imagen 3.32. Esfuerzo de momento flector según Programa de cálculo.

Tabla 3.4. Cálculo armadura columna.²²

COL.	SENTIDO	ax [cm]	ay [cm]	Area [cm2]	L [cm]	k	Pu 1.2D	Pu	Mu [KNm]	M2min [KNm]	Pc [KN]	Mn [MNm]	P/DIAGR. CIRSOC			pg %	As nec. [cm2]	Barra Ø	cant.	As adop. [cm2]	ESTRIBOS	
													n	m	Y						diam min	sep.max.
C17	X	22	15	330	305	1.00	148.10	188.00	0.00	4.06	309	0.0332	5.7	3.0	0.82	1.00%	3.30	12	4	4.52	6	14
	Y	22	15	330	305	1.00	148.10	188.00	1.44	4.06	664	0.0100	5.7	0.9	0.82	1.00%	3.30	12	4	4.52	6	14

Por lo tanto, se calculó la armadura necesaria teniendo en cuenta los efectos de esbeltez y utilizando diagramas de interacción. Adoptando finalmente:

- Armadura principal: Armadura necesaria = 3,30 cm² → 4Ø12. Armadura adoptada = 4,52 cm²
- Estribos: 1 Ø6 c/ 14 cm.

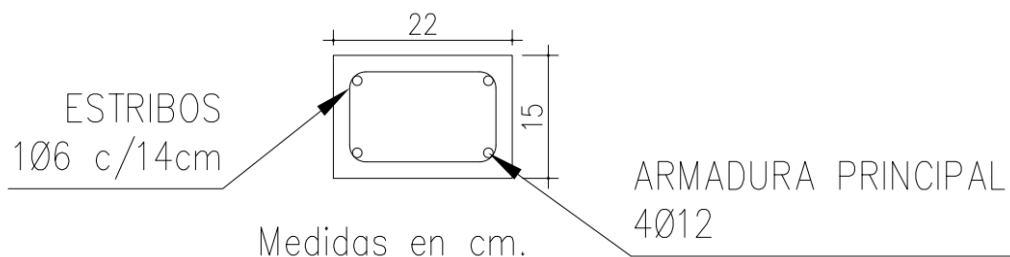


Imagen 3.33. Esquema C17. (Fuente: Elaboración propia).

Siguiendo el mismo procedimiento, se dimensionaron todas las columnas del proyecto.

²² Tablas en Anexo VIII - Dimensionamiento de Columnas

3.3.6.4. Vigas de arriostramiento

Se proyectaron vigas de arriostramiento para acortar la luz de pandeo de aquellas columnas en las que, sin estas vigas de arriostramiento, la carga nominal de compresión era de valor cercano a la carga crítica de pandeo. Estas se dimensionaron a tracción y compresión, considerando el 10% de la carga nominal de la columna a arriostrar. El efecto de pandeo no se consideró ya que se trabajó con la siguiente hipótesis: en los laterales y el fondo de la viga, esta se encuentra arriostrada en toda su longitud por el suelo y en la parte superior su propio peso actúa como estabilizante.

3.3.6.4. Vigas de fundación.

Se proyectaron vigas de fundación entre fustes de columnas, sobre las cuales apoyan los muros de mampostería. Estas disminuyen la probabilidad de fisuración en dichos muros ya que les brindan un apoyo continuo, evitando asentamientos diferenciales y consecuentemente su fisuración. Estas vigas distribuyen la carga del muro entre el suelo y la columna a la cual se encuentra vinculada.

A razón de unificar su ejecución se dimensionó la viga de fundación mas solicitada (VF26²³) y se adoptó la misma sección mecánica para todas estas vigas del proyecto. La sección geométrica adoptada es de 0.20mx0.35.

Las cargas utilizadas fueron las siguientes:

Tabla 3.5. Cargas en vigas de fundación.

Cargas	[u]	Valor	Espesor	Altura	QI
		[u]	[m]	[m]	[kN/m]
HCCA	kN/m ³	6	0.175	2.5	2.63
REVOQUES	kN/m ³	19	0.03	3.65	2.08
PLACA DE YESO	kN/m ²	0.55	1	2.72	1.50
PP	kN/m ³	25	0.2	0.35	1.75

Para la obtención de esfuerzos se modeló el suelo como un resorte y se discretizó a la VF26 en 11 elementos. Conociendo el coeficiente de balasto del suelo²⁴ es que se logró realizar esta aproximación.



Imagen 3.34. Modelo de cálculo Vigas de fundación.

²³ Ver Planta de fundaciones

²⁴ Ver "Anexo IV. Estudio geotécnico".

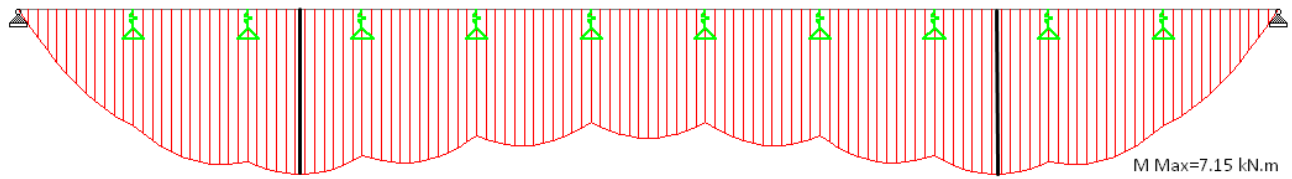


Imagen 3.35. Momento flector VF26

A continuación se muestra el dimensionamiento de la misma.

Tabla 3.6. Dimensionamiento de vigas de fundación.

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS				REAC.	SOLICITACIONES		ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE			
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz		Mu tramo	Vu tra	¿Necesita	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s	Φ estr	sep	Av/s adop
			(m)	RA	Mu apoyA	Vu A	arm. de compresión?	As nec apoyA	Φ apoyA		As adop apoyA	(cm2/m)	(mm)	(cm)	(cm2/m)
				RB	Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB		As adop apoyB				
				(KN)	(KNm)	(KN)			(cm2)	(mm)					
Vigas de fundación															
VF26 (20x 35)	apoy-apoy	R ▾	6.48		7.2	0.0	NO	1.97	12 ▾	2	2.26	1.57	6 ▾	10	5.65
		▾		10.4		10.4			▾			1.57	6 ▾	10	5.65
		▾		10.4		10.4			▾			1.57	6 ▾	10	5.65

Se agrega como observación que tanto como para flexión como para corte, resultaron determinantes las dimensiones mínimas establecidas por el reglamento.

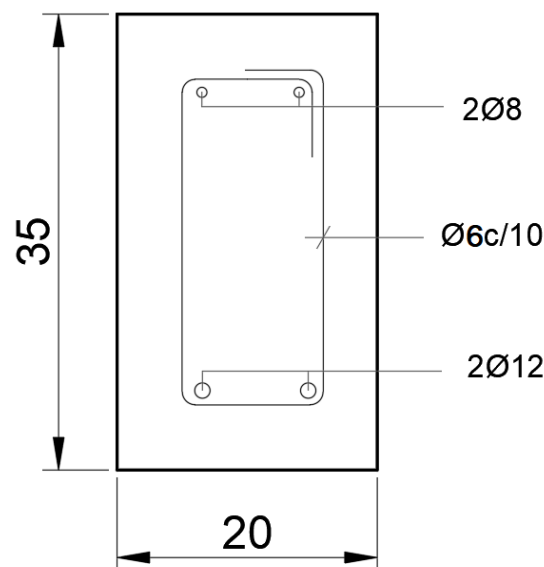


Imagen 3.36. Sección mecánica vigas de fundación. (Fuente: Elaboración propia).

3.3.7. Fundaciones

Las fundaciones se proyectaron como bases aisladas, las cuales serán fundadas a -1.20m. A esta profundidad se encuentra suelo lo suficientemente resistente y se está por encima del nivel freático, evitando realizar bombeos de agua. Se muestra un esquema general de las bases:

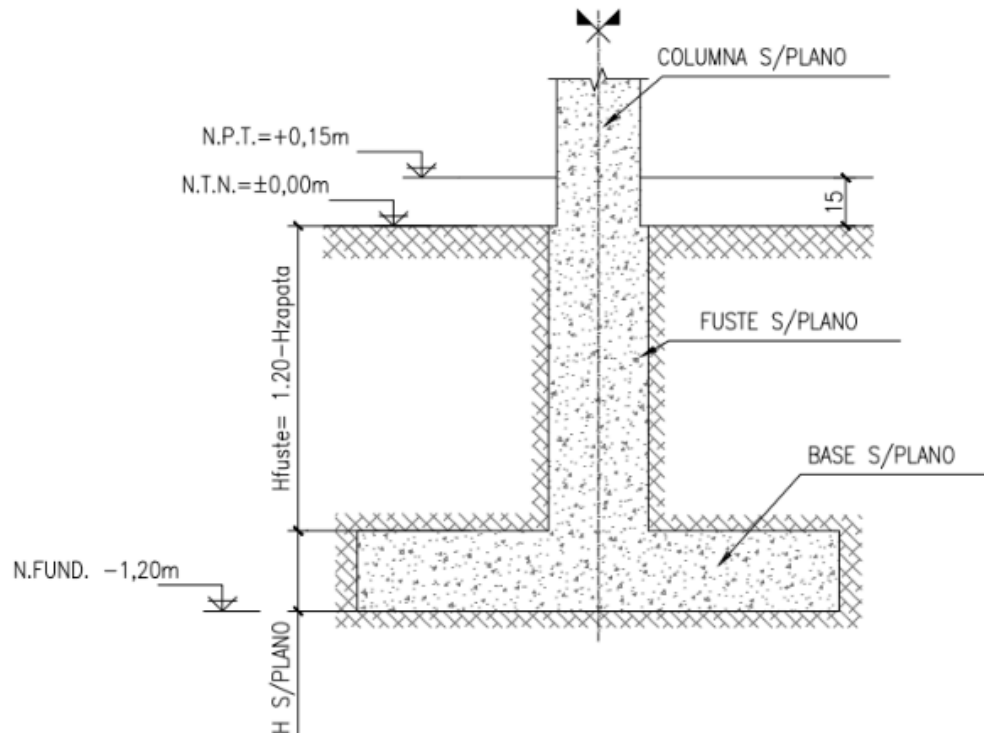


Imagen 3.37. Esquema general Bases. (Fuente: Elaboración propia).

Teniendo en cuenta los esfuerzos obtenidos en el programa de cálculo y la carga proveniente de las vigas de fundación, se realizaron los cálculos para obtener las dimensiones y luego las armaduras correspondientes.

A continuación se muestran los cálculos realizados para la base más solicitada B17.

Tabla 3.7. Cálculo dimensiones Solera.

Designacion	Geometria						Criterio rigidez			Carga	Tension suelo	
	cx	cy	A	B	Area	h	lvx	lvx	h min	Pu	A min	Ps
BA-17	0.27	0.20	1.30	1.30	1.69	0.30	0.52	0.55	0.28	188.0	1.54	148.1

Teniendo en cuenta la carga Ps, se obtuvieron las dimensiones en planta de la solera. Luego con la longitud en voladizo, se obtuvo la altura mínima necesaria de la misma para cumplir con los criterios de rigidez.

Tabla 3.8. Verificaciones Base.

Designacion	Verificacion al corte							Verificacion al punzonado						
	qu	A1	A2	Vux	Vuy	Vc	Verifica	A3	Bo	Vu	VC2	VC3	VC min	Verifica
BA-17	111.24	0.36	0.36	39.77	39.77	174.41	BC	1.47	1.76	0.163	0.88	0.47	0.47	BC

A partir del esfuerzo P_u y las dimensiones en planta de la solera, se realizaron las verificaciones como viga ancha y punzonado, siguiendo el procedimiento según Reglamento CIRSOC 201 - 2005.

Tabla 3.9. Cálculo de armaduras.

Designacion	Dimensionamiento a flexion dir X						Dimensionamiento a flexion dir Y					
	Mn	Af nec	As min	ϕ	sep	Af x	Mn	Af nec	As min	ϕ	sep	Af y
	KNm	cm ²	cm ²	mm	cm	cm ²	KNm	cm ²	cm ²	mm	cm	cm ²
BA-17	24.30	2.41	5.40	12	15	7.54	21.31	2.20	5.40	12	15	7.54

Por último, se realizaron los cálculos correspondientes para adoptar la armadura necesaria en ambos sentidos.

Se estableció el mismo criterio para todas las fundaciones del proyecto²⁵

3.4. Análisis hidráulico

Al modificar el uso de suelo del sector, que en un principio fue pensado como área verde y luego se realiza el proyecto para las construcciones del SAMCo y Comisaría, se realizó un nuevo estudio del escurrimiento del sector, lo que dio a lugar a proyectar nuevas obras hidráulicas como un reservorio y una obra de arte con su respectiva obra de protección.

3.4.1. Cálculos hidrológicos

En el proyecto hidrológico e hidráulico del desarrollo inmobiliario, se encuentra realizado el análisis general de loteo. En el mismo, se calculan los caudales de escurrimiento del loteo completo utilizando el Método Racional.

Para los terrenos destinados a área verde y servicios (en el cuál en uno de esos se emplaza este proyecto), se consideró que el mismo tanto en la situación previa al desarrollo como en el futuro será área verde.

Como la realización del proyecto produce una impermeabilización del suelo y la misma no se tuvo en cuenta en el proyecto inicial, se considerará y calculará a continuación los volúmenes extras escurridos²⁶ debido a este cambio del destino de suelo, y la posterior derivación de estos volúmenes a un reservorio²⁷ emplazado frente al terreno y aledaño al Canal Norte del pueblo, de acuerdo a la Resolución 736 de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Santa Fe.

²⁵ Tablas en Anexo IX - Dimensionamiento de Fundaciones

²⁶ A ser almacenados en el reservorio a proyectar, de ahora en adelante "reservorio 1"

²⁷ Reservorio existente. De ahora en adelante "reservorio 2"

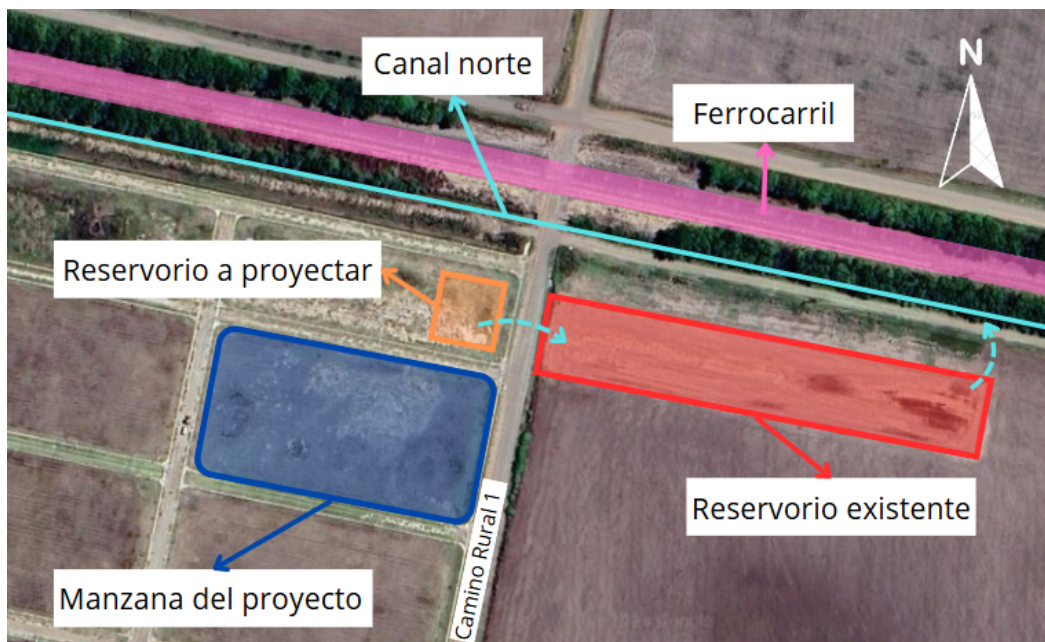


Imagen 3.38. Ubicación general de reservorio proyectado, existente y manzana de proyecto.
(Fuente: Elaboración propia).

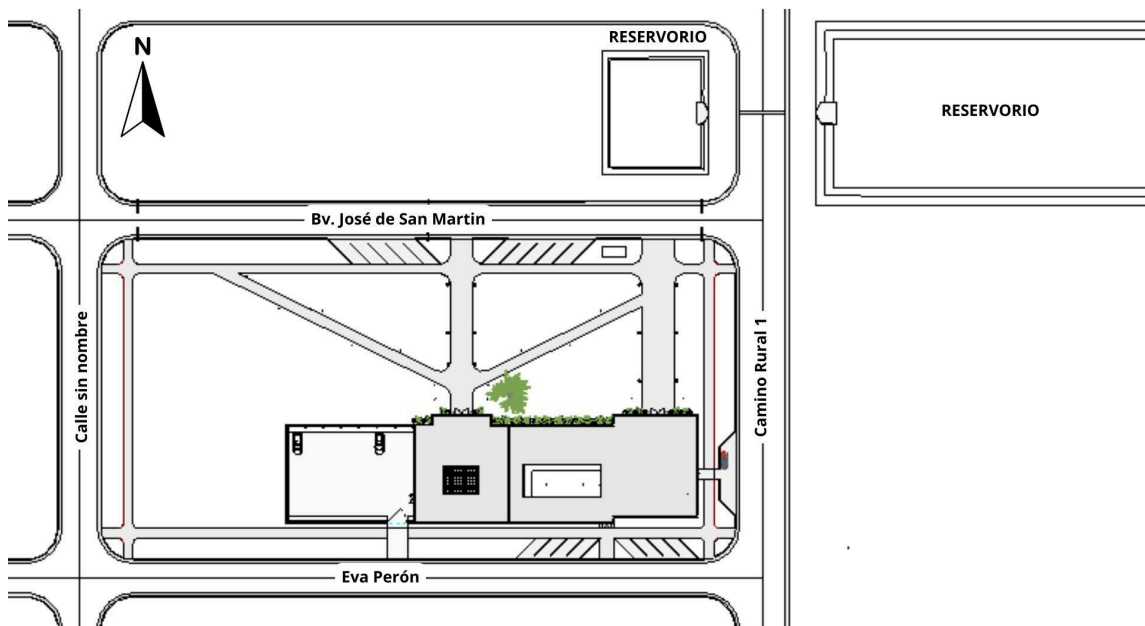


Imagen 3.39. Ubicación del nuevo reservorio en relación al edificio. (Fuente: Elaboración propia).

Teniendo en cuenta que se trata de una superficie mayor a 1000m^2 , es posible aplicar el **Método Racional** para el cálculo, para recurrencias de 5 y 100 años²⁸.

La idea fundamental del Método es la siguiente: dada una cuenca de área A con un tiempo de concentración T_c , si se produce una lluvia P con duración $D=T_c$ el caudal pico, generado en el punto

²⁸ De ahora en adelante, 5 años de recurrencia será R_5 y 100 años de recurrencia será R_{100} .

de salida, será el máximo ya que estará aportando simultáneamente toda la cuenca a la formación del mismo.

El Método Racional plantea la proporcionalidad entre el caudal máximo y la intensidad de lluvia, y puede expresarse como:

$$Q \text{ (m}^3\text{/seg)} = \frac{C \times A \times I}{3,6}$$

Donde I es la intensidad de lluvia [mm/h], C el coeficiente de escorrentía (adimensional), y A la superficie que descargará sobre el reservorio [km²].

El método presupone que la lluvia total presenta uniformidad espacial y temporal, siendo su duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

El método calcula exclusivamente el caudal máximo, de todos modos, puede adoptarse un hidrograma simplificado cuyo caudal pico es el caudal máximo dado por la ecuación anterior.

Para el caso de una lluvia de duración D=T_c, el hidrograma a adoptar será triangular, ya que en el momento que la cuenca entra en régimen finaliza la lluvia y curva de recesión de caudales.

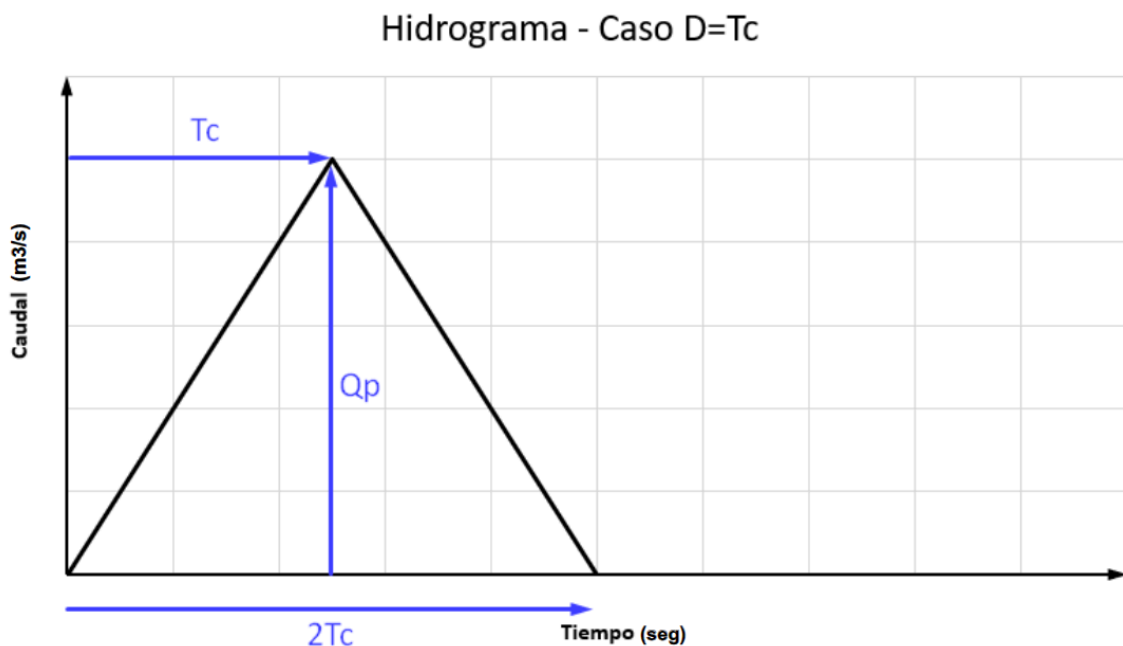


Imagen 3.40. Hidrograma simplificado triangular genérico para duración de lluvia D=T_c.

(Fuente: Elaboración propia).

Se debe tener en cuenta que el máximo volumen a ser almacenado por el reservorio no necesariamente corresponde a la lluvia que genera el máximo caudal.. Por lo tanto, para una correcta evaluación y dimensionamiento del reservorio, es esencial analizar diferentes escenarios que consideren varias duraciones de lluvia (D) que sean mayores al tiempo de concentración (T_c) de la cuenca. Esto permitirá comprender mejor cómo diferentes duraciones de lluvia afectan el volumen

de agua que debe ser almacenado, garantizando así una gestión más eficaz y segura del recurso hídrico.

Para el caso de lluvias de duración $D > T_c$, el hidrograma a adoptar será trapecial ya que el régimen de la cuenca urbana se alcanza para un tiempo igual a T_c y a partir de ese momento los caudales permanecen constantes hasta que termina la lluvia, la cuenca deja de estar en régimen y los caudales disminuyen.

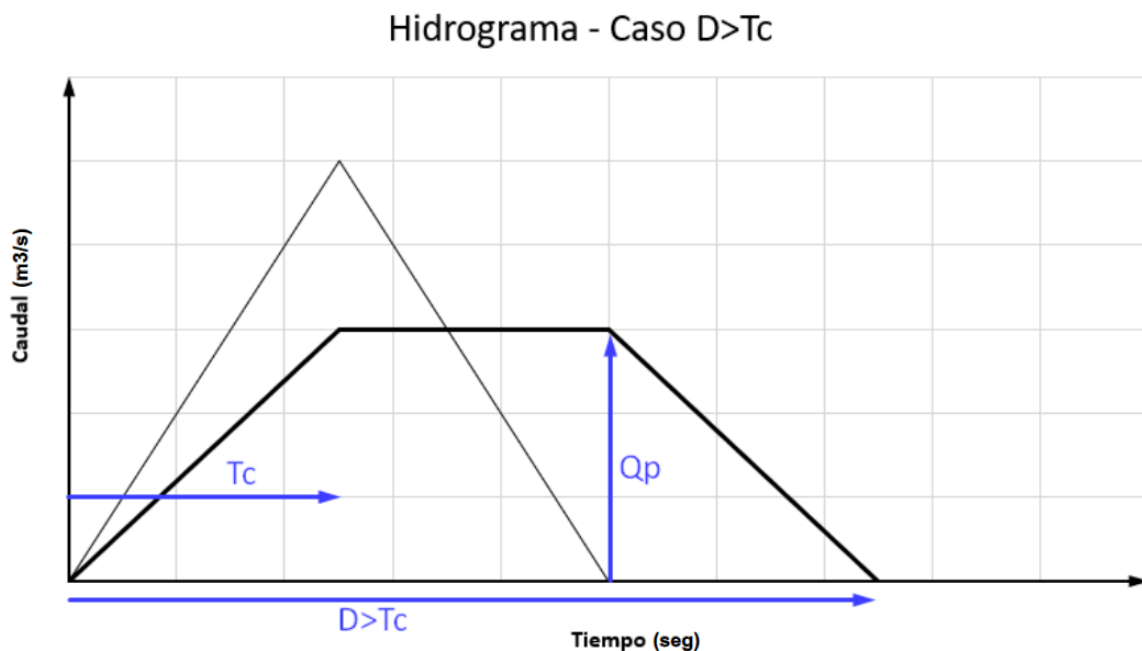


Imagen 3.41. Hidrograma simplificado trapecial genérico para duración de lluvia $D > T_c$.

(Fuente: Elaboración propia).

El objetivo del método es obtener para cada recurrencia y para cada duración de lluvia, un caudal pico a través de los cuales se pueden graficar dos hidrogramas simplificados:

1. Será el correspondiente al que se obtiene con la superficie de terreno previo a la edificación (coeficiente de escorrentía correspondiente al terreno natural), y el volumen que encierra dicho gráfico corresponde al volumen a descargar del terreno en la situación previa, sin impermeabilización del mismo. Como en el proyecto del loteo se tiene en cuenta la descarga de estos volúmenes, solo debemos enfocarnos en los volúmenes de escurrimiento extra que genere la impermeabilización del suelo.
2. Será el que se prevea post edificación, el mismo poseerá mayor volumen y mayor caudal pico, y por ende, se debe materializar un reservorio que funcione como amortiguador de esta diferencia de volúmenes, de modo que el caudal pico de salida sea el mismo caudal pico que existía para la misma recurrencia de precipitación antes del desarrollo.

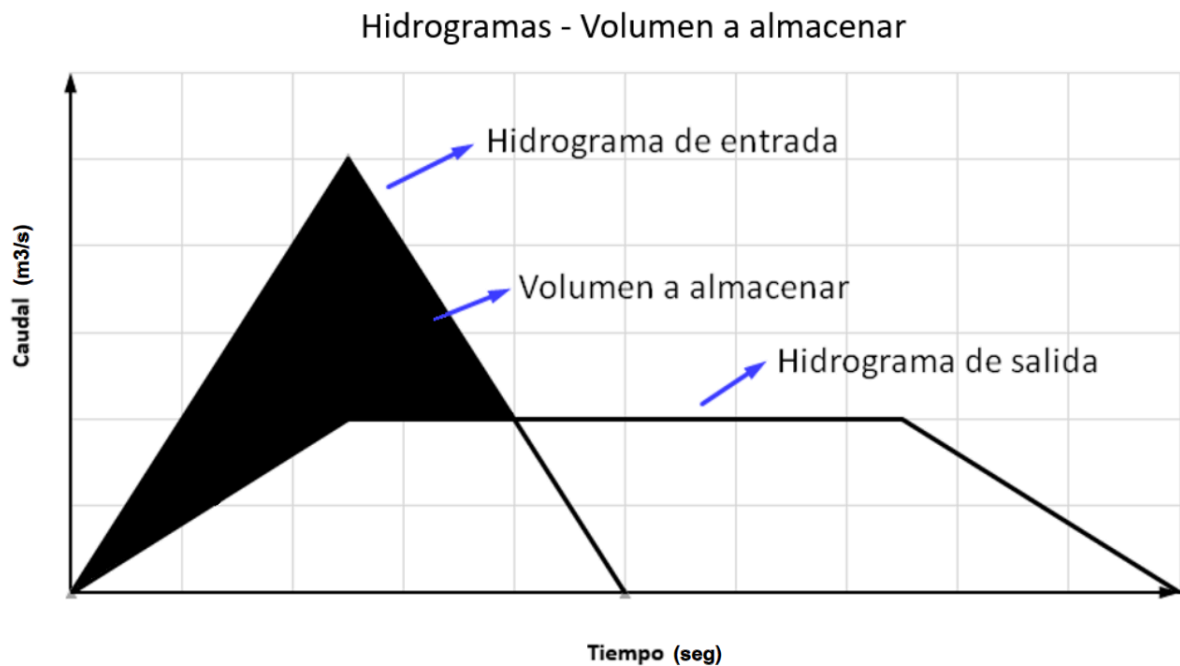


Imagen 3.42. Determinación de volúmenes de almacenamiento. (Fuente: Elaboración propia).

El área total del terreno al cual pertenece el proyecto es de $55m \times 108,36m = 5960 m^2$ mientras que el área que ocupa la construcción completa representa un 27% del área total: $1609 m^2$.

A éste valor se le suma un 10% del área total ($596 m^2$) considerando la construcción de veredas y caminos correspondientes al parque emplazado frente a los edificios.

Por lo tanto, se tiene que un 37% del área del terreno ($2205 m^2$) ha cambiado su uso de área verde a área impermeabilizada.

Para desarrollar el método, debemos tener en cuenta los siguientes parámetros:

1. Tiempos de Concentración

Los mismos se obtienen a través de la identificación de la gota hidrológicamente más alejada. A través de este punto, se mide la distancia hasta la sección de cierre²⁹ y, usando valores tabulados de velocidades máximas promedio de escurrimiento en diferentes superficies, se calcula el correspondiente tiempo de concentración. En el siguiente esquema se visualiza lo mencionado:

²⁹ Punto previo de ingreso al reservorio, donde confluyen todos los caudales.

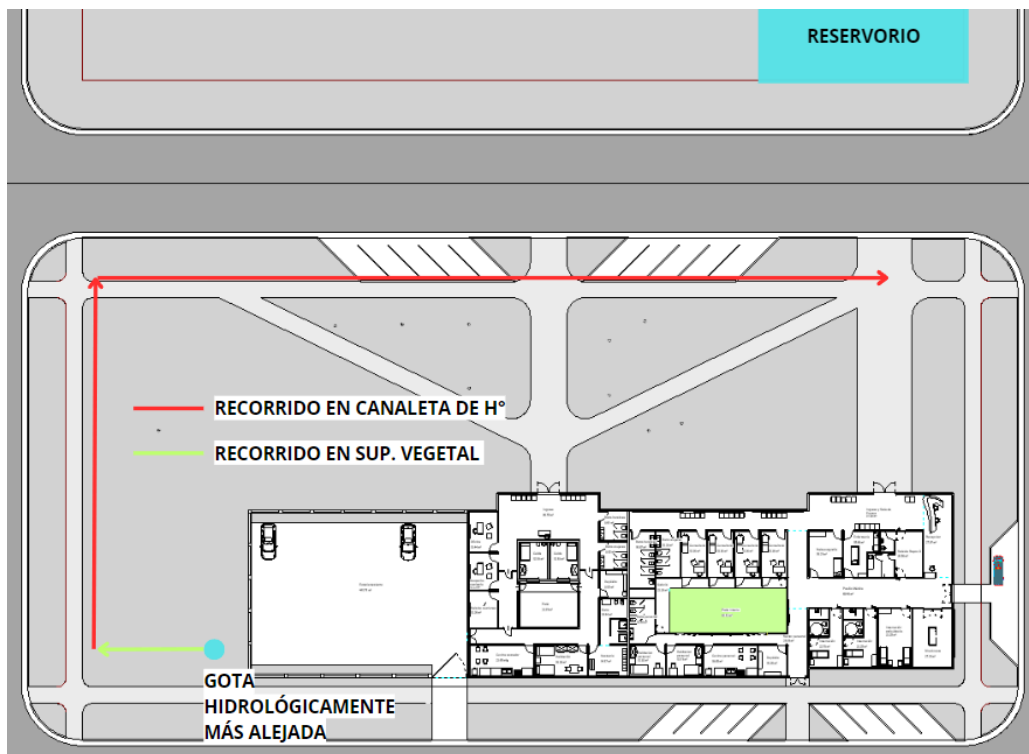


Imagen 3.43. Gota hidrológicamente más alejada y recorridos. (Fuente: Elaboración propia).

Se utilizan los valores de velocidad de flujo superficial promedio³⁰ correspondiente a:

- Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines: 0,1 m/seg
- Flujo no concentrado en pavimentos: 0,35 m/seg
- Flujo en canales revestidos de hormigón: 1,4 m/seg

El tiempo de concentración obtenido para cada escenario, permite establecer el momento en que se dará el caudal pico, ya que todo el predio estará aportando al reservorio.

Para el cálculo del tiempo de concentración para la situación con la superficie construida, se considera el escurrimiento en flujo no encauzado en el sector verde más alejado del punto de cierre, desembocando estos caudales en albañales de desagüe pluvial que rodean al terreno.

Así, se obtuvieron los siguientes tiempos de concentración:

Tabla 3.10. Cálculo de tiempos de concentración para ambas situaciones.

TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN					
SUPERFICIE SIN CONSTRUIR			SUPERFICIE CONSTRUIDA		
Tipo de escurrimiento	Longitud de recorrido (metros)	Tiempo de concentración (minutos)	Tipo de escurrimiento	Longitud de recorrido (metros)	Tiempo de concentración (minutos)
Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	121	20.17	Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	47	7.83
Tc Total sup. sin construir		20.17	Flujo en conductos de hormigón	98	1.26
			Tc Total sup. construida		9.09

³⁰ Ver ANEXO I. Estudio hidrológico. Tabla 1.

Teniendo en cuenta que para el método se recomienda adoptar como mínimo duraciones de lluvia de 10 minutos para R5 y R100. Esto impone una limitación para la adopción del tiempo de concentración para el caso de los hidrogramas de entrada de la cuenca con superficie construida, siendo este valor 10 minutos y no 9,09. Esta imposición de tiempos de concentración mínimos es un concepto ampliamente empleado en los diseños similares a éste en el medio profesional.

2. Coeficientes de Escorrentía

Se adoptan los siguientes coeficientes de escurrimiento³¹:

Hormigón:

- R5: 0,8
- R100: 0,97

Zonas verdes (pasto en más del 75% del área y pendientes menores al 2%):

- R5: 0,23
- R100: 0,36

3. Intensidad de Lluvia.

Los mismos se obtienen a través de las curvas I-D-R (Intensidad, Duración, Recurrencia) disponibles para la ciudad de Rosario³². La intensidad de lluvia se calcula de la siguiente manera:

$$I \text{ (mm/h)} = \frac{A}{[B+D(\text{min})]^c}$$

Los parámetros A, B y C se obtienen de los siguientes valores tabulados para la ciudad de Rosario y dependen de la recurrencia adoptada:

Tabla 3.11. Parámetros necesarios para cálculo de intensidad de lluvia³³

RECURRENCIA	A	B	C
5 Años	1849.4	17.28	0.8079
100 Años	2400	15.004	0.7767

Por otro lado, D corresponde a la duración de la lluvia que se corresponde con el tiempo de concentración, en minutos.

Una cuestión importante para el Método Racional es que se limita su aplicación a cuencas pequeñas con áreas menores a 2,5 km² aproximadamente, en donde se puede suponer uniformidad espacial y temporal de la lluvia. Por ende, se puede asumir a la intensidad de lluvia I como constante.

³¹ Ver ANEXO I. Estudio hidrológico. Tabla 2.

³² Según "Derivación de curvas intensidad-duración-recurrencia unificadas para la ciudad de Rosario" (2009). Basile, P. A., Riccardi, G., Zimmermann, E., Stenta, H., Scuderi, C., Rentería, J. P., & González, A.

³³ Fuente: "Derivación de curvas intensidad-duración-recurrencia unificadas para la ciudad de Rosario" (2009). Basile, P. A., Riccardi, G., Zimmermann, E., Stenta, H., Scuderi, C., Rentería, J. P., & González, A.

Como se nombró antes, el método plantea una hipótesis que establece que si en la cuenca urbana se produce una lluvia con duración D igual o mayor al tiempo de concentración de la misma, entonces el caudal pico que ocurre en el punto de salida de la misma será el máximo, ya que simultáneamente se estará dando un aporte de toda la cuenca a la formación de dicho caudal.

Para cuencas pequeñas, se asume que la duración de la lluvia es mayor que el tiempo de concentración (T_c). Esta suposición se basa en que, debido a que estas cuencas tienen un T_c reducido, es probable que la duración de la lluvia exceda fácilmente dicho tiempo. De esta manera, se satisface la hipótesis de que el caudal máximo de salida se produce cuando la duración de la lluvia (D) es mayor o igual al T_c .

Finalmente, siendo el área de la cuenca igual a 5960 m^2 ($0,00596 \text{ km}^2$), se obtienen los siguientes caudales pico correspondientes a duraciones de lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca para cada caso.

Tabla 3.12. Caudales picos para distintas recurrencias y superficies.

CAUDALES PICO PARA DURACIÓN DE LLUVIA = T_c			
SUPERFICIE CONSTRUIDA		SUPERFICIE SIN CONSTRUIR	
Q R5 (m ³ /min)	7,49	Q R5 (m ³ /min)	2,26
Q R100 (m ³ /min)	14,56	Q R100 (m ³ /min)	5,40

Se procede entonces con el cálculo de distintos hidrogramas para distintas duraciones de lluvia mayores al tiempo de concentración.

El hecho de calcular diferentes hidrogramas se debe a que el volumen total que debe ser almacenado en el reservorio 1 se obtiene integrando el hidrograma de entrada y salida a lo largo del tiempo. A medida que se aumenta la duración de la lluvia (parámetro D de las curvas IDR), disminuye la intensidad de lluvia y, por lo tanto, el caudal pico obtenido es menor que para lluvias de duraciones menores.

Sin embargo, un hidrograma con un caudal pico menor pero con una base más ancha (debido a una lluvia más prolongada) puede resultar en un volumen de almacenamiento mayor en comparación con un hidrograma con un caudal pico alto pero de corta duración.³⁴

Por ésto se deben estudiar y comparar los volúmenes a almacenar bajo distintas duraciones de lluvia, para luego dimensionar el reservorio con el mayor obtenido.

Los hidrogramas para las diferentes duraciones de lluvia se presentan a continuación, donde para cada caso el volumen a almacenar es el área comprendida entre cada hidrograma de entrada y el hidrograma de salida.

³⁴ Ver tabla 4.6: Conforme aumentan las duraciones de lluvia, el volumen a almacenar lo hace hasta alcanzar un máximo. Luego, con cada incremento de duración de lluvia el volumen a almacenar disminuye.

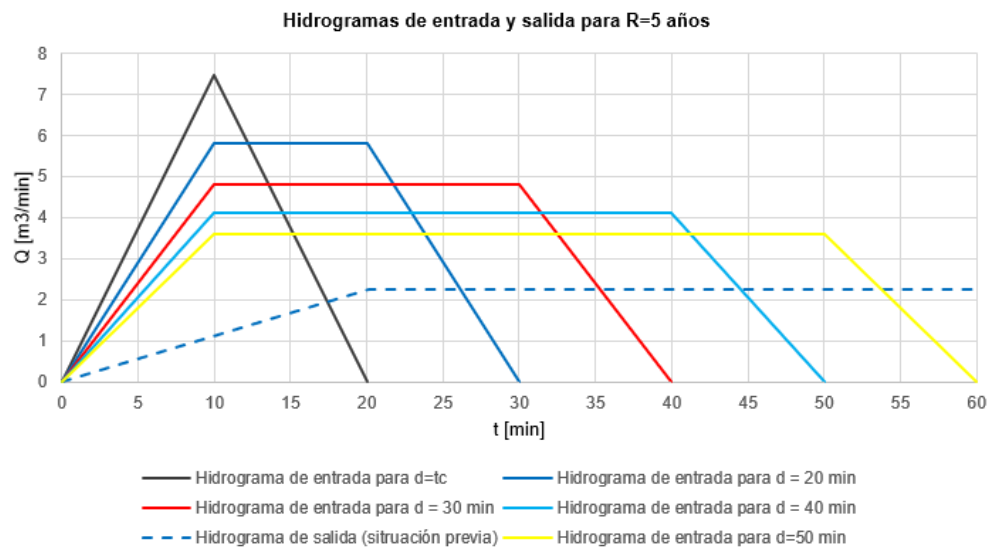


Imagen 3.44. Hidrogramas de entrada y salida para R5. (Fuente: Elaboración propia).

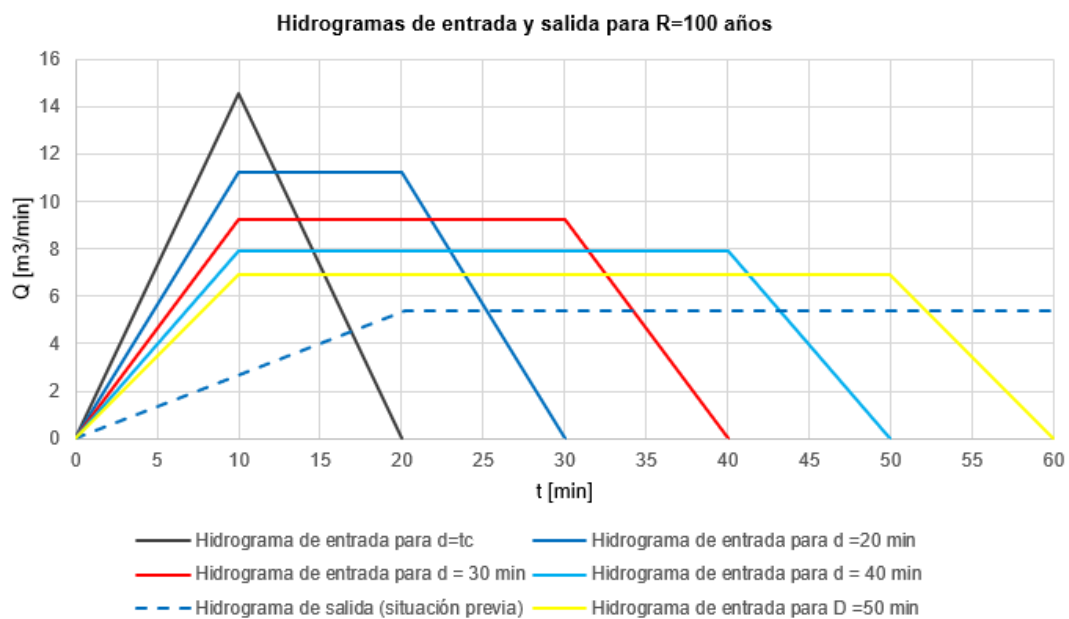


Imagen 3.45. Hidrogramas de entrada y salida para R100. (Fuente: Elaboración propia).

Finalmente, se obtienen los volúmenes de reservorio para las diferentes situaciones, a partir de las áreas encerradas entre los distintos hidrogramas de entrada para diferentes duraciones de lluvia y el hidrograma de salida:

Tabla 3.13. Cálculo de volúmenes de reservorio.

CALCULO DE VOLUMENES PARA R5					
Duración lluvia [min]	Qp entrada [m3/min]	Qp salida [m3/min]	Vol entrada	Vol salida	Vol. Reservorio
Tc = 10 min	7,49	2,26	74,9	19,7	55,2
2Tc = 20 min	5,82		116,3	36,5	79,9
3Tc = 30 min	4,80		144,0	57,2	86,8
4Tc = 40 min	4,11		164,5	78,1	86,4
5Tc = 50 min	3,61		180,5	99,0	81,5
CALCULO DE VOLUMENES PARA R100					
Tc = 10 min	14,56	5,40	145,6	45,6	100,0
2Tc = 20 min	11,21		224,3	82,0	142,2
3Tc = 30 min	9,23		276,8	130,5	146,3
4Tc = 40 min	7,89		315,8	186,4	129,3
5Tc = 50 min	6,93		346,7	228,1	118,6

Luego de los cálculos realizados, se llega a que los volúmenes a amortiguar por el reservorio 1 son de **86,9 m³ para R5 y 146,3 m³ para R100**.

Las tablas auxiliares para los cálculos se pueden consultar en **ANEXO I. Estudio hidrológico**.

3.4.2. Cálculo de dimensiones del reservorio

El sector donde se emplazará el reservorio ¹³⁵ es el del terreno norte enfrentado al SAMCo y Comisaría, que posee 33 metros de ancho. Se decide entonces realizar un sector de parque deprimido, de manera que pueda almacenar estos volúmenes y que posea una revancha de seguridad.

Este sector deprimido en su perímetro va a estar conformado por taludes que permitan el adecuado descenso de personas ya que en la mayoría del tiempo el mismo se va a encontrar seco. Como pendiente de estos taludes se adoptó 1:3.

Por otro lado, se deja un retiro de 5 metros respecto de límite con la calle con el objetivo de destinar ese sector para veredas peatonales. Por lo que el ancho disponible para ser usado por reservorio es de 23 metros, siendo ésta una dimensión fija.

Como la descarga de éste reservorio se va a dar hacia el reservorio 2 a través de la calle principal utilizando alcantarillas, se debe garantizar que la cota inferior del reservorio 1 sea mayor a la cota inferior del reservorio 2. La distancia que separa el fondo de ambos reservorios es de 24,61 metros y la cota inferior del reservorio 2 es de +45,20 IGN.

Teniendo en cuenta esta distancia y la cota de fondo del reservorio 2, considerando una pendiente mínima de 3 por mil, el desnivel de la alcantarilla en este tramo debe ser mínimo de 6,93 cm.

Se adopta entonces un desnivel de 8 cm (pendiente real de 3,25 ‰), resultando en que la cota inferior del reservorio 1 se adopta en +45,28 IGN.

³⁵ Ver Imagen 4.6. Ubicación general de reservorio proyectado, existente y manzana de proyecto

Otra cota fija importante a considerar es la cota de cordón cuneta de la calle principal del lado donde se proyecta el reservorio ³⁶. Si bien el cordón cuneta se encuentra en pendiente y su cota disminuye punto a punto en dirección hacia el norte, se toma como referencia la cota del cordón cuneta en el punto medio de la manzana. El valor de la misma es de +45,85 IGN. Si se tiene en cuenta que el retiro correspondiente a la vereda para tránsito peatonal tiene 5 metros de ancho y una pendiente transversal para garantizar el escurrimiento hacia el reservorio de un 2%, se tiene como cota superior del reservorio +45,75 IGN. Así, la altura total del reservorio será de 47 cm.

Se debe tener en cuenta que el volumen del reservorio corresponde al área de un tronco de pirámide, que se calcula de la siguiente manera:

$$V = \frac{h}{3} \cdot (A1 + A2 + \sqrt{A1 \cdot A2})$$

Donde:

h: Altura del reservorio

A1: Área superior del reservorio

A2: Área inferior del reservorio

Entonces, al tener fijado el lado mayor del área superior del reservorio (23 metros), la pendiente de talud (1:3) y la altura máxima (0.47 metros), iterando sobre el lado menor del área superior del reservorio se obtienen las dimensiones del área menor y, en consecuencia, el volumen del reservorio. Cabe destacar que este valor de tirante es aquel que, sumándole una revancha del 10%, alcanza la altura menor a la máxima de 0,47 metros.

Por otro lado, como alcantarilla se propone una altura libre de la misma de 40 centímetros, ya que para alturas menores la limpieza de la misma resulta más difícil y se generan obstrucciones con ramas, pasto y basura.

Al iterar, se halló que el ancho necesario del reservorio 1 para que se logre que con un tirante de 0,38 m se almacene un volumen de 146,3 m³ es de 19,75 m.

Tabla 3.14. Cálculo de volúmenes y tirantes para un ancho igual a 19,75 metros.

CÁLCULO DIMENSIONES DE RESERVORIO		CÁLCULO TIRANTE REAL	
		R5	R100
Tirante propuesto [m]	0.43	Tirante [m]	0.24
Tirante + revancha [m]	0.47	Ancho superior [m]	18.33
Talud propuesto	1:3	Largo superior [m]	21.58
Ancho superior [m]	19.75	Area superior [m2]	395.49
Largo superior [m]	23	Ancho inferior [m]	16.91
Area superior [m2]	454	Largo inferior [m]	20.16
Ancho inferior [m]	16.91	Area Inferior [m2]	341.01
Largo inferior [m]	20.16	Volumen a almacenar [m3]	86.80
Area Inferior [m2]	341.01	Volumen a almacenar [m3]	146.30
		OBSERVACIONES	
Volumen reservorio total [m3]	187.45	En verde: valores iterados	En celeste: valores fijados

³⁶ Lado oeste.

Se decide por lo tanto redondear a un ancho de reservorio de 20 metros, resultando en una diferencia despreciable respecto a lo adoptado³⁷, como se puede verificar a continuación:

Tabla 3.15. Cálculo de volúmenes y tirantes para un ancho igual a 20 metros.

CÁLCULO DIMENSIONES DE RESERVORIO		CÁLCULO TIRANTE REAL - 2da ITERACIÓN	
		R5	R100
Tirante propuesto [m]	0.43	Tirante [m]	0.23
Tirante + revancha [m]	0.47	Ancho superior [m]	18.58
Talud propuesto	1:3	Largo superior [m]	21.58
Ancho superior [m]	20.00	Area superior [m2]	400.84
Largo superior [m]	23	Ancho inferior [m]	17.18
Area superior [m2]	460	Largo inferior [m]	20.18
Ancho inferior [m]	17.18	Area Inferior [m2]	346.69
Largo inferior [m]	20.18	Volumen a almacenar [m3]	86.96
Area Inferior [m2]	346.69	OBSERVACIONES	
Volumen reservorio total [m3]	188.95	En verde: valores iterados	En celeste: valores fijados

3.4.3. Cálculo de obra de descarga

Para poder garantizar el correcto funcionamiento del reservorio 1, se debe calcular y materializar una obra de descarga adecuada que permita evacuar los caudales correspondientes a R5 y R100, de manera que no se dé un rebalse del mismo. La descarga del reservorio se dará hacia el reservorio 2, que luego evacuará los volúmenes excedentes al canal norte.

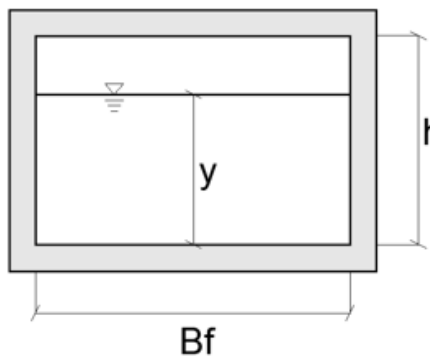
La obra de descarga consiste en una alcantarilla rectangular de hormigón que atraviesa la calle principal por debajo de la misma y que transportará el caudal correspondiente a R5 y R100. Como ya se enunció anteriormente, la distancia que separa los fondos de ambos reservorios es de 24,61m y el desnivel es de 8 cm, teniendo una pendiente de 3,25 ‰.

Debido a que el control de salida de caudales lo realizará el reservorio 2 a través de la obra de descarga ya proyectada para el mismo, se decide calcular la alcantarilla como un canal a flujo libre para el caudal pico máximo registrado para R100, que es de 14,56 m³/min (0,24 m³/s). A su vez, se impone como límite que el tirante sea de 0,38 metros, pudiendo luego despejar la base necesaria de la fórmula de Chezy - Manning.

³⁷ El diseño en planta y cortes del reservorio se puede ver en el Plano 09 - Reservorio y Obra de Descarga

Tabla 3.16. Primera iteración en dimensionamiento de alcantarilla.

ALCANTARILLA RECTANGULAR - MANNING	
h [m]	0,4
Bf [m]	0,574
y [m]	0,38
n	0,016
S	0,00346
A [m ²]	0,22
P [m]	1,33
Rh	0,16
Q [m ³ /s]	0,24
En verde: valores iterados	
En celeste: valores fijados	

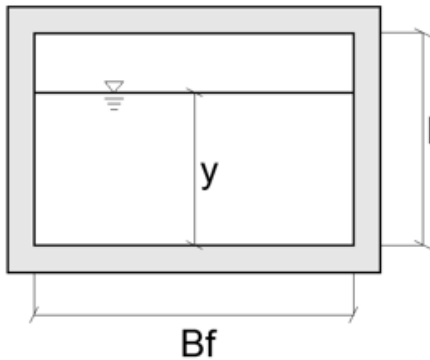


La base de fondo despejada resulta ser de 57,4 cm. Se decide entonces adoptar una alcantarilla rectangular de hormigón de 60 cm de base y 40 cm de altura (entre filos interiores).

Al aumentar la base de fondo, el tirante para el cual se eroga el mismo caudal disminuye a 36 cm.

Tabla 3.17. Segunda iteración en dimensionamiento de alcantarilla.

ALCANTARILLA RECTANGULAR - MANNING	
h [m]	0,4
Bf [m]	0,60
y [m]	0,36
n	0,016
S	0,00346
A [m ²]	0,22
P [m]	1,33
Rh	0,16
Q [m ³ /s]	0,24
En verde: valores iterados	
En celeste: valores fijados	



Por otro lado, se deben considerar protecciones a la entrada y salida de la alcantarilla, ya que en estos puntos se dan bruscos cambios de direcciones del agua, aumentos de velocidades y, por lo tanto, posible erosión.

Para que la alcantarilla se encuentre en buenas condiciones, las velocidades de escurrimiento a la entrada y salida de la misma deberían ser menores a la velocidad máxima admisible del suelo del lugar. Como velocidad máxima admisible se adoptan 2 m/s.

Si bien las condiciones de escurrimiento son menores a esa velocidad, igualmente se propone ejecutar una platea de hormigón tanto a la entrada como a la salida de la alcantarilla. A su vez, se decide colocar muros de ala para encauzar el caudal hacia la alcantarilla en la entrada y también contener los taludes.

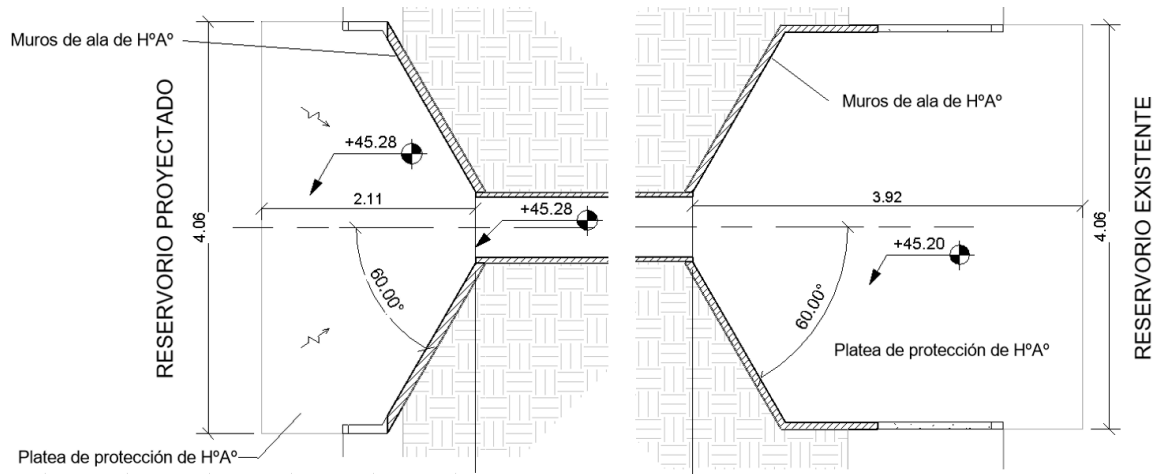


Imagen 3.46. Planta de entrada, salida y obras de protección de alcantarilla. (Fuente: Elaboración propia).

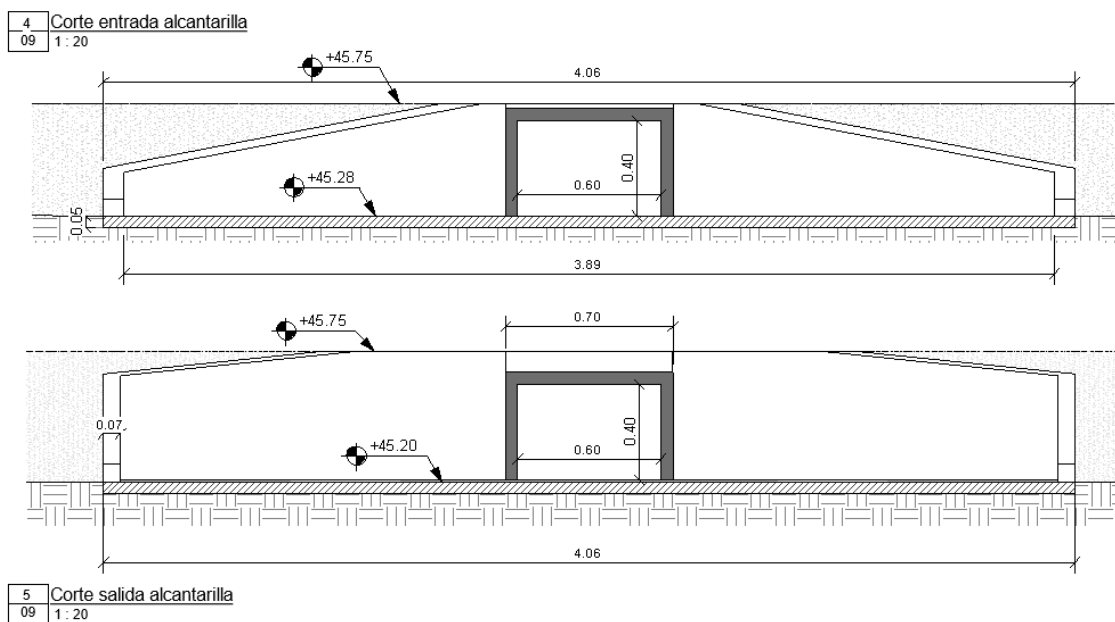


Imagen 3.47. Vista de entradas, salidas y obras de protección de alcantarilla. (Fuente: Elaboración propia).

3.5. Diseño de las calles Camino Rural 1 y Av. 1ro de Junio.

3.5.1. Planialtimetría

El proyecto de referencia cuenta con las cotas de cuneta proyectadas y las cotas de terreno natural³⁸. Se muestra a continuación una manzana típica proyectada:

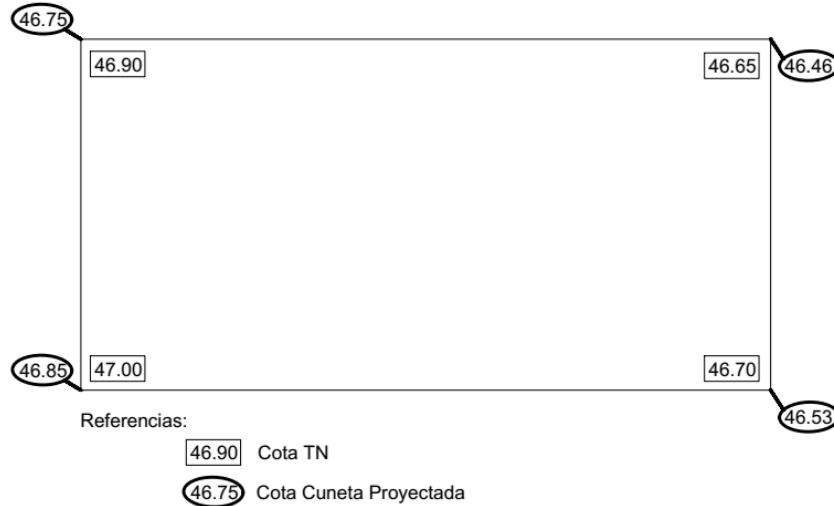


Imagen 3.48. Manzana típica proyectada. (Fuente: Elaboración propia).

Teniendo en cuenta dichas cotas de proyecto y adoptando una pendiente transversal del camino del 1,5%³⁹, se realizó la planialtimetría⁴⁰ de las calles principales para el ingreso al sector.

Tabla 3.18. Pendientes máximas y mínimas calzada y cordón cuneta⁴¹.

	Pendiente transversal calzada (Concreto asfáltico)	Pendiente longitudinal calzada (Concreto asfáltico)	Pendiente transversal cordón cuneta (Hormigón)	Pendiente longitudinal cuneta (Hormigón)
Pendiente mínima	1 %	0 %	0,2 %	1 %
Pendiente máxima	3 %	8 %	8 %	8 %

³⁸ Referidas al 0 del IGN.

³⁹ Adoptada en función al material siendo el mismo una carpeta asfáltica.

⁴⁰ Plano 06 en apartado 6. Legajo de Planos.

⁴¹ Fuente: Apuntes Transporte II.

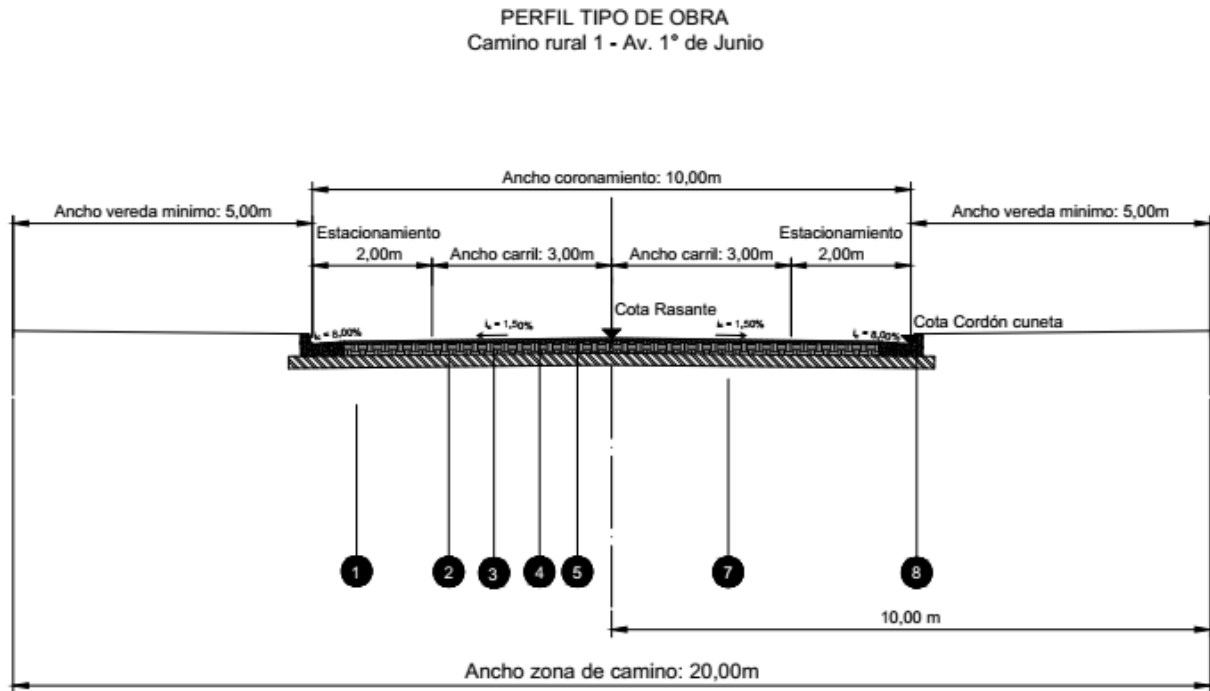


Imagen 3.49. Esquema Perfil tipo de Obra Básica⁴². (Fuente: Elaboración propia).

1. Compactación base de asiento según especificaciones técnicas.
2. Sub-base estabilizado granular en 0,20 m de espesor y 10,80 m de ancho.
3. Base estabilizado granular en 0,20 m de espesor y 10,40 m de ancho.
4. Riego de imprimación emulsión asfáltica de corte lento con 1.00 l/m², en 7,10 m de ancho.
5. Riego de liga emulsión asfáltica de corte rápido con 0,50 l/m², en 6,70 m de ancho.
6. Carpeta de concreto asfáltico en 0,05 m de espesor y 9,70 m de ancho.
7. Preparación de la subrasante según especificaciones técnicas.
8. Cordones cuneta de hormigón.



Imagen 3.50. Calles analizadas para realizar la planialtimetría. (Fuente: Elaboración propia).

⁴² 7. Legajo de planos - Plano 06 - Perfil tipo de Obra Básica y Pavimentos.

3.5.2. Paquete estructural

1. Paquete estructural de calle pública

El paquete estructural en un principio se ajustó a las especificaciones definidas en la *Ordenanza Municipal N°651 para Nuevas Urbanizaciones y Loteos*. Este tipo de pavimento corresponde al mismo material utilizado en las dársenas de estacionamiento, garantizando una uniformidad visual y funcionalidad acorde con los estándares urbanos establecidos. La composición del paquete estructural fue la siguiente:

- Cordón Cuneta de Hormigón monolítico H25. Perfil tipo con losa de 0,70 m por 0,15 m de espesor y cordón tipo de 0,15 m de alto por 0,15 m de ancho superior.
- Subrasante de Suelo Cemento en 0,20 m de espesor con un sobre ancho de 0,20 m a cada lado de donde deben apoyar los cordones.
- Estabilizado de Suelo Cemento en 0,20 m de espesor
- Carpeta Asfáltica en caliente en 0,05 m de espesor.

Sin embargo se ha notado ciertas incoherencias de acuerdo a lo pedido en la reglamentación, ya que este paquete no sería el óptimo. Por ejemplo, en un pavimento flexible, plantear bases y subbases con estabilizado de cemento, que son capas rígidas, puede llevar a la reflexión de fisuras y por lo tanto, el rápido deterioro de la capa de rodadura. Otro ejemplo es que la subrasante está puesta como una capa con un espesor definido, cuando esto no es así en realidad. Al no contar con tránsito pesado, se plantea la siguiente corrección adoptando espesores mínimos requeridos:

- Subbase de Estabilizado Granular en 0,20 m de espesor con un sobre ancho de 0,20 m a cada lado.
- Base de Estabilizado Granular en 0,20 m de espesor.
- Carpeta Asfáltica en caliente en 0,05 de espesor.⁴³

2. Estacionamiento Exclusivo de la Comisaría

En contraste, el pavimento del estacionamiento exclusivo de la comisaría está diseñado con un enfoque particular en la seguridad y durabilidad. Este pavimento utiliza un sistema de intertrabado, con las siguientes características:

⁴³ Ver imagen 3.49.

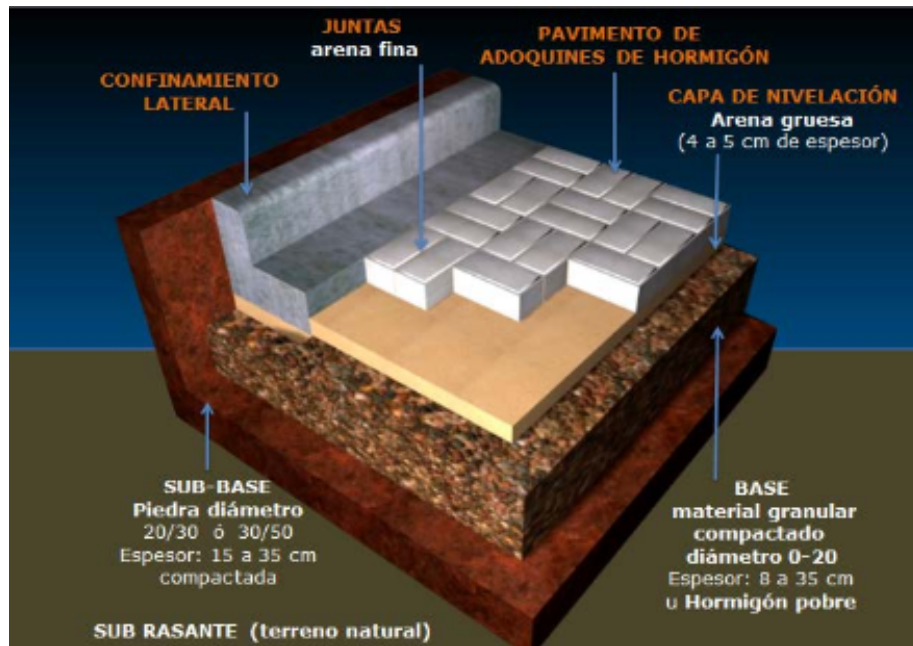


Imagen 3.51. Diseño tipo pavimento intertrabado.

En función de las cargas que debe soportar de vehículos patrulleros y camión remolque, las especificaciones del fabricante indican la adopción de los siguientes espesores constructivos:

- 8 cm de adoquines prefabricados de hormigón.
- Capa de nivelación de arena gruesa de 4 a 5 cm.
- Base: Material granular compactado diámetro 0 - 20. Espesor 15 cm.
- Subbase granular diámetro 20/30 o 30/50. Espesor de 8 cm.

4. ABORDAJE DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

4.1. Según Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El proyecto de construcción del SAMCo y la nueva comisaría en San Jerónimo Sud está alineado con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas. Los mismos se establecieron a partir de septiembre de 2015 en donde los líderes mundiales se propusieron con los mismos erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.



Imagen 4.1. Objetivos del desarrollo sostenible. (Fuente: Naciones Unidas - UN).

Cada objetivo que se menciona a continuación tiene metas específicas que deben alcanzarse hasta el año 2030. A continuación, se detallan los ODS relevantes para este proyecto y cómo se aplican:

- **ODS 3: Salud y Bienestar**

Objetivo: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Metas consideradas:

- **3.7** Para 2030, garantizar el acceso universal a los servicios de salud sexual y reproductiva, incluidos los de planificación de la familia, información y educación, y la integración de la salud reproductiva en las estrategias y los programas nacionales
- **3.8** Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguros, eficaces, asequibles y de calidad para todos

Estas metas estuvieron presentes al diseñar un SAMCo con la cantidad de consultorios necesarios para la comunidad, al incluir una sala de rayos X y ecografías, que anteriormente no estaban presentes. Además, se tiene en cuenta el promover el bienestar al tener en todos los

espacios ventilación cruzada, medida muy importante para evitar la concentración de bacterias, virus y otros agentes contaminantes en el aire interior. Al asegurar una adecuada circulación de aire fresco, se minimiza el riesgo de propagación de enfermedades respiratorias y se crea un ambiente más saludable para el personal y los pacientes. La ventilación cruzada también puede tener un impacto positivo en el ánimo, la concentración y la productividad de quienes trabajan allí, ya que al investigar sobre distintos centros de salud, algo muy notorio fue la falta de ventanas hacia el exterior en la mayoría de estos locales.

- **ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura**

Objetivo: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. Entre las metas que se consideran:

- **9.1** Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.

Este objetivo se logra al diseñar una comisaría equipada con todo lo necesario para lograr un buen funcionamiento. Esto incluye espacios adecuados para las actividades policiales, como áreas de recepción, salas de reuniones y celdas seguras, contribuyendo así a la construcción de infraestructuras resilientes y funcionales. Además al contar con una zona de estacionamiento propio, contribuye significativamente a la reducción de problemas en las calles, ya que se suelen alojar los vehículos accidentados allí.

- **ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles**

Objetivo: Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

- **11.1** De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales
- **11.7** De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.

Este objetivo se ha logrado con la proyección de la plaza delante de los edificios, al implementar elementos de vegetación como árboles, arbustos y plantas ornamentales. Esta plaza está pensada como un espacio abierto y accesible para todos los ciudadanos, con áreas de circulación interior amplias, rampas accesibles, señalización adecuada y mobiliario adaptado que permiten el acceso a personas con movilidad reducida.

Además de contemplar el estacionamiento de autos, se ha reservado un espacio específico para el estacionamiento de bicicletas. Esta medida fomenta el uso de medios de transporte sostenibles y promueve la movilidad activa, reduciendo así la huella ambiental asociada al transporte motorizado y contribuyendo a la creación de comunidades más sostenibles.

4.2. Según actores

Como investigación de antecedentes, se tomaron de referencia noticias de la zona. Dentro de las noticias encontradas, las más destacables fueron las siguientes:

- <https://www.a24.com/policiales/el-impactante-video-uno-los-autos-que-choco-cadena-la-autopista-rosario-cordoba-n1210425>
- <https://www.lacapital.com.ar/pandemia/san-jeronimo-sud-el-pueblo-que-le-puso-un-freno-al-virus-n2604806.html>

Se puso énfasis en temas de salud y policiales, que fueron dentro de la búsqueda las palabras claves utilizadas.

En el marco del proyecto, es fundamental considerar la interacción y colaboración de diversos actores de la comunidad. Estos actores juegan roles cruciales en la planificación, implementación y operación de las nuevas infraestructuras. Las noticias ilustran la importancia de los distintos actores:

1. Autoridades Municipales

Las autoridades municipales de San Jerónimo Sud son responsables de la planificación urbana, la gestión de servicios comunitarios y la coordinación de respuestas ante emergencias. En el contexto de accidentes como el mencionado en una de las noticias, la rápida acción de las autoridades municipales es vital para garantizar la seguridad y el bienestar de los habitantes. Estas autoridades colaboran estrechamente con las fuerzas de seguridad y los servicios médicos para gestionar situaciones de crisis y mejorar continuamente la infraestructura de la comunidad.

2. Fuerzas de Seguridad

La policía local juega un papel crucial en la seguridad pública y en la gestión de incidentes como el accidente en cadena en la autopista, mencionado en una de las noticias seleccionadas. La necesidad de una nueva comisaría, equipada adecuadamente y en buen estado, se hace evidente en situaciones de alta demanda operativa. Las fuerzas de seguridad deben contar con instalaciones modernas y funcionales para coordinar sus operaciones y ofrecer una respuesta eficaz.

3. Servicios Médicos y de Emergencia

El SAMCo es esencial para proporcionar atención médica inmediata a los afectados en accidentes y otras emergencias. La noticia del accidente y la pandemia resalta la importancia de tener un SAMCo bien equipado, con instalaciones adecuadas para tratamientos de emergencia,

como salas de rayos X y ecografías. La capacidad de respuesta de los servicios médicos puede marcar la diferencia en situaciones críticas.

4. Comunidad Local

Los habitantes de San Jerónimo Sud son los beneficiarios directos de las mejoras en la infraestructura de servicios. Su participación y apoyo son fundamentales para el éxito del proyecto. La comunidad local también juega un papel activo en la identificación de necesidades y prioridades, asegurando que las nuevas instalaciones cumplan con sus expectativas y requerimientos.

5. Gobierno Provincial y Nacional

El apoyo del gobierno provincial y nacional es crucial para la financiación y la regulación de proyectos de infraestructura de esta envergadura. Estas entidades gubernamentales proporcionan los recursos necesarios y establecen las normativas que guían la construcción y operación de las nuevas instalaciones.

La colaboración efectiva entre estos actores es fundamental para el éxito del proyecto de construcción del SAMCo y la nueva comisaría. Ambas noticias subrayan la importancia de contar con infraestructuras robustas y bien equipadas para enfrentar emergencias y mejorar la calidad de vida de la comunidad. El análisis y discusión detallada de esta noticia y su impacto en el contexto local se abordarán en secciones posteriores del informe.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo, se establecieron las directrices esenciales para el diseño integral de un SAMCO (Servicio de Atención Médica para la Comunidad) y una comisaría. El nuevo SAMCO funcionará en conjunto con el preexistente del pueblo, mientras que la comisaría será la nueva sede, mejorando significativamente su calidad y capacidad operativa. Desde la perspectiva arquitectónica, se diseñaron instalaciones funcionales para ambas entidades, asegurando que cumplan con los estándares necesarios para ofrecer servicios eficientes y de calidad.

Además, se diseñó un sistema de desagüe que incluye un nuevo reservorio, el cual trabajará en conjunto con el reservorio preexistente, asegurando una gestión eficiente de las aguas pluviales. Se realizó un análisis ambiental para evaluar el impacto de estas nuevas instalaciones, garantizando una infraestructura adecuada y sostenible.

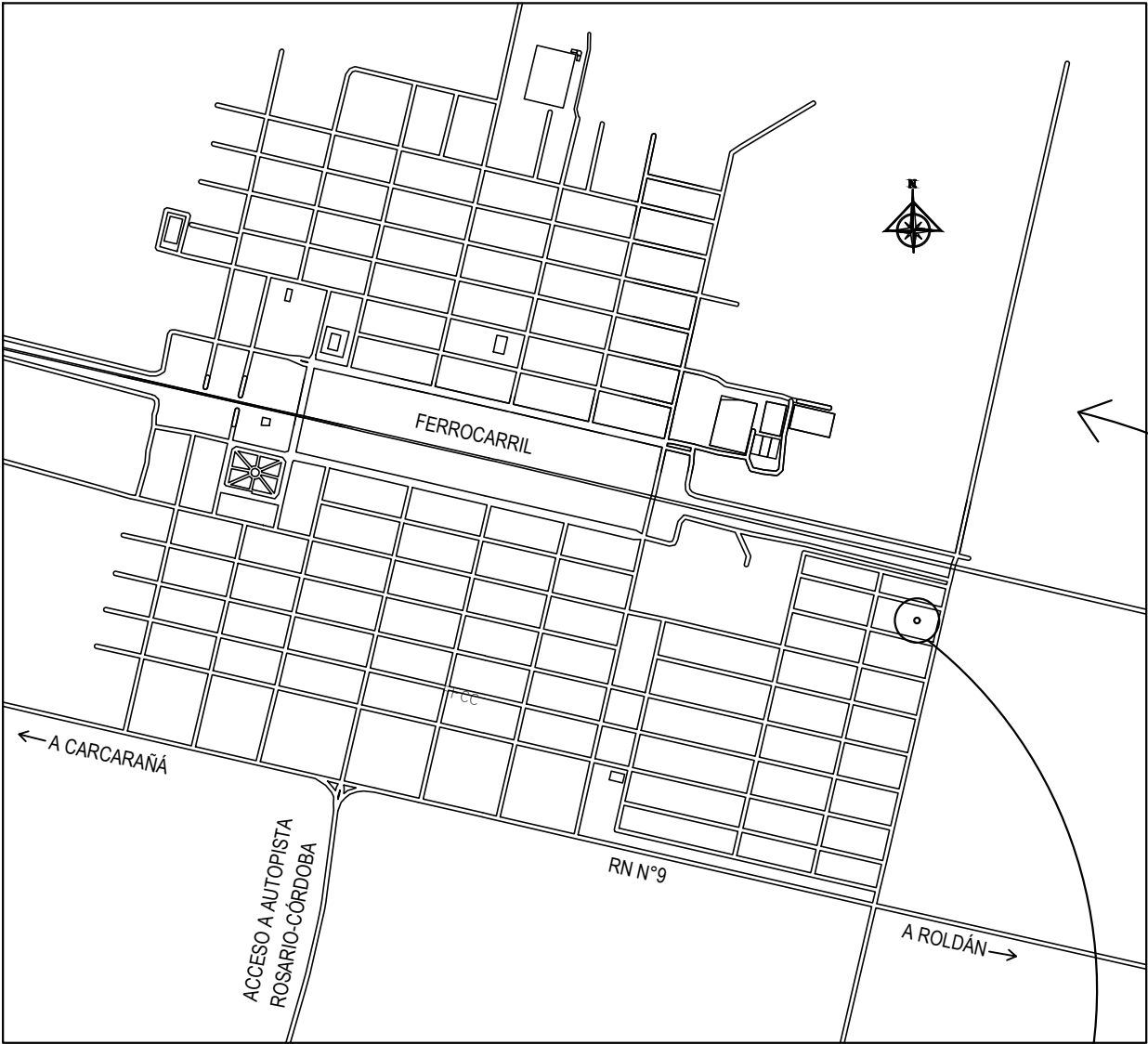
En términos sociales, el proyecto refleja un compromiso con la comunidad al mejorar tanto la atención médica como la seguridad pública. La integración del nuevo SAMCO con el existente permite una atención médica más amplia y coordinada, mientras que la nueva comisaría refuerza la seguridad y el orden público. Este enfoque subraya la dedicación del proyecto a la mejora de la calidad de vida en la comunidad, abordando de manera integral sus necesidades de salud y seguridad.

6. BIBLIOGRAFÍA

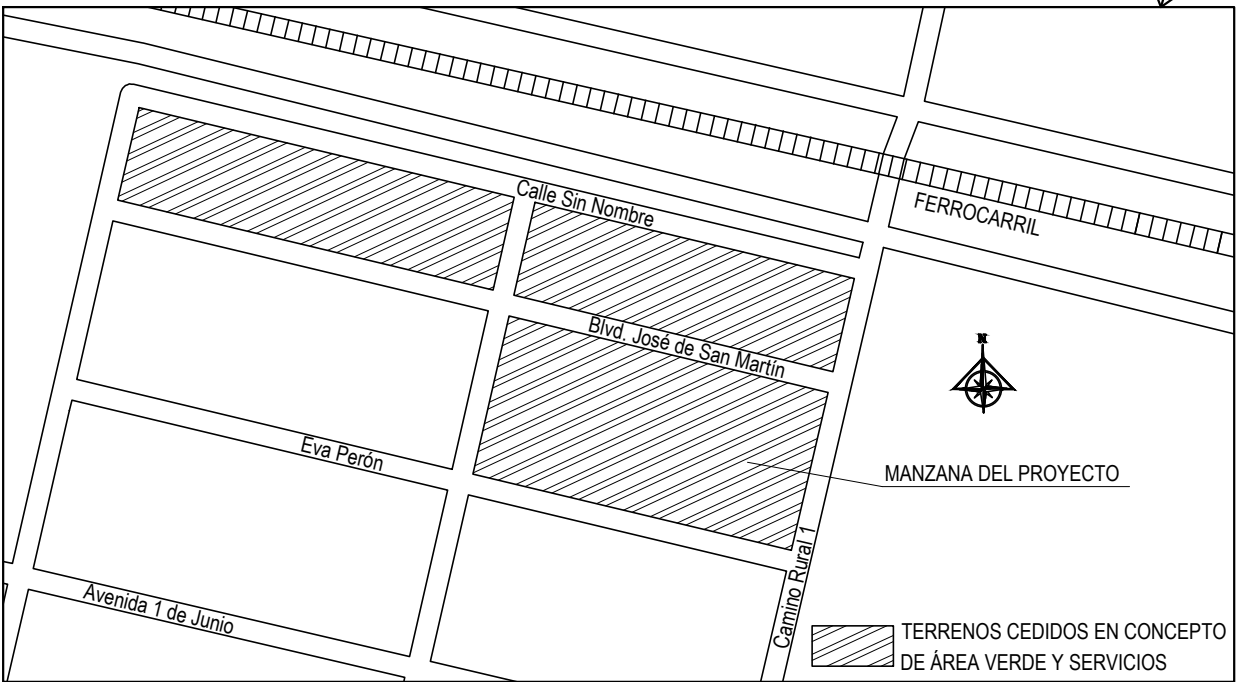
- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (2019). *Plan Estratégico Territorial San Jerónimo Sud*. Provincia de Santa Fe. Año 2016.
[\[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estrategico_territorial_san_jeronimo_sud_0.pdf\]](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estrategico_territorial_san_jeronimo_sud_0.pdf)
- Ordenanza N°644. San Jerónimo Sud, Santa Fe, Argentina.
- Ordenanza N°651. San Jerónimo Sud, Santa Fe, Argentina.
- Normativa Urbana. Rosario, Argentina.
- Municipalidad de Rosario. (2007). *Pautas y Exigencias para un Proyecto Arquitectónico de Inclusión*.
[\[https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/manual_pautas_arquitectura_inclusion.pdf\]](https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/manual_pautas_arquitectura_inclusion.pdf)
- Secretaría de Estado de Salud Pública. SESP. (1980). *Resolución 2385/1980*.
[\[https://e-legis-ar.msal.gov.ar/htdocs/legisalud/migration/html/8279.html\]](https://e-legis-ar.msal.gov.ar/htdocs/legisalud/migration/html/8279.html)
- Comité Nacional para la Prevención de la Tortura. CNPT. (2021). *Estándares Mínimos de Alojamiento y Condiciones de Detención en Establecimientos Penitenciarios*.
[\[https://cnpt.gob.ar/2022/wp-content/uploads/2022/01/Estandares-1.pdf\]](https://cnpt.gob.ar/2022/wp-content/uploads/2022/01/Estandares-1.pdf)
- ONU (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*.
[\[https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/\]](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/)
- Braja M. Das, “*Fundamentos de ingeniería de cimentación*”, Editorial CENGAGE Learning, séptima edición.

7. LEGAJOS DE PLANOS

PLANO SAN JERÓNIMO SUD



DETALLE ZONA A INTERVERNIR



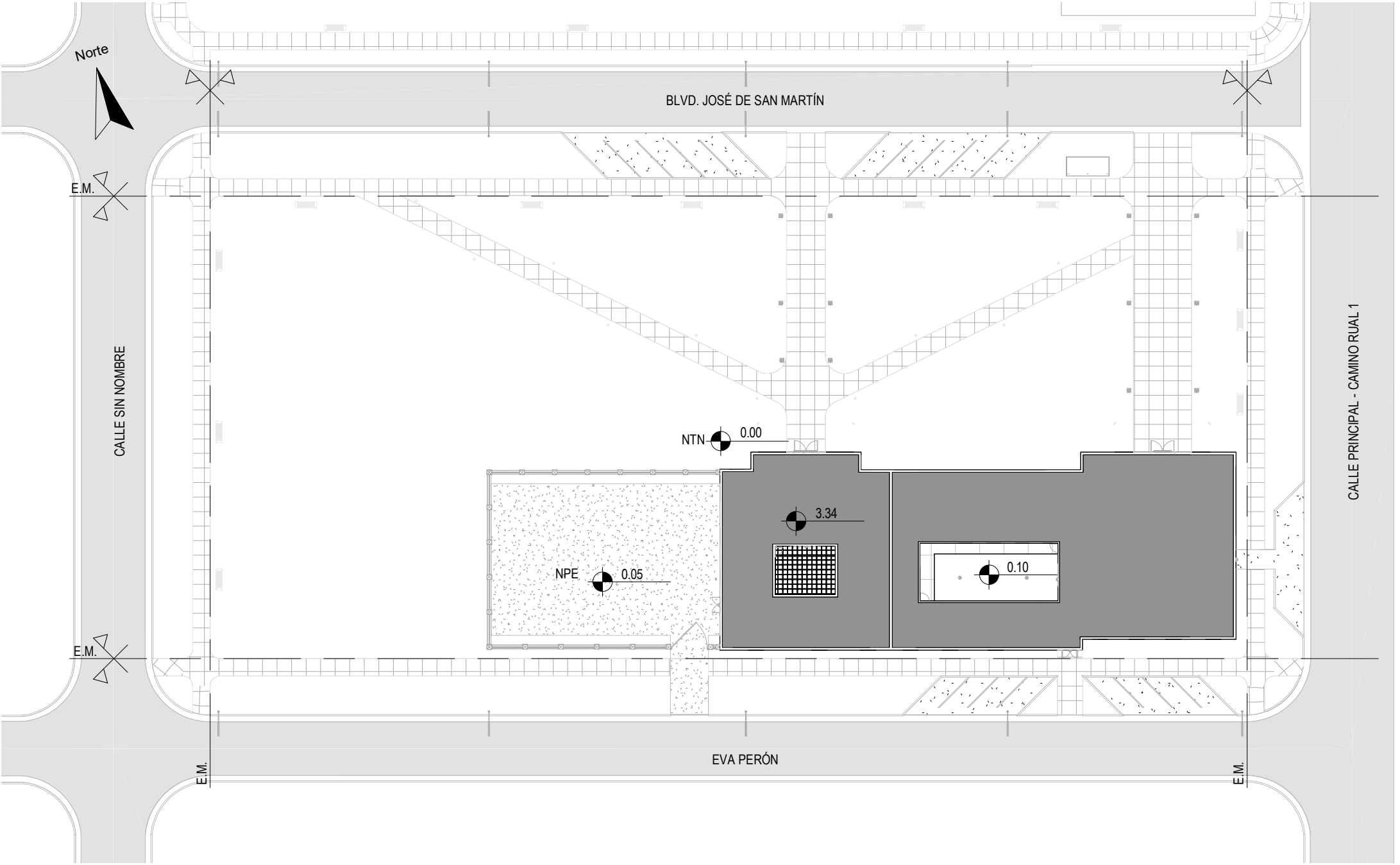
PROVINCIA DE SANTA FE



LISTADO DE PLANOS

- 01 UBICACIÓN DEL PROYECTO
- 02 PLANTA GENERAL
- 03 PLANTA ARQUITECTURA
- 04 CORTES ARQUITECTÓNICOS
- 05 FACHADAS
- 06 FUNDACIONES
- 07 ESTRUCTURA PB
- 08 DETALLES CONSTRUCTIVOS A
- 09 DETALLES CONSTRUCTIVOS B
- 10 PLANTA DESAGÜE PLUVIAL
- 11 RESERVORIO Y OBRA DE DESCARGA
- 12 PERFIL TIPO OBRA BÁSICA Y PAVIMENTOS
- 13 PLANIALTIMETRÍA
- 14 AXONOMETRÍA
- 15 RENDERIZADOS

 	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sud			
Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	UBICACIÓN DEL PROYECTO			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	02/08/24	Sin Escalas	02	01



1 Planta Techo
02 1 : 500

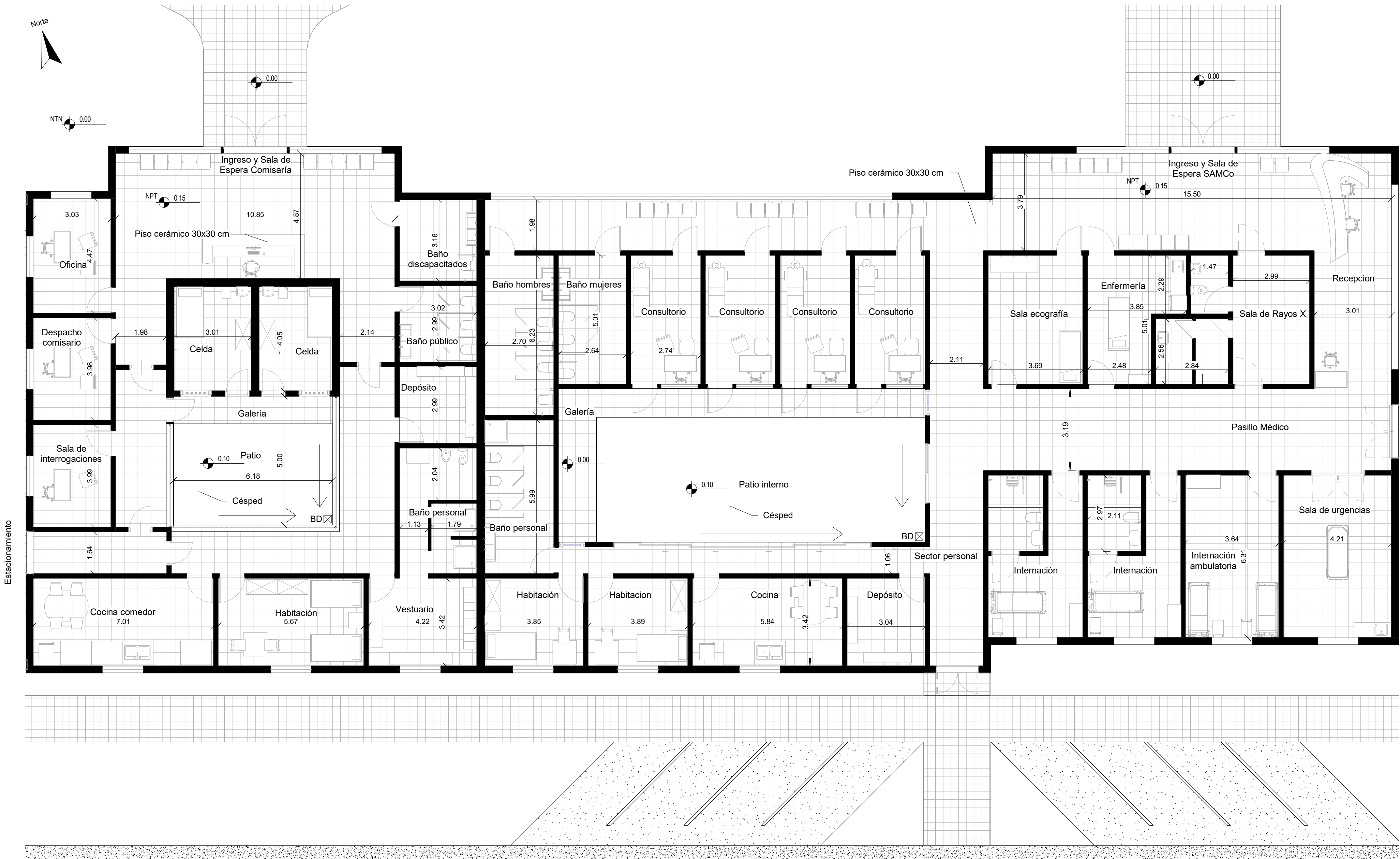
REFERENCIAS:

NTN = Nivel de Terreno Natural
NPT = Nivel Piso Terminado
E.M. = Eje Municipal

NOTAS:

1. NIVELES DEFINIDOS A NIVEL CERO DE PROYECTO (NO IGN)
2. UNIDADES: COTAS Y NIVELES EN METROS (m)

 	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofía POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	Plano: Planta General			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	23/07/24	1 : 500	01	02



1 Planta General
03 1 : 100

NOTAS:
1. NIVELES DEFINIDOS A NIVEL CERO DE PROYECTO (NO IGN)
2. UNIDADES: COTAS Y NIVELES EN METROS (m)

REFERENCIAS:
NTN = Nivel de Terreno Natural
NPT = Nivel Piso Terminado
BD = Boca de Desagüe, Rejilla 20x20cm



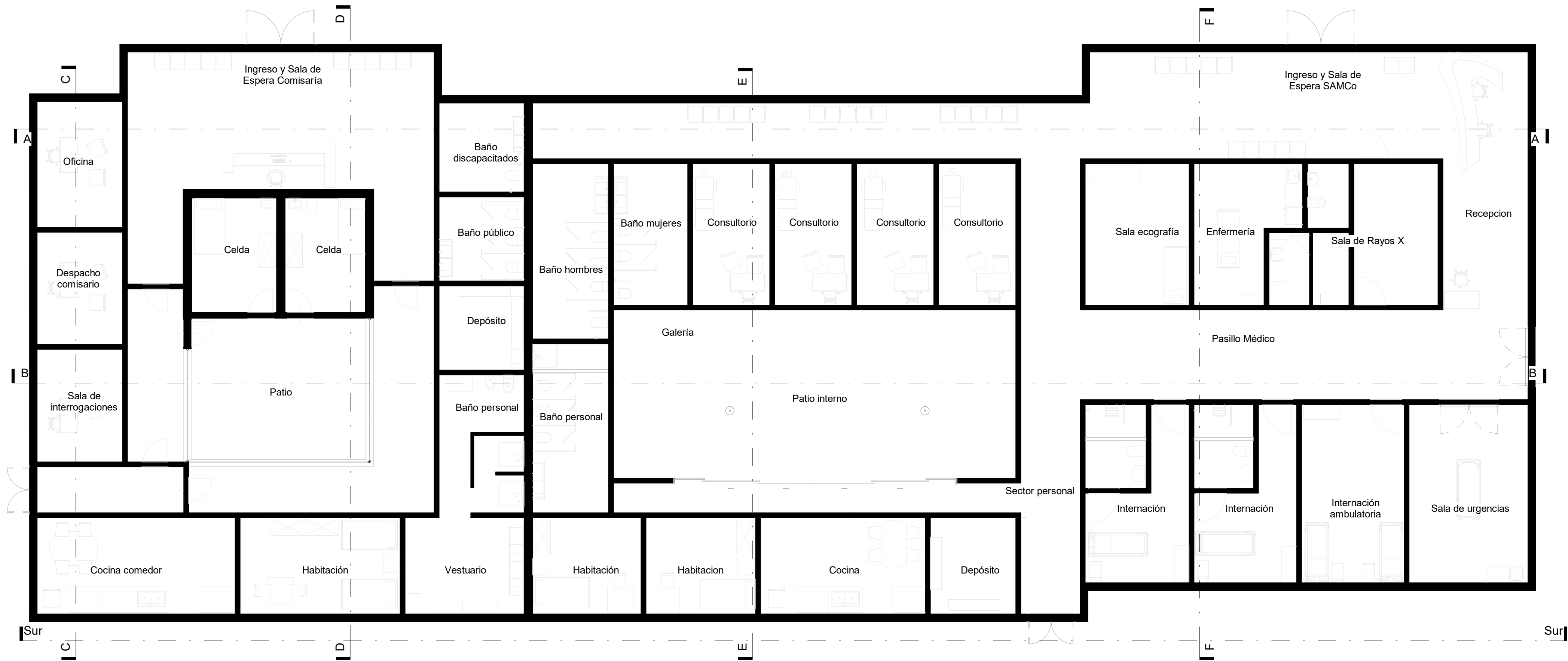
Integrantes:
CIANCIO, Federico
MAZZIERI, Sofía
POWELL, Nadine
PUYÓ, Fermín

FCEIA - UNR Proyecto IV - Grupo 1

SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur

Plano: Planta Arquitectura

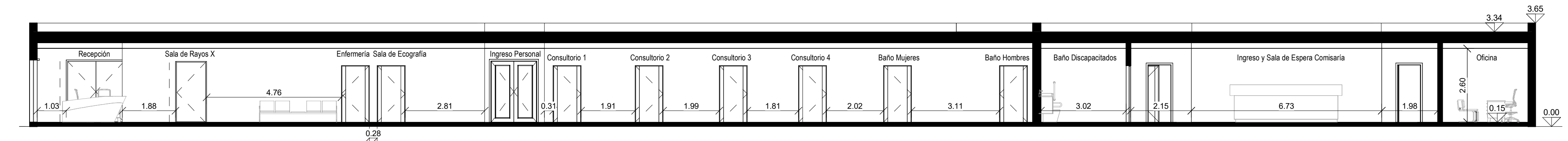
Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
23/07/24	1 : 100	01	03



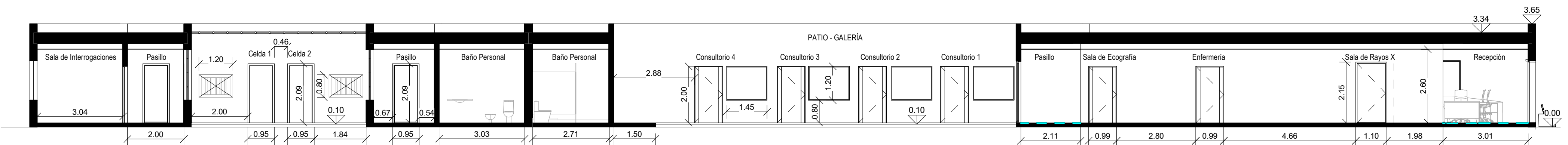
NOTAS:
1. NIVELES DEFINIDOS A NIVEL CERO DE PROYECTO (NO IGN)
2. UNIDADES: COTAS Y NIVELES EN METROS (m)

MATERIALES
MORMISÓN H-25
ACERO ADN 420

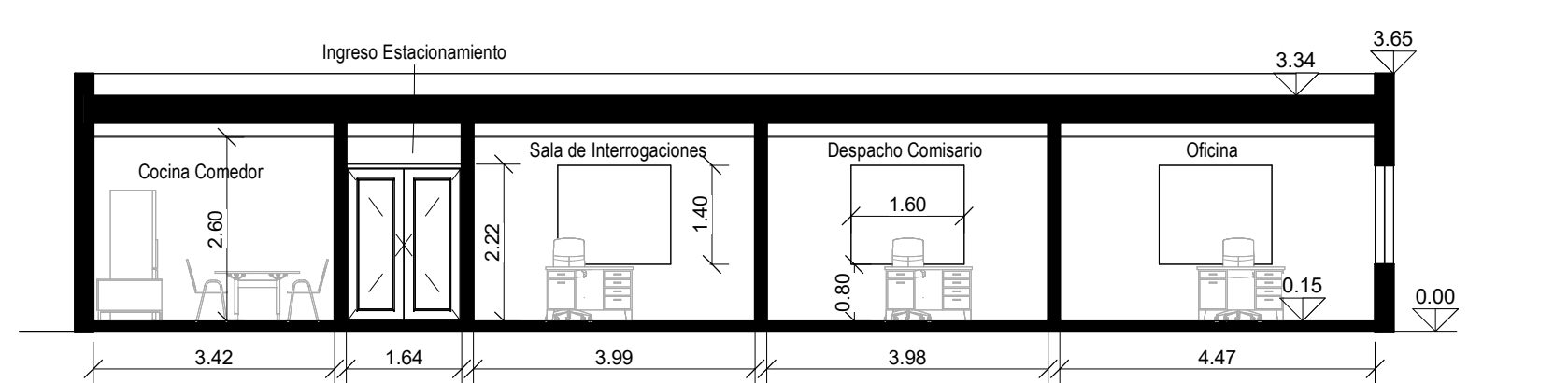
1. Planta
04 1 : 100



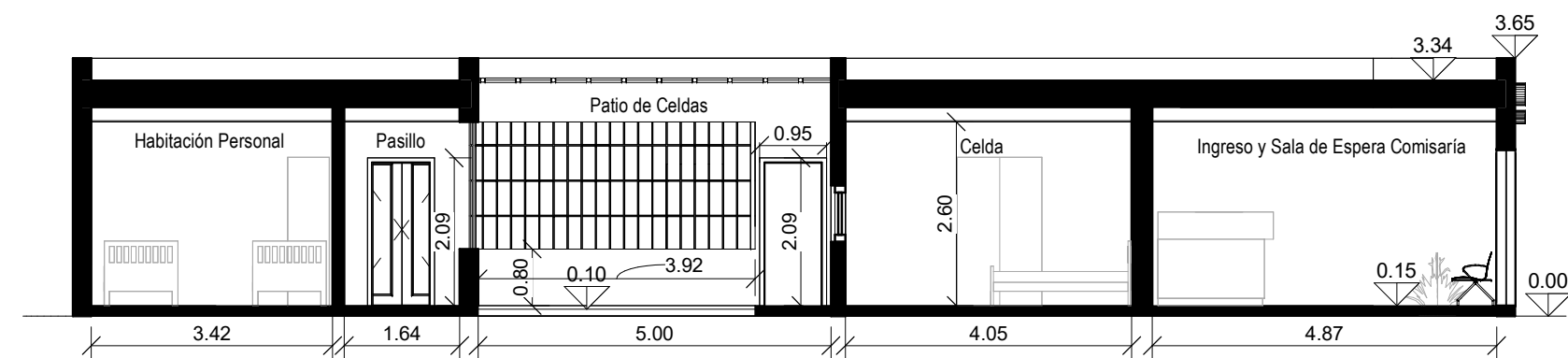
2. A
04 1 : 100



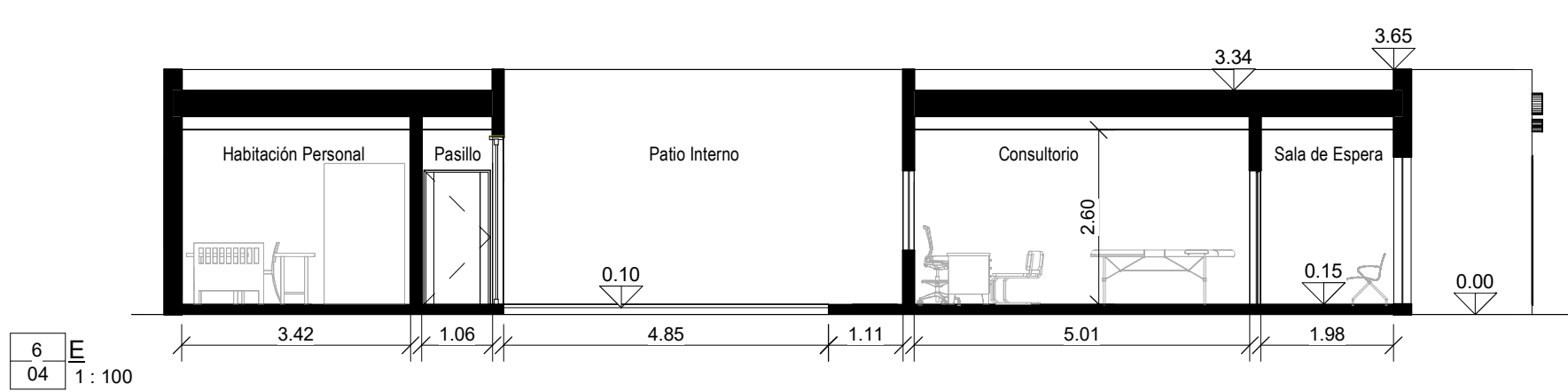
3. B
04 1 : 100



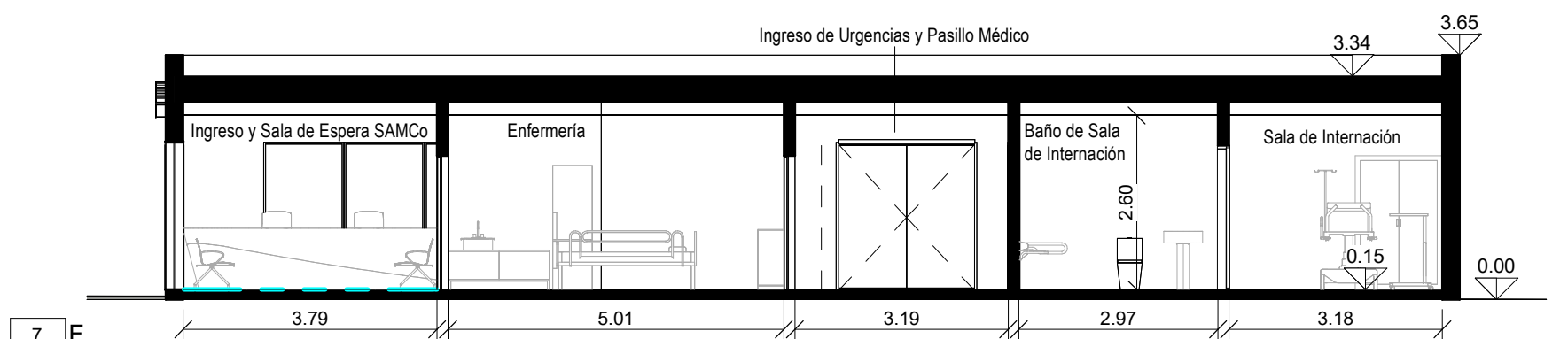
4. C
04 1 : 100



5. D
04 1 : 100

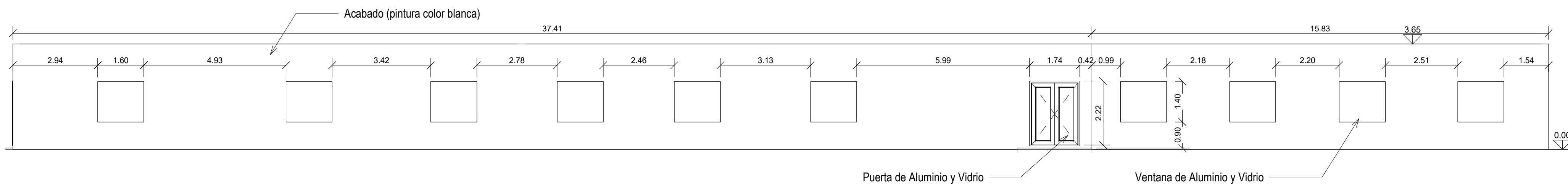
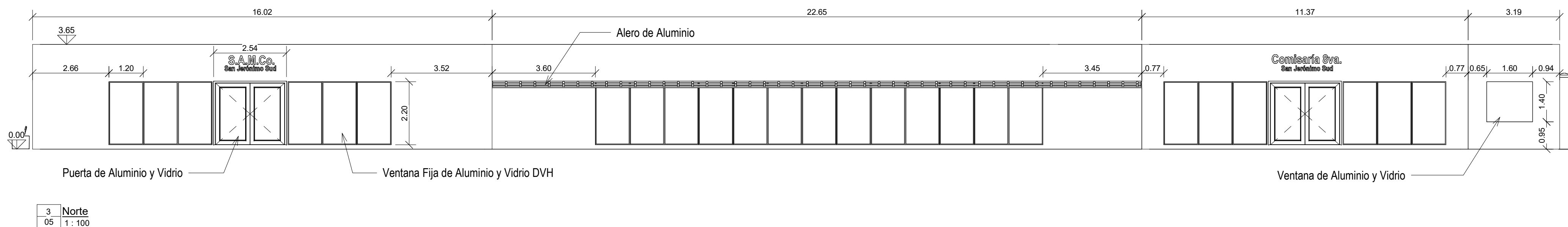
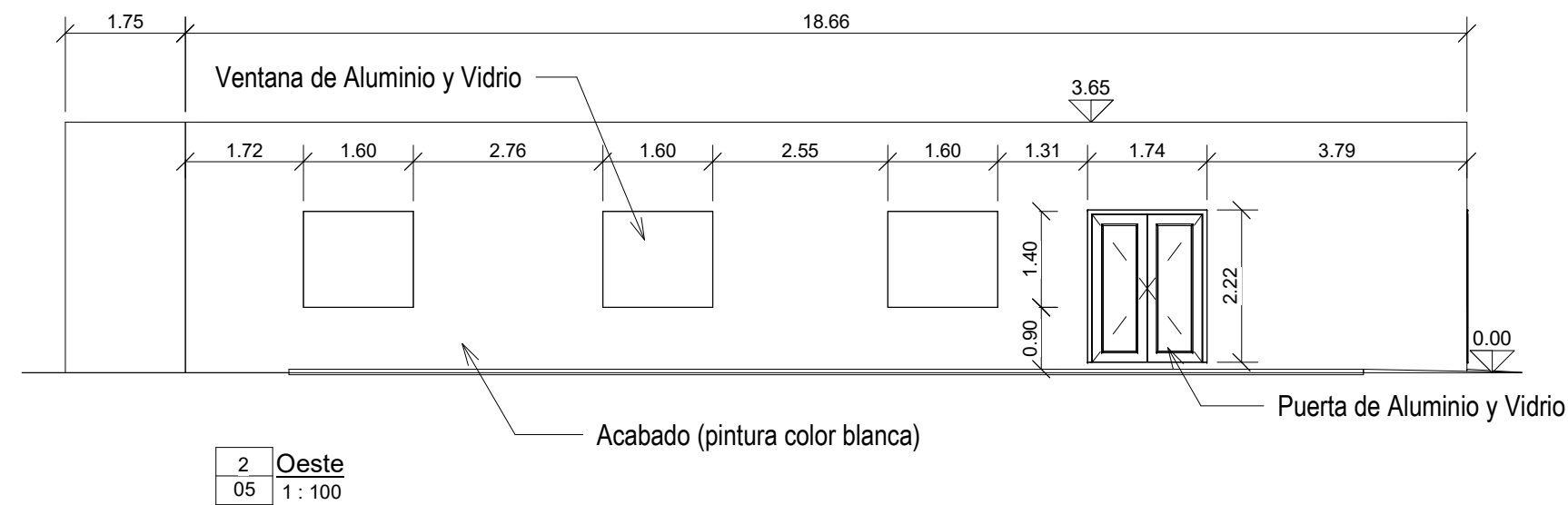
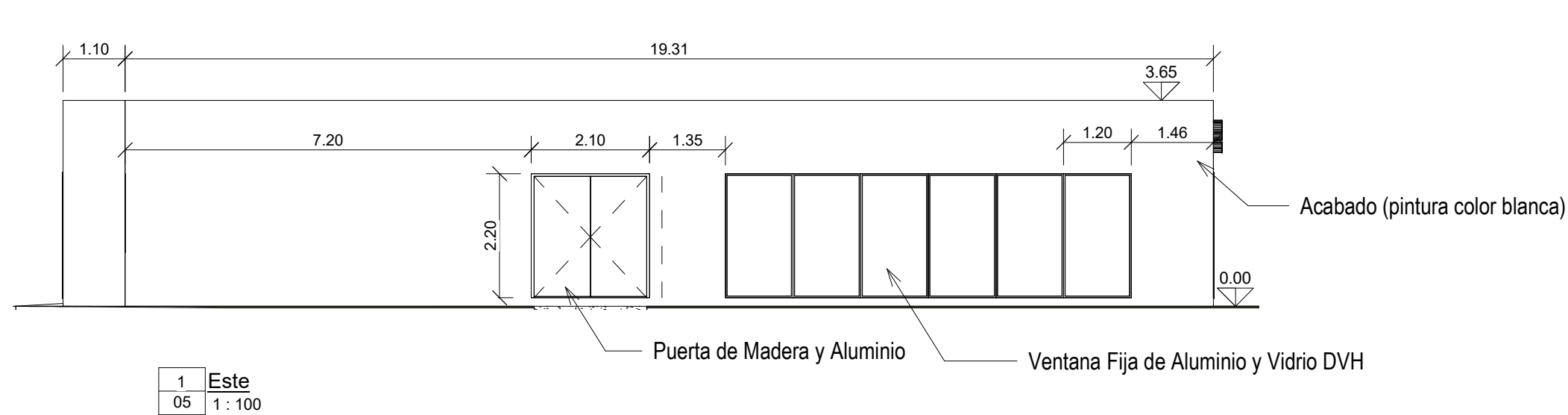


6. E
04 1 : 100

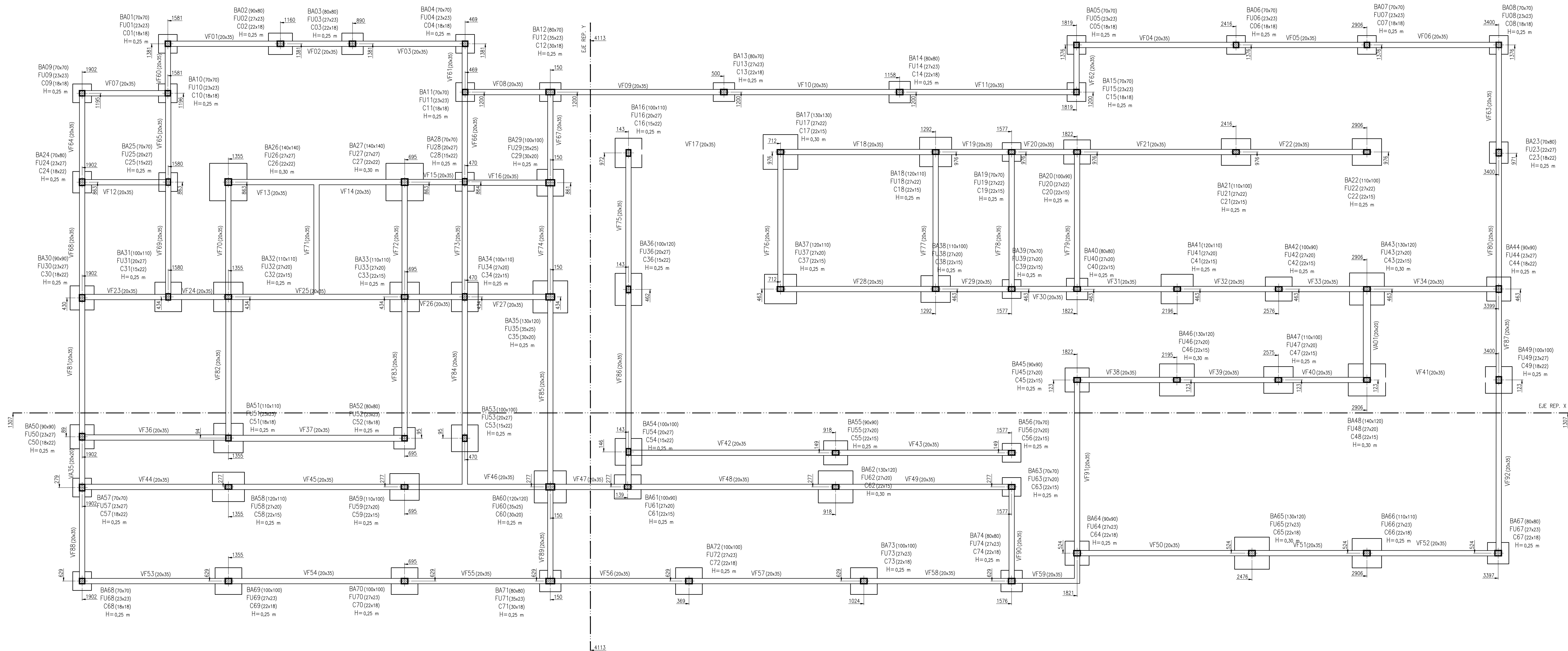
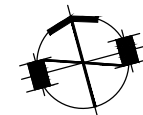


7. F
04 1 : 100

 Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
	Plano: Cortes Arquitectónicos			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
23/07/24	1 : 100	01	04	



 	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofía POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	Plano: Fachadas			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	23/07/24	1 : 100	01	05



MATERIALES:
HORMIGON: H-20
ACERO: ADN420

REFERENCIAS
BA: Base n° xx
Cxx: Columna n° xx
FUxx: Fuste n° xx
H : Altura de solera
VAXx : Viga de arriostamiento n° xx
VFxx : Viga de fundación n° xx
n.s.v. : Nivel superior de viga
c.f. : Cota de fundación

IMPORTANTE - EJES DE REPLANTEO

Eje de replanteo X referenciado al borde externo del cordón ubicado en la arista este del terreno

Eje de replanteo Y referenciado al borde externo del cordón ubicado en la arista sur del terreno

IMPORTANTE - NIVELES

El Nivel +0.00 es coincidente con la cota IGN +46.47

Nivel superior vigas de fundación: -0.10m

Nivel superior vigas de Arriostamiento: -0.10m

Cota de fundación de zapatas: -1.20m

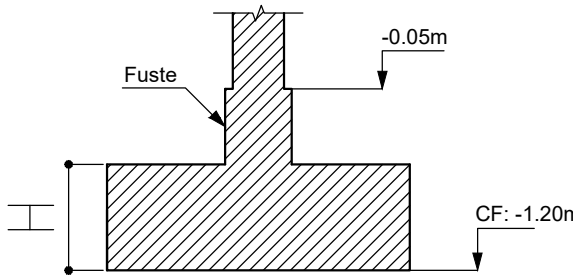
NOTA IMPORTANTE - ZAPATAS

Bajo cada zapata deberá ejecutarse una capa de hormigon de limpieza de 5cm.
Esta capa **NO** debe considerarse como parte de la altura H de la zapata

IMPORTANTE - ZAPATAS

Verificar recubrimientos de 5cm en las zapatas previo al hormigonado

ESQUEMA ZAPATA TIPICA



NOTA - FUSTES

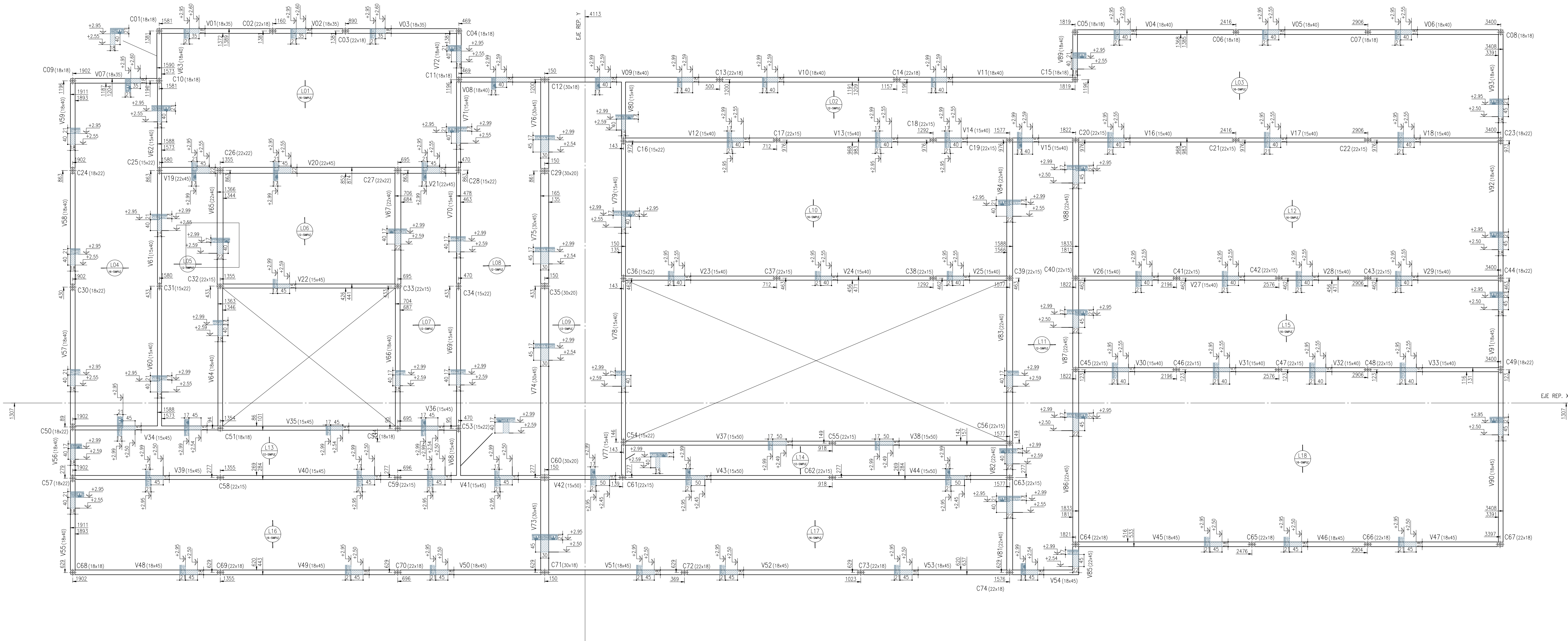
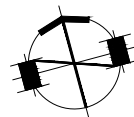
Los fustes tienen un ensanche de 2.5 cm en cada lado de la columna para aumentar el recubrimiento de la misma en contacto con el suelo

El fuste deberá extenderse en todos los casos desde el nivel superior de solera de zapata hasta el nivel -0.05.

PLANTA DE FUNDACIONES

ESC. 1:75

 Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaria en San Jerónimo Sur			
	Plano: Estructura - Fundaciones			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	23/07/24	1:75	01	06



MATERIALES:
HORMIGÓN: H-20
ACERO: ADN420

REFERENCIAS

Lxx: Losa nº xx
Cxx: Columna nº xx
Vxx ("yy" x "zz"): Viga nº xx. Ancho "yy". Altura "zz"

L xx: Losa nº xx
Hv: Altura de vigueta
S: Vigueta simple
D: Vigueta doble

IMPORTANTE - EJES DE REPLANTEO

Eje de replanteo X referenciado al borde externo del cordón ubicado en la arista este del terreno

Eje de replanteo Y referenciado al borde externo del cordón ubicado en la arista sur del terreno

IMPORTANTE - NIVELES

El Nivel +0.00 es coincidente con la cota IGN +46.47

NOTA - NIVELES

El nivel inferior de las losas es +2.95 en todo el proyecto.
El nivel superior de todas las vigas es +2.95 (el mismo que el nivel inferior de losa)

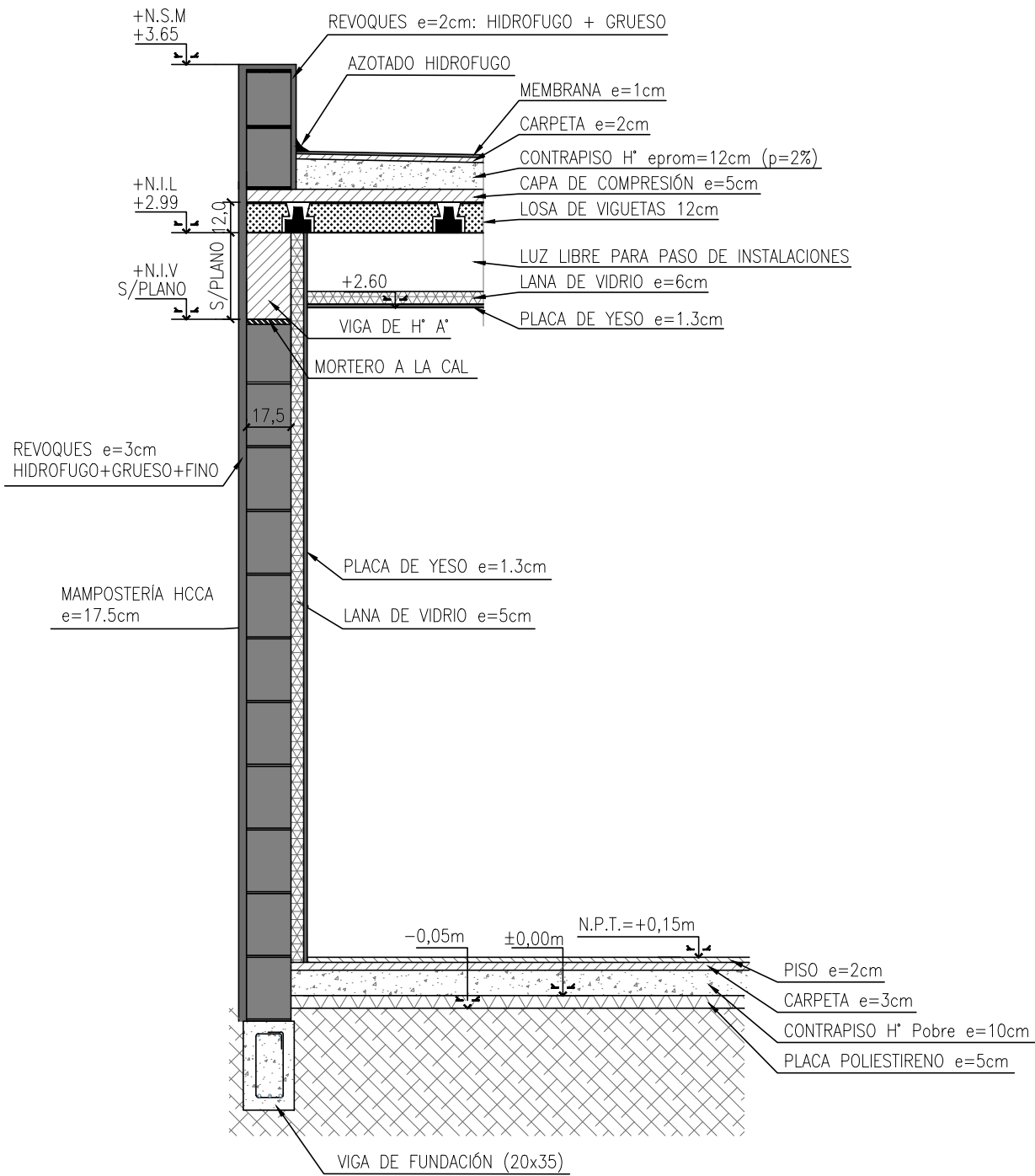
ESTRUCTURA SOBRE PB

ESC. 1:75

 Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaria en San Jerónimo Sur			
	ESTRUCTURA - PLANTA BAJA			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
23/07/24	1:75	01	07	

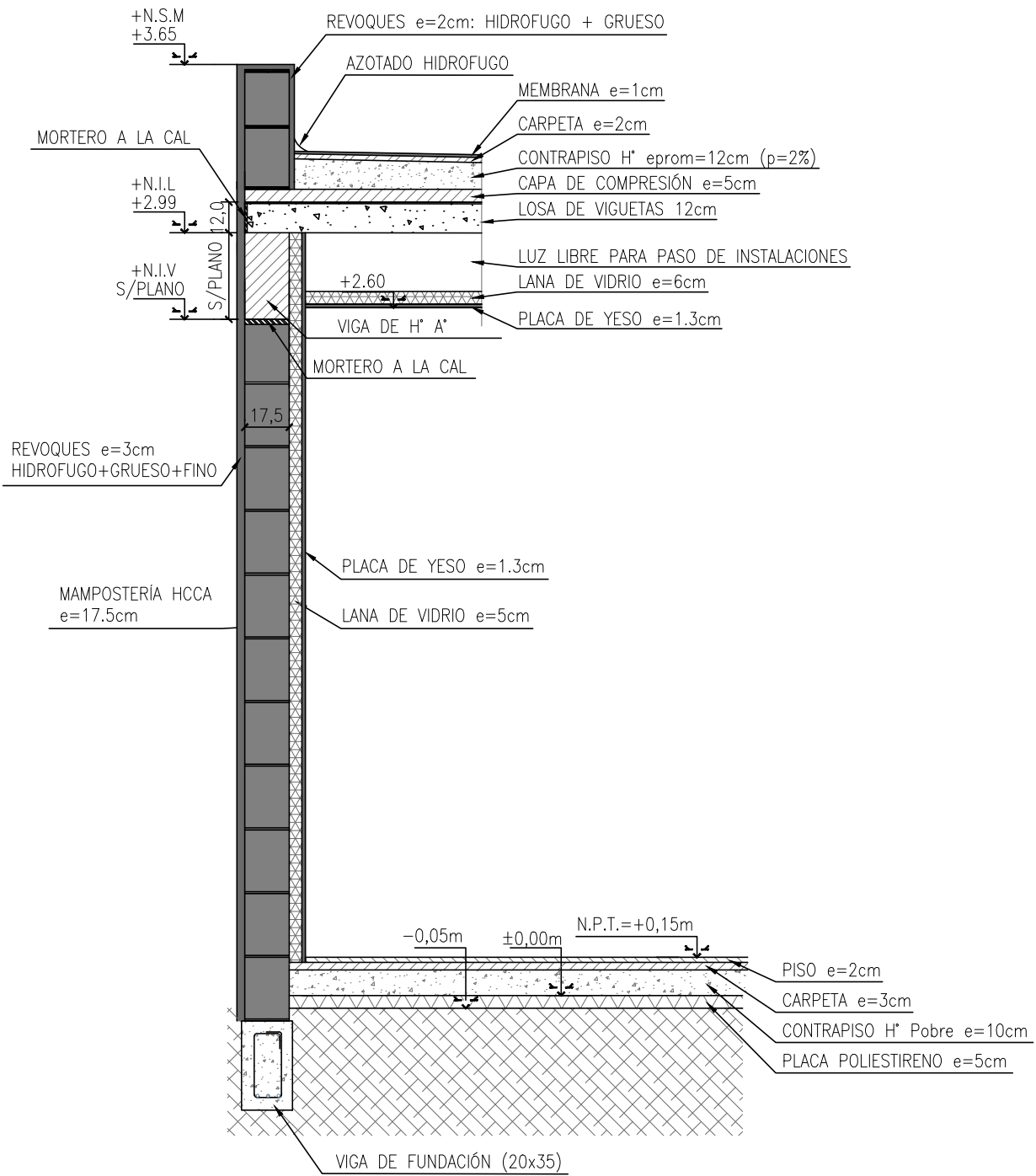
DETALLE CORTE MURO 01

ESCALA 1:25
VIGUETA SENTIDO TRANSVERSAL



DETALLE CORTE MURO 01

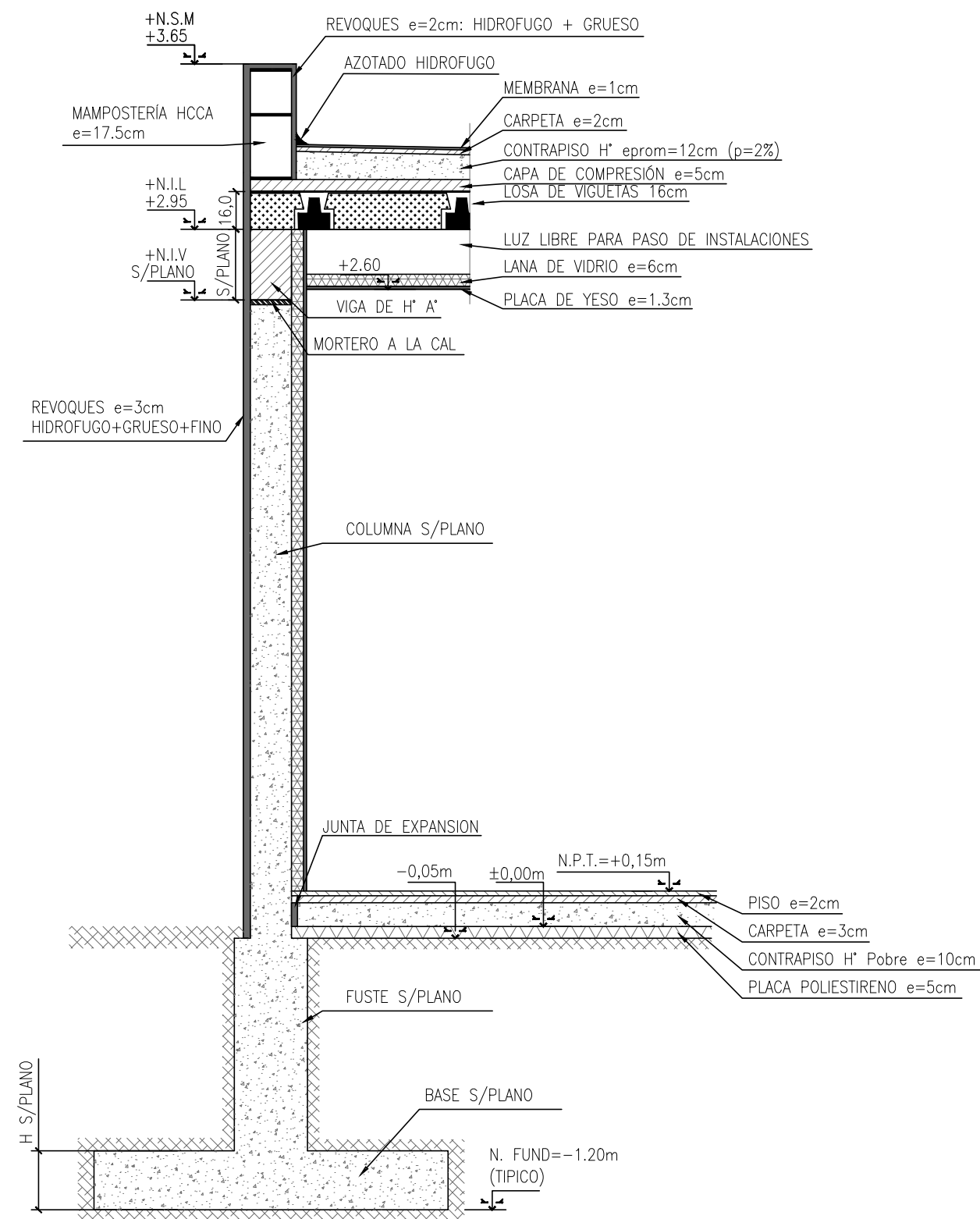
ESCALA 1:25
VIGUETA SENTIDO LONGITUDINAL



 	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	DETALLES CONSTRUCTIVOS A			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	23/07/24	1:25	01	08

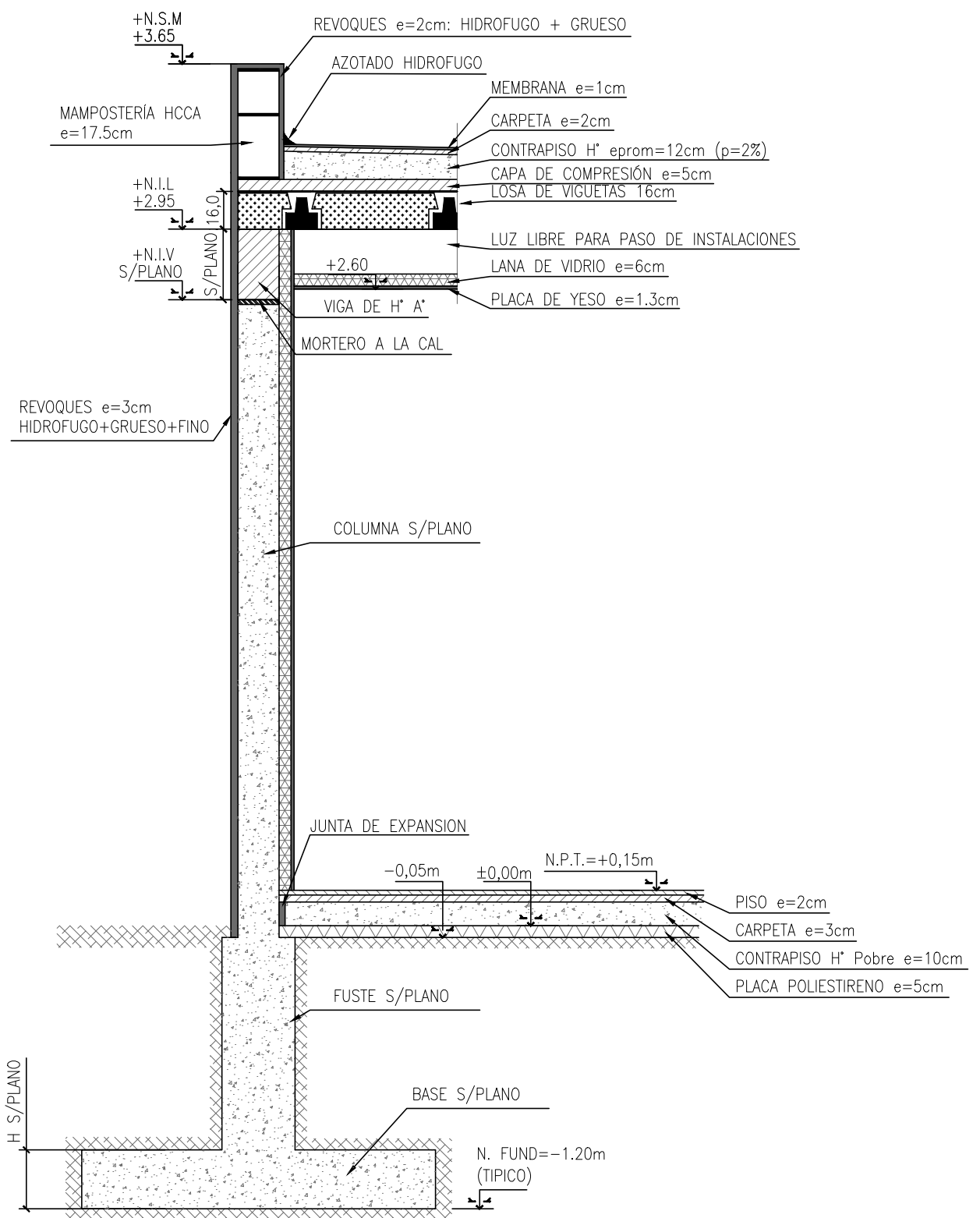
DETALLE CORTE MURO 02

ESCALA 1:25
VIGUETA SENTIDO TRANSVERSAL



DETALLE CORTE MURO 02

ESCALA 1:25
VIGUETA SENTIDO TRANSVERSAL



FCEIA - UNR

Proyecto IV - Grupo 1

SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur

Integrantes:
CIANCIO, Federico
MAZZIERI, Sofia
POWELL, Nadine
PUYÓ, Fermín

DETALLES CONSTRUCTIVOS B

Fecha

Escala

Revisión

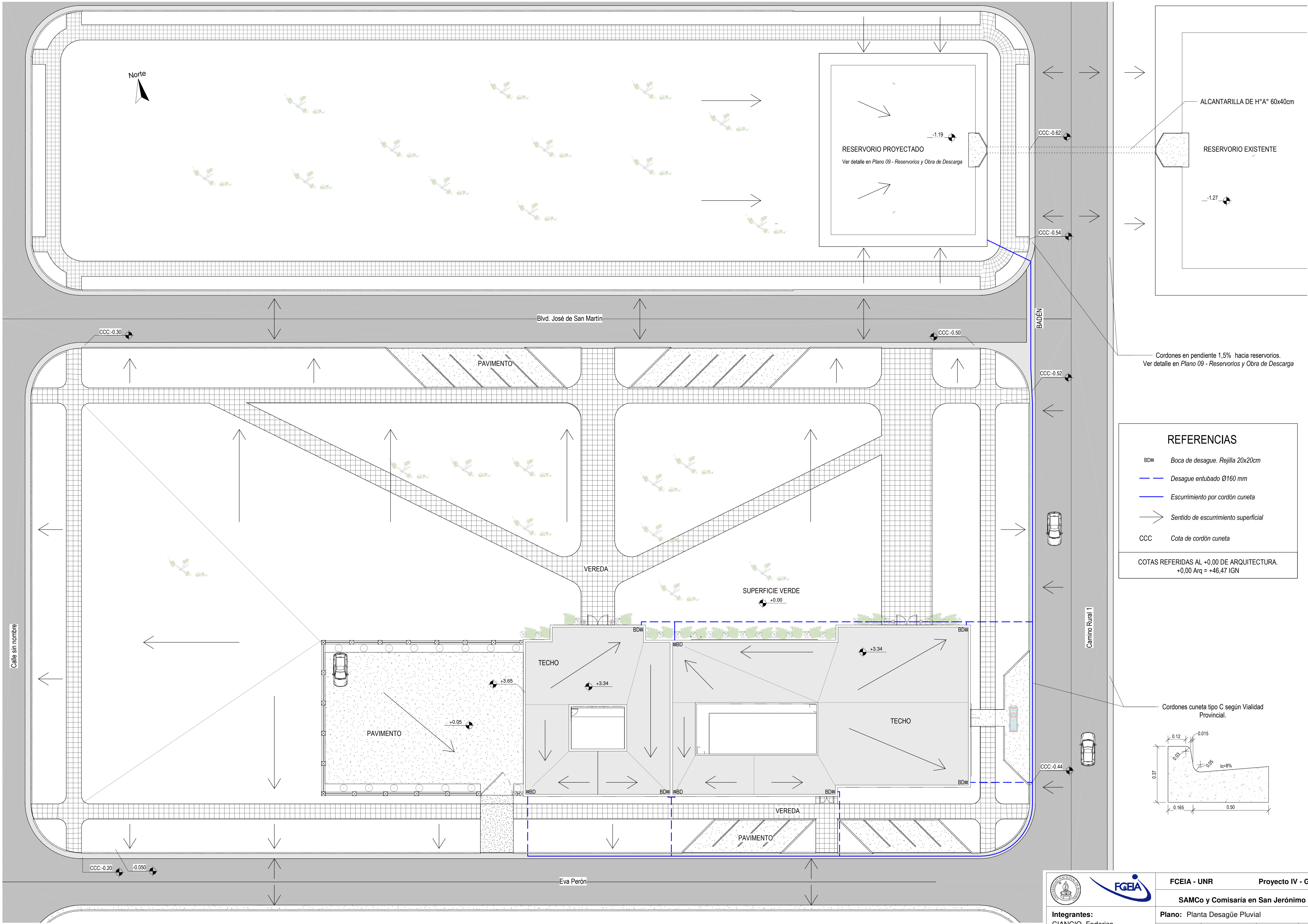
Plano N°

23/07/24

1:25

01

09



REFERENCIAS

BD

Boca de desagüe. Rejilla 20x20cm

Desague entubado Ø160 mm

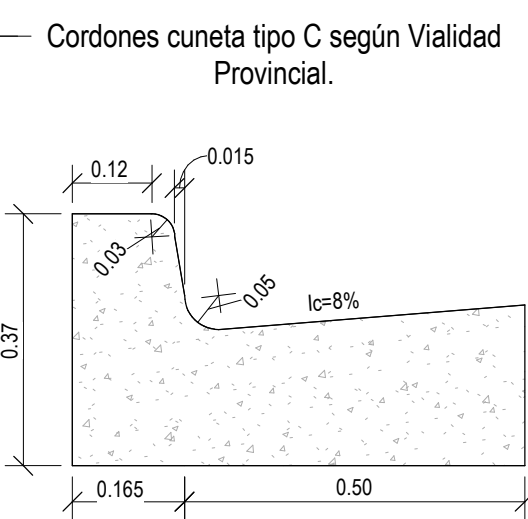
Escorrentía por cordón cuneta

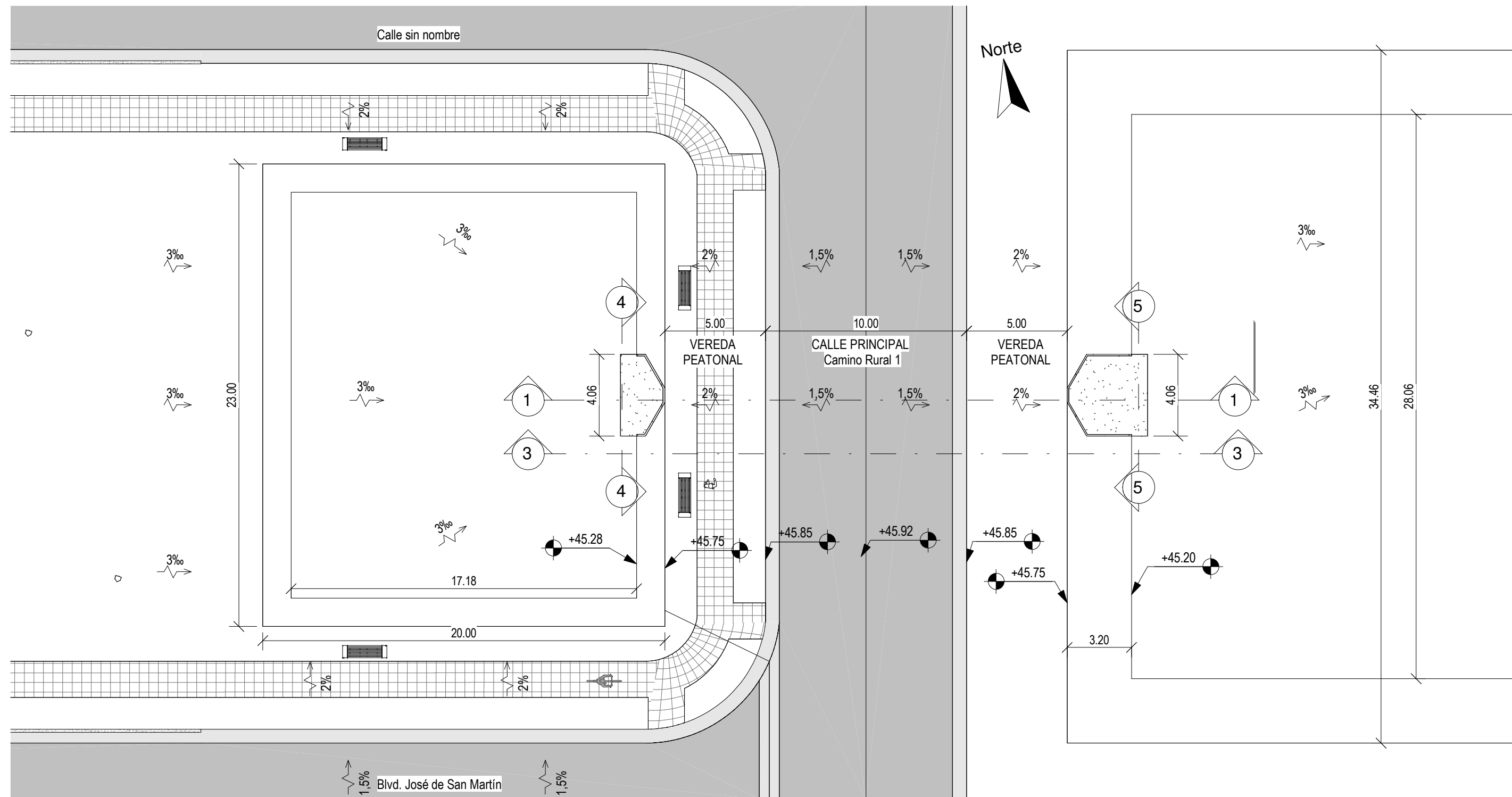
Sentido de escorrentía superficial

CCC

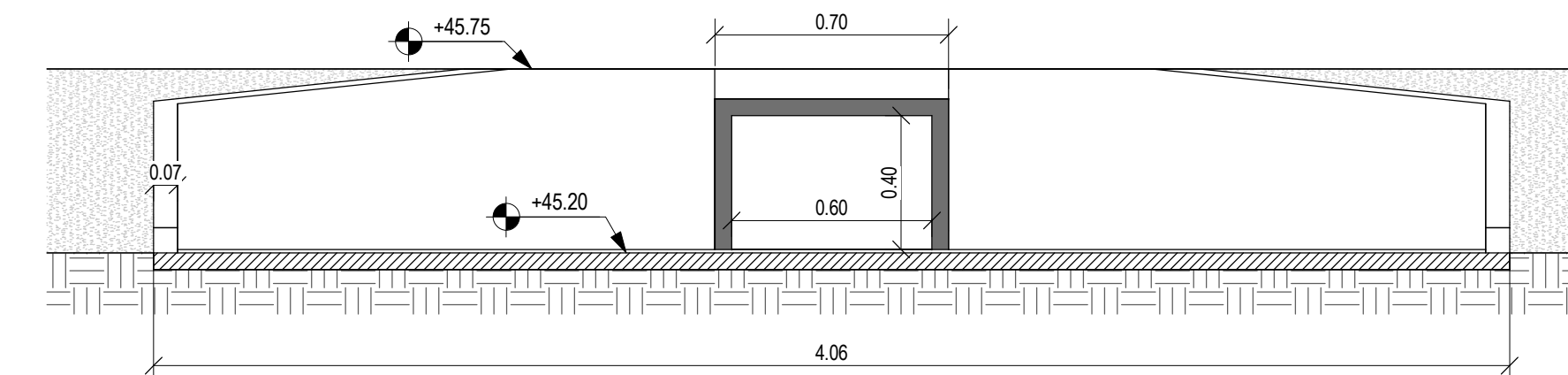
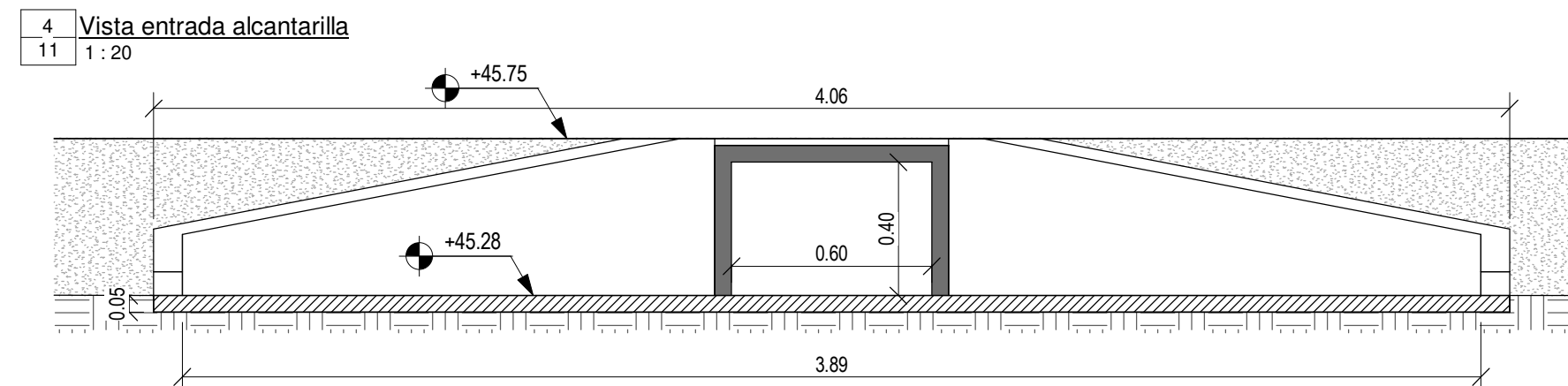
Cota de cordón cuneta

COTAS REFERIDAS AL +0.00 DE ARQUITECTURA.
+0.00 Arq = +46.47 IGN



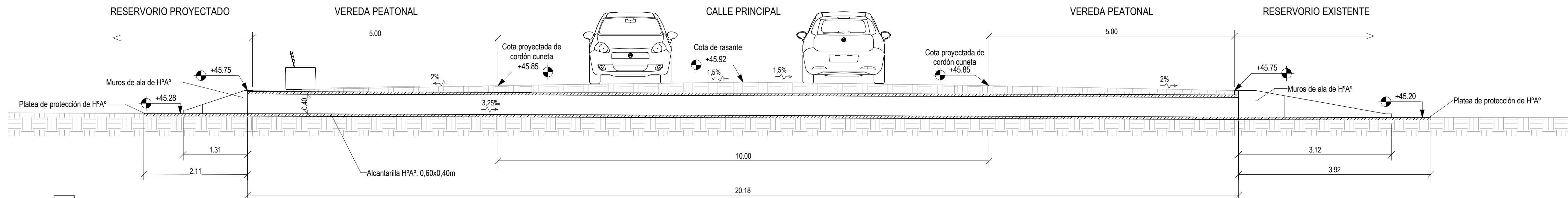


0 Planta general reservorios
11 1 : 200

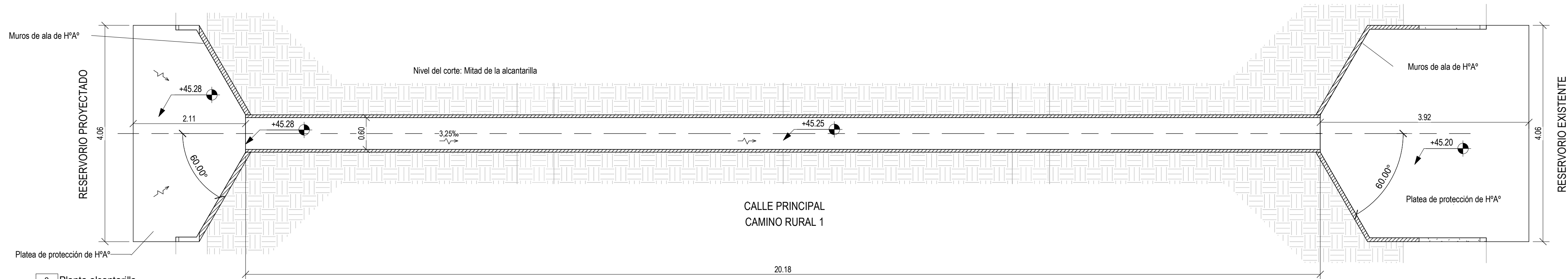


4 Vista entrada alcantarilla
11 1 : 20

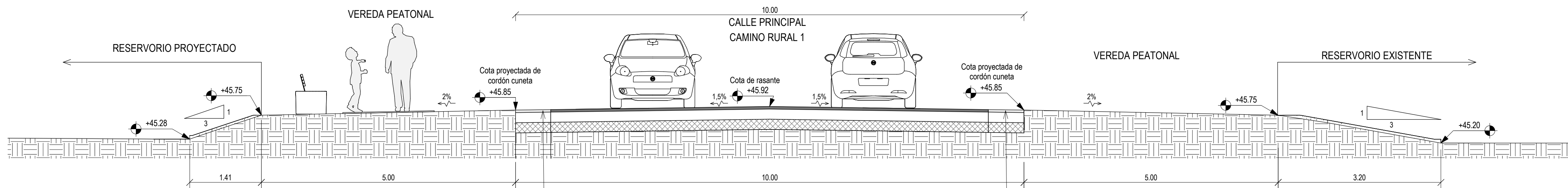
5 Vista salida alcantarilla
11 1 : 20



1 Corte longitudinal alcantarilla
11 1 : 50



2 Planta alcantarilla
11 1 : 50



3 Cortes reservorios
11 1 : 50

REFERENCIAS

- Terreno natural
- Alcantarilla en corte
- Vereda
- Capa asfáltica
- Cota de elevación. Referida al +0.00 IGN
- Valor de pendiente.



Integrantes:
CIANCIO, Federico
MAZZIERI, Sofia
POWELL, Nadine
PUYÓ, Fermín

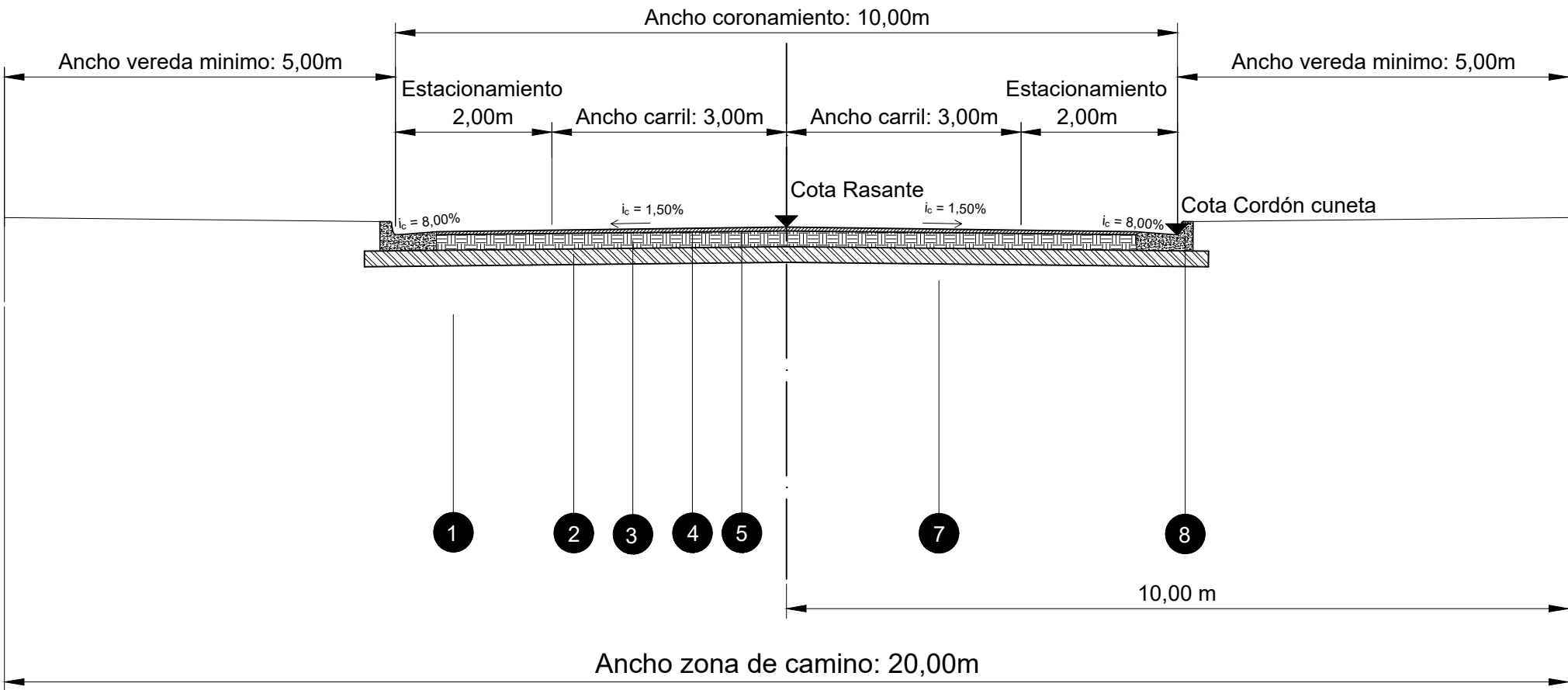
FCEIA - UNR Proyecto IV - Grupo 1

SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur

Plano: Reservoirio y Obra de Descarga

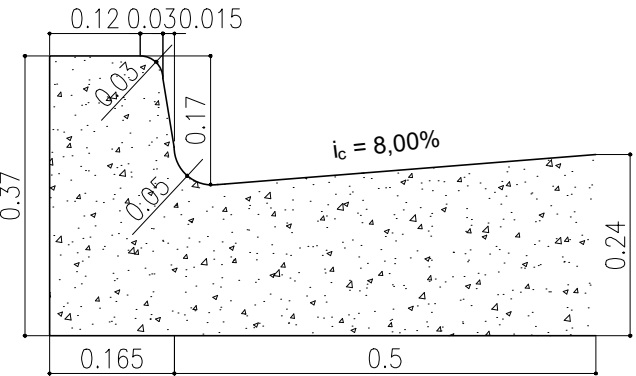
Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
23/07/24	Como se indica	01	11

PERFIL TIPO DE OBRA
Camino rural 1 - Av. 1° de Junio



- Diseño estructural:
- 1 Compactación base de asiento según especificaciones técnicas.
 - 2 Sub-base estabilizado granular en 0,20 m de espesor y 10,80 m de ancho.
 - 3 Base estabilizado granular en 0,20 m de espesor y 10,40 m de ancho.
 - 4 Riego de imprimación emulsión asfáltica de corte lento con 1.00 l/m², en 7,10 m de ancho.
 - 5 Riego de liga emulsión asfáltica de corte rápido con 0,50 l/m², en 6,70 m de ancho.
 - 6 Carpeta de concreto asfáltico en 0,05 m de espesor y 9,70 m de ancho.
 - 7 Preparación de la subrasante según especificaciones técnicas.
 - 8 Cordones cuneta de hormigón

DETALLE CORDÓN CUNETA
PLANO TIPO CORDÓN CUNETA TIPO C
VIALIDAD PROVINCIAL
Esc: 1:10



 	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	PERFIL TIPO DE OBRA BÁSICA Y PAVIMENTOS			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	02/08/24	1:75	02	12



 	FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
	SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
Integrantes: CIANCIO, Federico MAZZIERI, Sofia POWELL, Nadine PUYÓ, Fermín	Plano: Axonometría			
	Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
	23/07/24		01	14



Integrantes:
CIANCIO, Federico
MAZZIERI, Sofía
POWELL, Nadine
PUYÓ, Fermín

FCEIA - UNR		Proyecto IV - Grupo 1	
SAMCo y Comisaría en San Jerónimo Sur			
Plano: Renderizados			
Fecha	Escala	Revisión	Plano N°
23/07/24		01	15

ANEXO I. Estudio hidrológico e hidráulico

TIPO DE ESCURRIMIENTO	VELOCIDAD MÁXIMA PROMEDIO DEL FLUJO
Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	0.1 m/seg
Flujo no concentrado en pavimentos	0.35 m/seg
Flujo en cordón-cuneta	0.6 m/seg
Flujo en zanjas y canales excavados	1.1 m/seg
Flujo en conductos de hormigón	1.3 m/seg
Flujo en canales revestidos de hormigón	1.4 m/seg

Tabla 1. Velocidades de escurrimiento.

(Fuente: Artículo 17.2, decreto 4841/12, en correspondencia a la Ley 13246, Santa Fe)

COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO						
SUPERFICIE DE ESCURRIMIENTO	RECURRENCIA (AÑOS)					
	2	5	10	25	50	100
Superficies asfálticas	0.73	0.77	0.81	0.86	0.9	0.95
Hormigón	0.75	0.8	0.83	0.88	0.92	0.97
Espejo de agua	1	1	1	1	1	1
Zona comercial	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Pavimento de adoquines	0.8	0.82	0.85	0.88	0.91	0.95
Zonas verdes (*)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36

(*) Cooresponde a zonas con cubierta de pasto en más 75% del área y pendientes menores al 2%

Tabla 2. Coeficientes de Escorrentía para el Método Racional, según decreto 4841/12, Santa Fe (Fuente: Chow et. al./Hidrología Aplicada, Mc.Graw Hill/1993, Capítulo 15, Página 511).

TIEMPOS DE CONCENTRACIÓN					
SUPERFICIE SIN CONSTRUIR			SUPERFICIE CONSTRUIDA		
Tipo de escurrimiento	Longitud de recorrido (metros)	Tiempo de concentración (minutos)	Tipo de escurrimiento	Longitud de recorrido (metros)	Tiempo de concentración (minutos)
Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	121	20.17	Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	47	7.83
Tc Total sup. sin construir		20.17	Flujo en conductos de hormigón	98	1.26
			Tc Total sup. construida		9.09

Tabla 3. Cálculo de tiempos de concentración.

Los caudales pico para duraciones de lluvia igual al tiempo de concentración son los siguientes:

CAUDALES PICO PARA DURACIÓN DE LLUVIA = TC			
SUPERFICIE CONSTRUIDA		SUPERFICIE SIN CONSTRUIR	
Tiempos de concentración		Tiempos de concentración	
Tc de cálculo	9,09	Tc de cálculo	20,17
Tc mínimo	10,00	Tc mínimo	10,00
Tc R5	10	Tc R5	20,17
Tc R100	10	Tc R100	20,17
Coeficiente de escurrimiento ponderado		Coeficiente de escurrimiento (Zonas verdes)	
Área verde (m2)	2205	R5	0,23
Área construida (m2)	3755	R100	0,36
R5 (ponderado)	0,59		
R100 (ponderado)	0,74		
Intensidad de lluvia		Intensidad de lluvia	
Recurrencia 5 años		Recurrencia 5 años	
A	1849,4	A	1849,4
B	17,28	B	17,28
C	0,8079	C	0,8079
i (mm/h)	128	i (mm/h)	99
Recurrencia 100 años		Recurrencia 100 años	
A	2400	A	2400
B	15,004	B	15,004
C	0,7767	C	0,7767
i (mm/h)	197	i (mm/h)	151
Caudales pico		Caudales pico	
Q R5 (m3/min)	7,49	Q R5 (m3/min)	2,26
Q R100 (m3/min)	14,56	Q R100 (m3/min)	5,40

Tabla 4. Caudales pico para $t = TC$

CÁLCULO HIDROGRAMAS PARA DURACIONES DE LLUVIA SUPERIORES AL TC							
D=2tc		D=3TC		D=4TC		D=5TC	
Duración lluvia R5 [min]	20	Duración lluvia R5 [min]	30	Duración lluvia R5 [min]	40	Duración lluvia R5 [min]	50
Duración lluvia R100 [min]	20	Duración lluvia R100 [min]	30	Duración lluvia R100 [min]	40	Duración lluvia R100 [min]	50
Coeficiente de escurrimiento		Coeficiente de escurrimiento		Coeficiente de escurrimiento		Coeficiente de escurrimiento	
R5 (ponderado)	0.59	R5 (ponderado)	0.59	R5 (ponderado)	0.59	R5 (ponderado)	0.59
R100 (ponderado)	0.74	R100 (ponderado)	0.74	R100 (ponderado)	0.74	R100 (ponderado)	0.74
Intensidad de lluvia		Intensidad de lluvia		Intensidad de lluvia		Intensidad de lluvia	
Recurrencia 5 años		Recurrencia 5 años		Recurrencia 5 años		Recurrencia 5 años	
A	1849.4	A	1849.4	A	1849.4	A	1849.4
B	17.28	B	17.28	B	17.28	B	17.28
C	0.8079	C	0.8079	C	0.8079	C	0.8079
i (mm/h)	99	i (mm/h)	82	i (mm/h)	70	i (mm/h)	62
Recurrencia 100 años		Recurrencia 100 años		Recurrencia 100 años		Recurrencia 100 años	
A	2400	A	2400	A	2400	A	2400
B	15.004	B	15.004	B	15.004	B	15.004
C	0.7767	C	0.7767	C	0.7767	C	0.7767
i (mm/h)	152	i (mm/h)	125	i (mm/h)	107	i (mm/h)	94
Caudales pico		Caudales pico		Caudales pico		Caudales pico	
Q R5 (m3/min)	5.82	Q R5 (m3/min)	4.80	Q R5 (m3/min)	4.11	Q R5 (m3/min)	3.61
Q R100 (m3/min)	11.21	Q R100 (m3/min)	9.23	Q R100 (m3/min)	7.89	Q R100 (m3/min)	6.93

Tabla 5. Cálculo de hidrogramas.

CÁLCULO DIMENSIONES DE RESERVORIO		CÁLCULO TIRANTE REAL	
		R5	R100
Tirante propuesto [m]	0,43	Tirante [m]	0,24
Tirante + revancha [m]	0,47	Ancho superior [m]	18,33
Talud propuesto	1:3	Largo superior [m]	21,58
Ancho superior [m]	19,75	Area superior [m2]	395,49
Largo superior [m]	23	Ancho inferior [m]	16,91
Area superior [m ²]	454	Largo inferior [m]	20,16
Ancho inferior [m]	16,91	Area Inferior [m2]	341,01
Largo inferior [m]	20,16	Volumen a almacenar [m3]	86,80
Area Inferior [m ²]	341,01	OBSERVACIONES	
Volumen reservorio total [m ³]	187,45	En verde: valores iterados	En celeste: valores fijados

CÁLCULO DIMENSIONES DE RESERVORIO		CÁLCULO TIRANTE REAL - 2da ITERACIÓN	
		R5	R100
Tirante propuesto [m]	0,43	Tirante [m]	0,23
Tirante + revancha [m]	0,47	Ancho superior [m]	18,58
Talud propuesto	1:3	Largo superior [m]	21,58
Ancho superior [m]	20,00	Area superior [m2]	400,84
Largo superior [m]	23	Ancho inferior [m]	17,18
Area superior [m ²]	460	Largo inferior [m]	20,18
Ancho inferior [m]	17,18	Area Inferior [m2]	346,69
Largo inferior [m]	20,18	Volumen a almacenar [m3]	86,96
Area Inferior [m ²]	346,69	OBSERVACIONES	
Volumen reservorio total [m ³]	188,95	En verde: valores iterados	En celeste: valores fijados

Tabla 6. Cálculo de dimensiones del reservorio 1.

ANEXO II. Relevamiento fotográfico

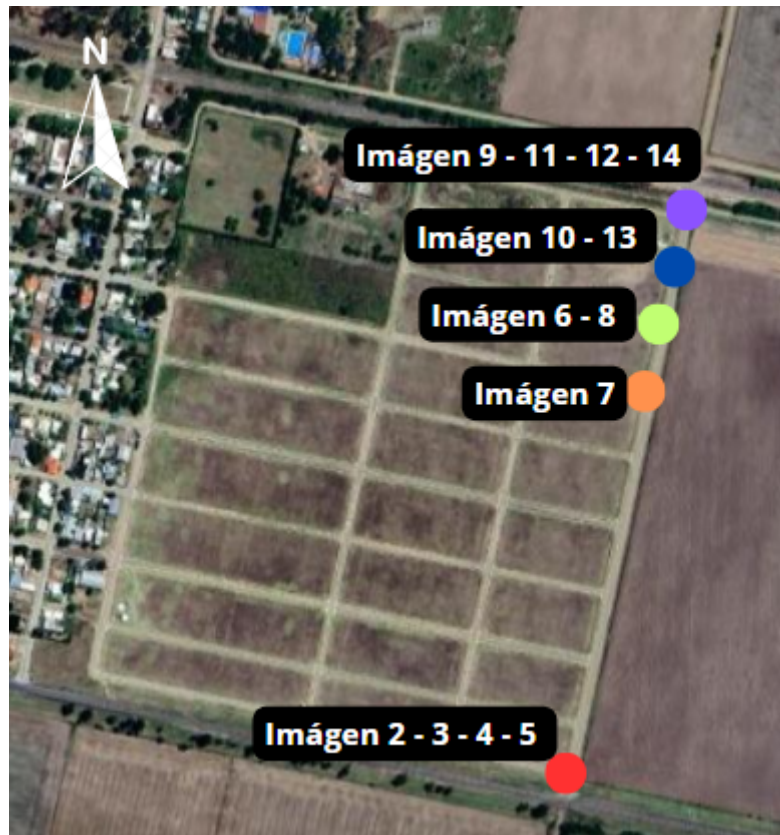


Imagen 1. Plano fotografías. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 2. Vista desde la RN N°9 hacia el norte. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 3. Vista desde banquina de la RN N°9 hacia el noroeste. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 4. Vista desde banquina de la RN N°9 hacia el norte. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 5. Vista desde banquina de la RN N°9 hacia el noroeste. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 6. Vista hacia el terreno desde la calle principal. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 7. Vista de la calle principal hacia el norte. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 8. Vista hacia el terreno desde la calle principal. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 9. Vista de límite del loteo hacia el norte. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 10. Vista de terreno de zona verde y servicios, frente a terreno de proyecto. (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 11. Vista de canal norte y calle principal hacia el sur. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 12. Vista de reservorio y calle pública aledaña a las vías del ferrocarril. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 13. Vista del terreno del proyecto hacia el suroeste. (Fuente: Elaboración propia).



Imagen 14. Vista del reservorio hacia el sureste. (Fuente: Elaboración propia).

ANEXO III. Normativa

Para que el proyecto sea funcionalmente viable, además de un diseño que tiene en cuenta lo requerido por las autoridades de la comuna, se debe adaptar a las normativas vigentes que regulan las actividades que se deben llevar a cabo.

Se registró a nivel nacional el decreto 2385/1980 para la *Habilitación de establecimientos asistenciales y servicios de traslados sanitarios* y el decreto CNPT 16/2021 de *Estándares Mínimos de Alojamiento y Condiciones de Detención en Establecimientos Penitenciarios*. A nivel municipal se contempla la Normativa Urbana de la ciudad de Rosario y el Reglamento de Edificación de la ciudad de Rosario. Los lineamientos descritos a continuación son una adaptación de las mismas:

Para el SAMCo:

- Sala de espera con accesos directos desde el exterior. La superficie de la misma deberá ser no menor de 9 m²
- Local consultorio que deberá contar con directa comunicación con la sala de espera o con los lugares de tránsito desde ésta, con puertas y paredes no transparentes y separado de la sala de espera por pared o tabique completo, no pudiendo mediar espacio entre el techo y ésta. La superficie deberá ser no menor 7,50 m², contando con sistemas de ventilación y renovación de aire adecuados.
- Sala de espera con similares condiciones para las que rigen en consultorios con una superficie de 12 m².
- Un servicio sanitario con acceso desde la sala de espera y otro para uso de profesionales y el personal.
- No poseer internación, pero deberá contar con habitación con dos (2) camas, a efectos de contemplar casos de extrema urgencia, que no puedan ser trasladados de inmediato a establecimientos de mayor complejidad.

Para la comisaría:

- Las celdas de carácter individual, deben contener una superficie mínima de 6 m² por persona, sin considerar el espacio para los servicios sanitarios, con iluminación y ventilación natural, siempre que dicha superficie esté destinada únicamente al descanso nocturno de las personas privadas de libertad. A su vez, no se considera admisible que la celda individual tenga un lado por debajo de los 2.00 m de longitud.

Normativa utilizada para cálculos hidráulicos: Ordenanza 8334.

ANEXO IV. Estudio geotécnico

El estudio de suelos proporcionado constó de 3 sondeos realizados en el loteo, los cuales se muestran a continuación con los perfiles estratigráficos correspondientes a cada uno.



Imagen 1. Sondeos. (Fuente: Estudio geotécnico).

Pozo N°: 1

Lugar: Punta Chacra San Jerónimo

San Jerónimo - Provincia de Santa Fe

Cota Boca Pozo: 0.00 m (referidas al nivel sup. del cordón a la altura del sondeo)

Estudio solicitado por:

Nivel Freático: -1.90 m

Fecha: 20/05/2021

Muestra	Prof. Boca Pozo (m)	Cota	N	Gráfico N	Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ (g/cm ³)	w (%)	LL (%)	LP (%)	PASA #200 (%)	Limites y granulometrías	C (kg/cm ²)	ϕ (°)	mv (cm ² /kg)
	0.00	0.00		0 10 20 30 40 50			■	▲	●	◆	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100			
1	1.00	-1.00	17		Marrón rojizo oscuro con vetas negras, plasticidad media ■ Consistencia muy rígida	1.82	26.39	45.61	20.82	98.35				
2	2.00	-2.00	5		Marrón rojizo con presencia de concreciones calcáreas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia media	1.98	38.30	37.58	22.43	96.24		0.2	3	0.0333
3	3.00	-3.00	9		Marrón rojizo con presencia de concreciones calcáreas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia rígida	1.95	36.75	35.27	22.66	96.02		0.40	4	0.0333
4	4.00	-4.00	11		Marrón rojizo con nódulos medianamente cementados oscuros, plasticidad media ■ Consistencia rígida	1.88	31.78	42.06	24.89	96.31				
5	5.00				Marrón rojizo con puntos negros; contiene concreciones calcáreas (presencia de nódulos y tosquillas); plasticidad media ■ Consistencia dura	1.93	32.71	39.86	24.27	94.58		0.93	16	0.0133
	6.00	-6.00	32											

Pozo N°: 2				Obra: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN													
Lugar: Punta Chacra San Jerónimo				San Jerónimo - Provincia de Santa Fe													
Cota Boca Pozo: -0.04 m				(referidas al nivel sup. del cordón a la altura del sondeo)													
Nivel Freático: -1.70 m				Fecha: 20/05/2021													
Muestra	Prof. Boca Pozo (m)	Cota	N	Gráfico N	Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo		γ (g/cm³)	w (%)	LL (%)	LP (%)	PASA #200 (%)	Límites y granulometrias		C (kg/cm²)	φ (°)	mv (cm²/kg)	
	0.00	-0.04		0 10 20 30 40 50				■	▲	●	◆	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100					
1	1.00	-1.04	7		CL	Marrón rojizo oscuro con vetas negras, plasticidad media											
						■ Consistencia media	1.79	28.21	46.73	21.40	98.16						
2	2.00	-2.04	4		CL	Marrón rojizo con presencia de nódulos oscuros, plasticidad media											
						■ Consistencia blanda	1.95	41.84	35.82	22.40	97.08		0.30	5	0.0185		
3	3.00	-3.04	8		CL	Marrón rojizo con presencia de concreciones calcáreas muy aisladas, plasticidad media											
						■ Consistencia media	1.95	35.72	35.72	21.34	96.31		0.35	1	0.0222		
4	4.00	-4.04	30		CL	Marrón rojizo con puntos negros, presencia de nódulos medianamente cementados oscuros, plasticidad media											
						■ Consistencia muy rígida	1.89	24.95	39.73	24.93	95.19						
5	5.00					Marrón rojizo con puntos negros; contiene concreciones calcáreas (presencia de nódulos y tosquillas); plasticidad media											
						■ Consistencia dura											
	6.00	-6.04	42		CL		1.90	26.83	40.15	25.16	94.1		1.00	21	0.0123		

Pozo N°: 3

Obra: LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

Lugar: Punta Chacra San Jerónimo

San Jerónimo - Provincia de Santa Fe

Cota Boca Pozo: -0.15 m (referidas al nivel sup. del cordón por calle San Martín)

Nivel Freático: -1.50 m

Fecha: 20/05/2021

Muestra	Prof. Boca Pozo (m)	Cota	N	Gráfico N	Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ (g/cm ³)	w (%)	LL (%)	LP (%)	PASA #200 (%)	Limites y granulometrias	C (kg/cm ²)	ϕ (°)	mv (cm ² /kg)
	0.00	-0.15		0 10 20 30 40 50							0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100			
1	1.00	-1.15	7		Marrón rojizo oscuro con vetas negras, plasticidad media ■ Consistencia media	1.74	27.93	47.34	22.16	97.94		0.60	5	1.1494
2	2.00	-2.15	6		Marrón rojizo con presencia de concreciones calcáreas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia media	1.91	39.67	48.50	24.48	97.34		0.20	1	0.0290
3	3.00	-3.15	15		Marrón rojizo con presencia de concreciones calcáreas, plasticidad media ■ Consistencia rígida	1.87	32.80	37.78	24.75	97.17				
4	4.00	-4.15	18		Marrón oscuro con vetas verdes, con presencia de nódulos oscuros, plasticidad media ■ Consistencia muy rígida	1.98	35.96	41.38	25.33	97.56		0.70	19	0.0119
5	5.00				Marrón rojizo oscuro con puntos negros; con concreciones calcáreas (presencia de nódulos y tosquillas); plasticidad media ■ Consistencia dura	1.89	22.16	41.06	24.93	93.45				
	6.00	-6.15	50											

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para fundaciones directas según el estudio de suelos brindado.

Profundidad Respecto Boca de Pozo [m]	σ_{adm} Para bases aisladas [kg/cm ²]	σ_{adm} Para bases corridas [kg/cm ²]	σ_{adm} Para Plateas [kg/cm ²]	Coefficiente de Balasto Vertical Estimado (placa 30x30) [kg/cm ³]	Coefficiente de Balasto Horizontal Estimado [kg/cm ³]	σ_{adm} Horizontal [kg/cm ²]
0.20 a 1.00	---	---	0.80	2.10	1.68	---
1.00 a 2.00	1.04 a 0.64	0.82 a 0.53	---	2.10 a 1.30	1.68 a 1.04	0.62 a 0.45
2.00 a 3.00	0.64 a 0.80	0.53 a 0.66	---	1.30 a 2.00	1.05 a 1.64	0.45 a 0.60
3.00 a 4.00	0.80 a 1.98	0.66 a 1.58	---	2.00 a 2.70	1.62 a 2.21	0.60 a 1.13

Imagen 2. Parámetros del suelo.

La cota de fundación adoptada es -1.20 m. Las determinaciones de área de zapata necesaria por resistencia del suelo se encuentran en el anexo correspondiente al cálculo de las mismas.

Se observa que la tensión admisible del suelo a -2.00m es inferior a la tensión admisible en la cota de fundación, es decir, que el suelo es menos resistente debajo de las fundaciones. Para verificar que la disipación de tensiones sea tal que el suelo se encuentra en buenas condiciones en el nivel -2.00m se utiliza el método 2:1 de disipación de tensiones bajo un área rectangular⁴⁴. Estas verificaciones se adjuntan luego del dimensionamiento de las zapatas.

⁴⁴ Braja M Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Séptima edición, página 231.

ANEXO V. Dimensionamiento Losa de Viguetas

5 - PLANILLA LOSA DE VIGUETAS

Cargas en estado de servicio

HORMIGON CALIDAD H-25 / VIGUETAS TIPO TENSAR

LOSAS	LUZ (m)		q pp [KN/m2]		q perm (t/m2)	q adic (t/m2)	sc viva (t/m2)	q tot. (t/m)	q sc T (t/m2)	REACCION		Mu (kgm/m)	ADOPTO	q sc adm. (t/m2)	VERIF.		Madm. (kgm/m)	VERIF.		LADR. (cm)	Hº (cm)	d (cm)	
										R1 (t)	R2 (t)												
L01	4.97	5.02	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.81	1.81	2273	VIGUETA SIMPLE	0.237	BC	42%	2968	BC	77%	16	5	21	TELGOPOR
L02	2.08	2.13	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.77	0.77	409	VIGUETA SIMPLE	0.631	BC	16%	1145	BC	36%	12	5	17	TELGOPOR
L03	3.84	3.89	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.40	1.40	1365	VIGUETA SIMPLE	0.267	BC	37%	2008	BC	68%	16	5	21	TELGOPOR
L04	3.06	3.11	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.12	1.12	872	VIGUETA SIMPLE	0.325	BC	31%	1486	BC	59%	16	5	21	TELGOPOR
L05	2.09	2.14	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.77	0.77	413	VIGUETA SIMPLE	0.631	BC	16%	1145	BC	36%	12	5	17	TELGOPOR
L06	4.11	4.16	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.50	1.50	1561	VIGUETA SIMPLE	0.114	BC	88%	1753	BC	89%	12	5	17	TELGOPOR
L07	2.02	2.07	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.75	0.75	386	VIGUETA SIMPLE	0.631	BC	16%	1145	BC	34%	12	5	17	TELGOPOR
L08	2.98	3.03	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.09	1.09	828	VIGUETA SIMPLE	0.144	BC	69%	1145	BC	72%	12	5	17	TELGOPOR
L09	2.70	2.75	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.99	0.99	682	VIGUETA SIMPLE	0.228	BC	44%	1145	BC	60%	12	5	17	TELGOPOR
L10	4.98	5.03	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.81	1.81	2282	VIGUETA SIMPLE	0.237	BC	42%	2968	BC	77%	16	5	21	TELGOPOR
L11	2.23	2.28	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.82	0.82	469	VIGUETA SIMPLE	0.542	BC	18%	1145	BC	41%	12	5	17	TELGOPOR
L12	4.98	5.03	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.81	1.81	2282	VIGUETA SIMPLE	0.237	BC	42%	2968	BC	77%	16	5	21	TELGOPOR
L13	1.68	1.73	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.62	0.62	270	VIGUETA SIMPLE	1.143	BC	9%	1145	BC	24%	12	5	17	TELGOPOR
L14	1.12	1.17	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	0.42	0.42	123	VIGUETA SIMPLE	1.143	BC	9%	1145	BC	11%	12	5	17	TELGOPOR
L15	3.24	3.29	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.19	1.19	976	VIGUETA SIMPLE	0.279	BC	36%	1486	BC	66%	16	5	21	TELGOPOR
L16	3.36	3.41	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.23	1.23	1049	VIGUETA SIMPLE	0.236	BC	42%	1486	BC	71%	16	5	21	TELGOPOR
L17	3.36	3.41	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	1.23	1.23	1049	VIGUETA SIMPLE	0.236	BC	42%	1486	BC	71%	16	5	21	TELGOPOR
L18	6.31	6.36	2.43	0.248	0.220	0.000	0.100	0.568	0.100	2.29	2.29	3649	VIGUETA SIMPLE	0.162	BC	62%	4222	BC	86%	16	5	21	TELGOPOR

ANEXO VI. Verificación de deformaciones Vigas

ADOPCION DE DIMENSIONES DE VIGAS H°A° POR DEFORMACION

Limitacion de flecha	F max = L/ 300	COND. 1 -->	Para vigas que no soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga
	F max = L/ 500	COND 2 -->	Para vigas que si soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga
Nunca debe superar:	20 mm	(Contraflechar)	

ANALISIS DE DEFORMACION DE VIGAS												
Ubicación	Denominación	Altura	Ancho	Luz [m]	CONDICION	Deformación máx (S1) [mm]	Deformación adm [mm]	Verif. 1	%	VER 2	Alt minima (simplemente apoy)	VER 3
s/ PB	V01	35	18	4.01	1	3.00	13.37	BC	22%	BC	22	BC
s/ PB	V02	35	18	2.48	1	0.40	8.27	BC	5%	BC	12	BC
s/ PB	V03	35	18	4.02	1	3.10	13.40	BC	23%	BC	22	BC
s/ PB	V04	40	18	5.80	1	11.90	19.33	BC	62%	BC	31	BC
s/ PB	V05	40	18	4.70	1	5.80	15.67	BC	37%	BC	22	BC
s/ PB	V06	40	18	4.76	1	5.50	15.87	BC	35%	BC	26	BC
s/ PB	V07	35	18	3.04	1	0.33	10.13	BC	3%	BC	16	BC
s/ PB	V08	40	18	2.95	1	0.15	9.83	BC	2%	BC	14	BC
s/ PB	V09	40	18	6.24	1	2.20	20.80	BC	11%	BC	30	BC
s/ PB	V10	40	18	6.28	1	1.60	20.93	BC	8%	BC	30	BC
s/ PB	V11	40	18	6.34	1	5.10	21.13	BC	24%	BC	34	BC
s/ PB	V12	50	15	5.50	1	5.10	18.33	BC	28%	BC	30	BC
s/ PB	V13	50	15	5.80	1	4.40	19.33	BC	23%	BC	28	BC
s/ PB	V14	50	15	2.85	1	0.45	9.50	BC	5%	BC	14	BC
s/ PB	V15	40	15	2.45	1	0.30	8.17	BC	4%	BC	12	BC
s/ PB	V16	40	15	5.95	1	11.00	19.83	BC	55%	BC	28	BC
s/ PB	V17	40	15	4.90	1	6.70	16.33	BC	41%	BC	23	BC
s/ PB	V18	40	15	4.95	1	4.30	16.50	BC	26%	BC	27	BC
s/ PB	V19	45	22	2.25	1	0.40	7.50	BC	5%	BC	12	BC
s/ PB	V20	45	22	6.60	1	6.70	22.00	BC	30%	BC	31	BC
s/ PB	V21	45	22	2.25	1	0.40	7.50	BC	5%	BC	12	BC
s/ PB	V22	45	15	6.60	1	13.50	22.00	BC	61%	BC	41	BC
s/ PB	V23	40	15	5.70	1	6.40	19.00	BC	34%	BC	31	BC
s/ PB	V24	40	15	5.80	1	3.30	19.33	BC	17%	BC	28	BC

ADOPCION DE DIMENSIONES DE VIGAS H°A° POR DEFORMACION

Limitacion de flecha F max = L/ 300
 F max = L/ 500

Nunca debe superar: 20 mm (Contraflechar)

COND. 1 -->	Para vigas que no soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga
COND 2 -->	Para vigas que si soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga

ANALISIS DE DEFORMACION DE VIGAS												
Ubicación	Denominación	Altura	Ancho	Luz [m]	CONDICION	Deformación máx (S1) [mm]	Deformación adm [mm]	Verif. 1	%	VER 2	Alt minima (simplemente apoy)	VER 3
s/ PB	V25	40	15	2.85	1	0.30	9.50	BC	3%	BC	15	BC
s/ PB	V26	45	15	3.75	1	1.60	12.50	BC	13%	BC	20	BC
s/ PB	V27	45	15	3.80	1	1.10	12.67	BC	9%	BC	18	BC
s/ PB	V28	45	15	3.30	1	0.50	11.00	BC	5%	BC	16	BC
s/ PB	V29	45	15	4.95	1	4.70	16.50	BC	28%	BC	27	BC
s/ PB	V30	45	15	3.75	1	1.80	12.50	BC	14%	BC	20	BC
s/ PB	V31	45	15	3.80	1	1.20	12.67	BC	9%	BC	18	BC
s/ PB	V32	45	15	3.30	1	0.60	11.00	BC	5%	BC	18	BC
s/ PB	V33	45	15	4.95	1	5.40	16.50	BC	33%	BC	27	BC
s/ PB	V34	45	15	5.50	1	4.50	18.33	BC	25%	BC	30	BC
s/ PB	V35	45	15	6.60	1	1.20	22.00	BC	5%	BC	31	BC
s/ PB	V36	45	15	2.25	1	0.30	7.50	BC	4%	BC	12	BC
s/ PB	V37	50	15	7.75	1	4.40	25.83	BC	17%	BC	42	BC
s/ PB	V38	50	15	6.60	1	1.60	22.00	BC	7%	BC	36	BC
s/ PB	V39	45	15	5.50	1	3.40	18.33	BC	19%	BC	30	BC
s/ PB	V40	45	15	6.60	1	4.40	22.00	BC	20%	BC	31	BC
s/ PB	V41	45	15	5.50	1	1.70	18.33	BC	9%	BC	30	BC
s/ PB	V42	50	15	2.90	1	0.40	9.67	BC	4%	BC	16	BC
s/ PB	V43	50	15	7.80	1	6.10	26.00	BC	23%	BC	37	BC
s/ PB	V44	50	15	6.60	1	4.72	22.00	BC	21%	BC	36	BC
s/ PB	V45	45	18	6.50	1	9.60	21.67	BC	44%	BC	35	BC
s/ PB	V46	45	18	4.30	1	0.90	14.33	BC	6%	BC	20	BC
s/ PB	V47	45	18	4.90	1	3.50	16.33	BC	21%	BC	26	BC
s/ PB	V48	45	18	5.50	1	2.30	18.33	BC	13%	BC	30	BC

ADOPCION DE DIMENSIONES DE VIGAS H°A° POR DEFORMACION

Limitacion de flecha F max = L/ 300
 F max = L/ 500

Nunca debe superar: 20 mm (Contraflechar)

COND. 1 -->	Para vigas que no soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga
COND 2 -->	Para vigas que si soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga

ANALISIS DE DEFORMACION DE VIGAS												
Ubicación	Denominación	Altura	Ancho	Luz [m]	CONDICION	Deformación máx (S1) [mm]	Deformación adm [mm]	Verif. 1	%	VER 2	Alt minima (simplemente apoy)	VER 3
s/ PB	V49	45	18	6.60	1	2.30	22.00	BC	10%	BC	31	BC
s/ PB	V50	45	18	5.50	1	2.25	18.33	BC	12%	BC	30	BC
s/ PB	V51	45	18	5.20	1	1.80	17.33	BC	10%	BC	28	BC
s/ PB	V52	45	18	6.60	1	2.50	22.00	BC	11%	BC	31	BC
s/ PB	V53	45	18	5.55	1	1.60	18.50	BC	9%	BC	26	BC
s/ PB	V54	45	18	2.50	1	0.40	8.33	BC	5%	BC	14	BC
s/ PB	V55	40	18	3.50	1	0.33	11.67	BC	3%	BC	19	BC
s/ PB	V56	40	18	1.90	1	0.23	6.33	BC	4%	BC	9	BC
s/ PB	V57	40	18	5.20	1	1.90	17.33	BC	11%	BC	25	BC
s/ PB	V58	40	18	4.30	1	0.50	14.33	BC	3%	BC	20	BC
s/ PB	V59	40	18	3.30	1	0.50	11.00	BC	5%	BC	18	BC
s/ PB	V60	40	15	5.20	1	7.30	17.33	BC	42%	BC	28	BC
s/ PB	V61	40	15	4.30	1	0.50	14.33	BC	3%	BC	20	BC
s/ PB	V62	40	15	3.30	1	0.30	11.00	BC	3%	BC	16	BC
s/ PB	V63	40	18	1.85	1	0.12	6.17	BC	2%	BC	10	BC
s/ PB	V64	40	18	5.30	1	2.50	17.67	BC	14%	BC	29	BC
s/ PB	V65	40	22	4.30	1	0.80	14.33	BC	6%	BC	23	BC
s/ PB	V66	40	18	5.30	1	2.40	17.67	BC	14%	BC	29	BC
s/ PB	V67	40	22	4.30	1	0.80	14.33	BC	6%	BC	23	BC
s/ PB	V68	40	15	1.75	1	1.10	5.83	BC	19%	BC	9	BC
s/ PB	V69	40	15	5.30	1	2.90	17.67	BC	16%	BC	25	BC
s/ PB	V70	40	15	4.30	1	1.10	14.33	BC	8%	BC	20	BC
s/ PB	V71	40	15	3.35	1	0.20	11.17	BC	2%	BC	16	BC
s/ PB	V72	40	18	1.80	1	0.12	6.00	BC	2%	BC	10	BC

ADOPCION DE DIMENSIONES DE VIGAS H°A° POR DEFORMACION

Limitacion de flecha	F max = L/ 300	COND. 1 -->	Para vigas que no soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga
	F max = L/ 500	COND 2 -->	Para vigas que si soporten elementos que puedan sufrir daños por deformaciones de la viga
Nunca debe superar:	20 mm	(Contraflechar)	

ANALISIS DE DEFORMACION DE VIGAS												
Ubicación	Denominación	Altura	Ancho	Luz [m]	CONDICION	Deformación máx (S1) [mm]	Deformación adm [mm]	Verif. 1	%	VER 2	Alt minima (simplemente apoy)	VER 3
s/ PB	V73	45	30	3.50	1	0.50	11.67	BC	4%	BC	19	BC
s/ PB	V74	45	30	7.10	1	4.90	23.67	BC	21%	BC	34	BC
s/ PB	V75	45	30	4.30	1	0.40	14.33	BC	3%	BC	20	BC
s/ PB	V76	45	30	3.40	1	0.60	11.33	BC	5%	BC	18	BC
s/ PB	V77	40	15	1.20	1	0.30	4.00	BC	8%	BC	6	BC
s/ PB	V78	40	15	6.10	1	3.40	20.33	BC	17%	BC	29	BC
s/ PB	V79	40	15	5.10	1	0.90	17.00	BC	5%	BC	24	BC
s/ PB	V80	40	15	2.20	1	2.20	7.33	BC	30%	BC	12	BC
s/ PB	V81	40	22	3.50	1	0.52	11.67	BC	4%	BC	19	BC
s/ PB	V82	40	22	1.30	1	0.20	4.33	BC	5%	BC	6	BC
s/ PB	V83	40	22	6.20	1	6.30	20.67	BC	30%	BC	30	BC
s/ PB	V84	40	22	5.20	1	3.20	17.33	BC	18%	BC	28	BC
s/ PB	V85	45	18	0.95	1	0.40	3.17	BC	13%	BC	12	BC
s/ PB	V86	45	22	6.50	1	5.20	21.67	BC	24%	BC	31	BC
s/ PB	V87	45	22	3.40	1	0.40	11.33	BC	4%	BC	16	BC
s/ PB	V88	45	22	5.20	1	1.80	17.33	BC	10%	BC	28	BC
s/ PB	V89	40	18	1.76	1	0.11	5.87	BC	2%	BC	11	BC
s/ PB	V90	45	18	6.50	1	1.40	21.67	BC	6%	BC	35	BC
s/ PB	V91	45	18	3.40	1	0.30	11.33	BC	3%	BC	16	BC
s/ PB	V92	45	18	5.10	1	0.50	17.00	BC	3%	BC	24	BC
s/ PB	V93	45	18	4.10	1	0.20	13.67	BC	1%	BC	22	BC

ANEXO VII. Dimensionamiento de Vigas

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°
CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)
MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c = 25$ Mpa
 $\beta_1 = 0.850$
 $k_z = 0.841$
Acero ADN-420 $f_y = 420$ Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compresión?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)		(cm2)	(mm)							
ENCOFRADO S/PB																							
V01 (18x 35)	apoy-emp	R	4.01	18	0	35	0	2		31.1	50.7	NO	2.61	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									35.8		35.8						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									50.7	31.2	50.7	NO	2.61	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V02 (18x 35)	emp-emp	R	2.48	18	0	35	0	2		0.0	27.7	NO	1.98	12	2	2.26	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									27.7	26.7	27.7	NO	2.22	12	2	2.26	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									27.7	26.8	27.7	NO	2.23	12	2	2.26	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V03 (18x 35)	emp-apoy	R	4.02	18	0	35	0	2		21.4	51.0	NO	1.98	12	2	2.26	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									51.0	31.7	51.0	NO	2.66	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									36.0		36.0						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V04 (18x 40)	apoy-emp	R	5.80	18	0	40	0	2		9.1	11.1	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									7.6		7.6						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									11.1	10.5	11.1	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V05 (18x 40)	emp-emp	R	4.70	18	0	40	0	2		1.0	8.3	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									8.3	10.0	8.3	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									7.0	6.7	7.0	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V06 (18x 40)	emp-apoy	R	4.76	18	0	40	0	2		6.2	9.1	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									9.1	7.1	9.1	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									6.2		6.2						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V07 (18x 35)	apoy-apoy	R	3.04	18	0	35	0	3		3.7	0.0	NO	1.92	12	2	2.26	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									4.6		4.6						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									4.6		4.6						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V08 (18x 40)	apoy-emp	R	2.95	18	0	40	0	2		0.0	14.8	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									0.3		0.3						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									14.8	14.8	14.8	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V09 (18x 40)	emp-emp	R	6.24	18	0	40	0	2		17.8	34.1	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									16.3	17.5	16.3	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									34.1	35.7	34.1	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V10 (18x 40)	emp-emp	R	6.28	18	0	40	0	2		16.8	37.5	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									33.7	35.5	33.7	NO	2.57	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									37.5	48.1	37.5	NO	3.53	16	2	4.02	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V11 (18x 40)	emp-apoy	R	6.34	18	0	40	0	2		35.8	43.4	NO	2.59	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									43.4	50.9	43.4	NO	3.75	16	2	4.02	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									27.9		27.9						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V12 (15x 50)	apoy-emp	R	5.50	15	0	50	0	2		67.0	96.4	NO	3.90	16	2	4.02	3.40	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
									61.1		61.1						1.18	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
									96.4	100.0	96.4	NO	6.01	16	3	6.03	3.40	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
V13 (15x 50)	emp-emp	R	5.80	15	0	50	0	2		41.1	88.2	NO	2.40	12	3	3.39	2.86	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
									88.2	99.0	88.2	NO	5.94	16	3	6.03	2.86	6	10	5.65	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°
CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)
MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c = 25$ Mpa
 $\beta_1 = 0.850$
 $k_z = 0.841$
Acero ADN-420 $f_y = 420$ Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compresión?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)	(cm2)	(mm)	(cm2)							
									53.5	53.5	53.5	NO	3.08	16	2	4.02	1.18	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
V14 (15x 50)	emp-emp	R	2.85	15	0	50	0	2		8.1	57.4	NO	2.40	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									57.4	51.3	57.4	NO	2.95	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									22.0	0.6	22.0	NO	2.40	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V15 (15x 40)	emp-emp	R	2.45	15	0	40	0	2		0.0	28.0	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									5.0	0.0	5.0	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									28.0	40.0	28.0	NO	2.93	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V16 (15x 40)	emp-emp	R	5.95	15	0	40	0	2		37.2	59.0	NO	2.72	12	3	3.39	1.95	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									56.5	45.0	56.5	NO	3.32	12	3	3.39	1.74	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									59.0	52.5	59.0	NO	3.92	16	2	4.02	1.95	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V17 (15x 40)	emp-emp	R	4.90	15	0	40	0	2		11.5	48.5	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									48.5	49.1	48.5	NO	3.65	16	2	4.02	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									46.6	44.5	46.6	NO	3.29	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V18 (15x 40)	emp-apoy	R	4.95	15	0	40	0	2		37.5	57.5	NO	2.74	12	3	3.39	1.83	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									57.5	47.6	57.5	NO	3.53	16	2	4.02	1.83	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									38.2		38.2						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V19 (22x 45)	apoy-emp	R	2.25	22	0	45	0	2		0.0	66.3	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									19.6		19.6						1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									66.3	96.6	66.3	NO	6.37	20	3	9.42	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V20 (22x 45)	emp-emp	R	6.60	22	0	45	0	2		86.3	117.0	NO	5.64	16	3	6.03	4.27	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
									117.0	108.0	117.0	NO	7.18	20	3	9.42	4.27	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
									117.0	106.0	117.0	NO	7.04	20	3	9.42	4.27	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
V21 (22x 45)	emp-apoy	R	2.25	22	0	45	0	2		0.0	67.5	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									20.5	99.9	20.5	NO	6.60	20	3	9.42	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									67.5		67.5						1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V22 (15x 45)	apoy-apoy	R	6.60	15	0	45	0	2		88.6	0.0	NO	6.00	20	2	6.28	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									61.1		61.1						1.53	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									56.2		56.2						1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V23 (15x 40)	apoy-emp	R	5.70	15	0	40	0	2		49.5	71.4	NO	3.68	16	2	4.02	2.99	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									45.2		45.2						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									71.4	74.6	71.4	NO	5.77	16	3	6.03	2.99	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V24 (15x 40)	emp-emp	R	5.80	15	0	40	0	2		29.9	65.3	NO	2.16	12	2	2.26	2.48	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									65.3	73.7	65.3	NO	5.69	16	3	6.03	2.48	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									53.7	40.2	53.7	NO	2.95	12	3	3.39	1.51	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V25 (15x 40)	emp-apoy	R	2.85	15	0	40	0	2		6.2	42.9	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									42.9	38.7	42.9	NO	2.83	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									15.9		15.9						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V26 (15x 45)	apoy-emp	R	3.75	15	0	45	0	2		33.4	71.7	NO	2.15	12	2	2.26	2.32	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									45.8		45.8						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									71.7	48.5	71.7	NO	3.13	12	3	3.39	2.32	6	15	3.77	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS HºAº

CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)

MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c=$ 25 Mpa
 $\beta_1=$ 0.850
 $k_z^*=$ 0.841
Acero ADN-420 $f_y=$ 420 Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compresión?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)		(cm2)	(mm)							
V27 (15x 45)	emp-emp	R	3.80	15	0	45	0	2		20.8	65.4	NO	2.15	12	2	2.26	1.85	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								65.4	47.2	65.4	NO	3.05	12	3	3.39	1.85	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
								53.7	25.0	53.7	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V28 (15x 45)	emp-emp	R	3.30	15	0	45	0	2		0.9	64.5	NO	2.15	12	2	2.26	1.79	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								38.9	23.0	38.9	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
								64.5	65.2	64.5	NO	4.29	16	3	6.03	1.79	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V29 (15x 45)	emp-apoy	R	4.95	15	0	45	0	2		63.7	91.3	NO	4.19	16	3	6.03	3.76	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								91.3	69.2	91.3	NO	4.58	16	3	6.03	3.76	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
								63.2		63.2							1.69	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V30 (15x 45)	apoy-emp	R	3.75	15	0	45	0	2		38.3	82.4	NO	2.45	12	3	3.39	3.11	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								52.7		52.7							1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								82.4	55.7	82.4	NO	3.63	16	2	4.02	3.11	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V31 (15x 45)	emp-emp	R	3.80	15	0	45	0	2		23.9	75.2	NO	2.15	12	2	2.26	2.58	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								75.2	54.4	75.2	NO	3.54	16	2	4.02	2.58	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
								61.6	28.6	61.6	NO	2.15	12	2	2.26	1.57	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V32 (15x 45)	emp-emp	R	3.30	15	0	45	0	2		1.0	74.1	NO	2.15	12	2	2.26	2.49	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
								44.7	26.5	44.7	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
								74.1	74.9	74.1	NO	4.99	16	3	6.03	2.49	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V33 (15x 45)	emp-apoy	R	4.95	15	0	45	0	2		73.2	105.0	NO	4.87	16	3	6.03	4.78	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
								105.0	79.7	105.0	NO	5.34	16	3	6.03	4.78	6	10	5.65	B.C.	B.C.		
								72.6		72.6							2.38	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
V34 (15x 45)	apoy-emp	R	5.50	15	0	45	0	2		52.9	58.1	NO	3.44	16	2	4.02	1.31	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								29.8		29.8							1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								58.1	56.9	58.1	NO	3.71	16	2	4.02	1.31	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V35 (15x 45)	emp-emp	R	6.60	15	0	45	0	2		14.8	36.1	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								36.1	55.5	36.1	NO	3.61	16	2	4.02	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
								24.9	18.6	24.9	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V36 (15x 45)	emp-apoy	R	2.25	15	0	45	0	2		0.1	17.7	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								17.7	18.9	17.7	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
								1.1		1.1							1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V37 (15x 50)	apoy-emp	R	7.75	15	0	50	0	2		35.1	36.3	NO	2.40	12	3	3.39	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								23.3		23.3							1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								36.3	50.4	36.3	NO	2.89	12	3	3.39	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V38 (15x 50)	emp-apoy	R	6.60	15	0	50	0	2		20.7	33.0	NO	2.40	12	3	3.39	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								33.0	50.1	33.0	NO	2.87	12	3	3.39	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
								17.9		17.9							1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V39 (15x 45)	apoy-emp	R	5.50	15	0	45	0	2		42.6	70.0	NO	2.74	12	3	3.39	2.19	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								70.0		70.0							2.19	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
								42.0	76.7	42.0	NO	5.12	16	3	6.03	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V40	emp-emp	R	6.60	15	0	45	0	2		40.5	69.7	NO	2.59	12	3	3.39	2.17	6	20	2.83	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°
CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)
MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c=$ 25 Mpa
 $\beta_1=$ 0.850
 $k_z=$ 0.841
Acero ADN-420 $f_y=$ 420 Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compresión?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)		(cm2)	(mm)							
(15x 45)	emp-emp								69.7	78.2	69.7	NO	5.23	16	3	6.03	2.17	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									65.0	62.6	65.0	NO	4.11	16	3	6.03	1.82	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V41 (15x 45)	emp-apoy	R	5.50	15	0	45	0	2		23.1	54.5	NO	2.15	12	2	2.26	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									54.5	61.4	54.5	NO	4.03	16	3	6.03	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									25.6		25.6					1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V42 (15x 50)	apoy-emp	R	2.90	15	0	50	0	2		0.0	43.3	NO	2.40	12	3	3.39	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									1.3		1.3					1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
									43.3	65.2	43.3	NO	3.79	16	2	4.02	1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V43 (15x 50)	emp-emp	R	7.80	15	0	50	0	2		54.5	77.4	NO	3.14	12	3	3.39	2.14	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									68.9	70.7	68.9	NO	4.13	16	3	6.03	1.58	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									77.4	104.0	77.4	NO	6.27	20	2	6.28	2.14	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V44 (15x 50)	emp-apoy	R	6.60	15	0	50	0	2		57.1	78.2	NO	3.30	12	3	3.39	2.20	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									78.2	104.0	78.2	NO	6.27	20	2	6.28	2.20	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									46.7		46.7					1.18	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V45 (18x 45)	apoy-emp	R	6.50	18	0	45	0	2		91.9	99.8	NO	6.13	20	2	6.28	3.80	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
									68.7		68.7					1.50	6	10	5.65	B.C.	B.C.		
									99.8	99.8	99.8	NO	6.72	20	3	9.42	3.80	6	10	5.65	B.C.	B.C.	
V46 (18x 45)	emp-emp	R	4.30	18	0	45	0	2		0.0	66.1	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									66.1	91.4	66.1	NO	6.10	20	2	6.28	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									44.6	45.0	44.6	NO	2.87	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V47 (18x 45)	emp-apoy	R	4.90	18	0	45	0	2		54.7	73.6	NO	3.52	16	2	4.02	1.86	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									73.6	50.9	73.6	NO	3.27	12	3	3.39	1.86	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									53.0		53.0					1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V48 (18x 45)	apoy-emp	R	5.50	18	0	45	0	2		33.2	52.9	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									32.3		32.3					1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
									52.9	56.4	52.9	NO	3.64	16	2	4.02	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V49 (18x 45)	emp-emp	R	6.60	18	0	45	0	2		27.8	51.4	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									51.4	57.3	51.4	NO	3.70	16	2	4.02	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									51.0	55.8	51.0	NO	3.60	16	2	4.02	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V50 (18x 45)	emp-apoy	R	5.50	18	0	45	0	2		32.6	52.8	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									52.8	56.8	52.8	NO	3.67	16	2	4.02	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									32.0		32.0					1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V51 (18x 45)	apoy-emp	R	5.20	18	0	45	0	2		28.6	50.6	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									30.0		30.0					1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
									50.6	53.6	50.6	NO	3.45	16	2	4.02	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V52 (18x 45)	emp-emp	R	6.60	18	0	45	0	2		29.4	51.2	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									50.4	52.2	50.4	NO	3.36	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									51.2	55.1	51.2	NO	3.55	16	2	4.02	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V53 (18x 45)	emp-emp	R	5.55	18	0	45	0	2		23.7	48.6	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									48.6	52.4	48.6	NO	3.37	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°

CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)

MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c=$ 25 Mpa
 $\beta_1=$ 0.850
 $k_z^*=$ 0.841
Acero ADN-420 $f_y=$ 420 Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	ζNecesita arm. de compre.?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)		(cm2)	(mm)							
									37.7	22.0	37.7	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V54 (18x 45)	emp-apoy	R	2.50	18	0	45	0	2		0.0	12.5	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									12.5	20.4	12.5	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									4.3		4.3						1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V55 (18x 40)	apoy-emp	R	3.50	18	0	40	0	2		4.2	5.9	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									5.1		5.1						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									5.9	1.3	5.9	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V56 (18x 40)	emp-emp	R	1.90	18	0	40	0	2		0.0	14.4	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									8.7	0.9	8.7	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									14.4	21.9	14.4	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V57 (18x 40)	emp-emp	R	5.20	18	0	40	0	2		20.9	38.6	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									36.0	24.6	36.0	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									38.6	31.4	38.6	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V58 (18x 40)	emp-emp	R	4.30	18	0	40	0	2		9.0	33.5	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									33.5	30.1	33.5	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									28.1	18.6	28.1	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V59 (18x 40)	emp-apoy	R	3.30	18	0	40	0	2		11.3	29.4	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									29.4	18.9	29.4	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									18.0		18.0						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V60 (15x 40)	apoy-emp	R	5.20	15	0	40	0	2		43.5	66.6	NO	3.21	12	3	3.39	2.59	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									42.5		42.5						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									66.6	63.6	66.6	NO	4.83	16	3	6.03	2.59	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V61 (15x 40)	emp-emp	R	4.30	15	0	40	0	2		12.0	54.4	NO	1.90	12	2	2.26	1.57	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									54.4	59.5	54.4	NO	4.49	16	3	6.03	1.57	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									34.6	16.9	34.6	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V62 (15x 40)	emp-emp	R	3.30	15	0	40	0	2		6.1	24.5	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									24.5	17.3	24.5	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									18.2	6.8	18.2	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V63 (18x 40)	emp-apoy	R	1.85	18	0	40	0	2		0.0	6.7	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									6.7	7.1	6.7	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									0.9		0.9						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V64 (18x 40)	apoy-emp	R	5.30	18	0	40	0	2		23.3	34.8	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									22.5		22.5						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									34.8	32.3	34.8	NO	2.33	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V65 (22x 40)	emp-apoy	R	4.30	22	0	40	0	2		10.7	29.8	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									29.8	32.2	29.8	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									14.9		14.9						1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V66 (18x 40)	apoy-emp	R	5.30	18	0	40	0	2		23.6	35.0	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									22.7		22.7						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									35.0	32.3	35.0	NO	2.33	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°
CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)
MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c=$ 25 Mpa
 $\beta_1=$ 0.850
 $k_z^*=$ 0.841
Acero ADN-420 $f_y=$ 420 Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compresión?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)		(cm2)	(mm)							
V67 (22x 40)	emp-apoy	R	4.30	22	0	40	0	2		10.9	29.9	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									29.9	31.9	29.9	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									15.1		15.1						1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V68 (15x 40)	apoy-emp	R	1.75	15	0	40	0	2		0.0	34.8	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									11.5		11.5						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									34.8	42.1	34.8	NO	3.10	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V69 (15x 40)	emp-emp	R	5.30	15	0	40	0	2		27.6	54.4	NO	1.99	12	2	2.26	1.57	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									54.3	44.0	54.3	NO	3.25	12	3	3.39	1.56	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									54.4	44.2	54.4	NO	3.26	12	3	3.39	1.57	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V70 (15x 40)	emp-emp	R	4.30	15	0	40	0	2		15.8	49.2	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									49.2	42.8	49.2	NO	3.15	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									39.5	21.9	39.5	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V71 (15x 40)	emp-emp	R	3.35	15	0	40	0	2		5.1	25.9	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									25.9	21.1	25.9	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									16.9	6.1	16.9	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V72 (18x 40)	emp-apoy	R	1.80	18	0	40	0	2		0.0	6.2	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									6.2	6.1	6.2	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									0.6		0.6						1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V73 (30x 45)	apoy-emp	R	3.50	30	0	45	0	2		0.0	27.3	NO	4.30	16	3	6.03	2.36	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									13.0		13.0						2.36	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									27.3	71.2	27.3	NO	4.54	16	3	6.03	2.36	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V74 (30x 45)	emp-emp	R	7.10	30	0	45	0	2		72.7	91.0	NO	4.64	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									86.9	78.1	86.9	NO	5.00	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									91.0	92.6	91.0	NO	5.97	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V75 (30x 45)	emp-emp	R	4.30	30	0	45	0	2		6.0	68.4	NO	4.30	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									68.4	87.0	68.4	NO	5.59	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									38.7	23.6	38.7	NO	4.30	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V76 (30x 45)	emp-apoy	R	3.40	30	0	45	0	2		24.8	49.7	NO	4.30	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									49.7	24.6	49.7	NO	4.30	16	3	6.03	2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									35.2		35.2						2.36	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V77 (15x 40)	apoy-emp	R	1.20	15	0	40	0	2		0.0	32.5	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									17.1		17.1						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									32.5	32.3	32.5	NO	2.34	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V78 (15x 40)	emp-emp	R	6.10	15	0	40	0	2		23.9	39.1	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									38.6	34.3	38.6	NO	2.50	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									39.1	35.9	39.1	NO	2.62	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V79 (15x 40)	emp-emp	R	5.10	15	0	40	0	2		10.1	32.3	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									32.3	33.7	32.3	NO	2.45	12	3	3.39	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									28.7	24.5	28.7	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V80	emp-apoy	R	2.20	15	0	40	0	2		0.2	24.4	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°

CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)

MATERIALES

Hormigón H-20 $f_c = 25$ Mpa
 $\beta_1 = 0.850$
 $k_z = 0.841$
Acero ADN-420 $f_y = 420$ Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´	RA	Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compresión?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s (cm2/m)	Φ estr (mm)	sep (cm)	Av/s adop (cm2/m)	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)		Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA	As adop apoyA								
										Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB	As adop apoyB								
										(KN)	(KNm)		(KN)		(cm2)	(mm)							
(15x 40)	emp-apoy								24.4	24.8	24.4	NO	1.90	12	2	2.26	1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									2.2		2.2						1.18	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V81 (22x 40)	apoy-emp	R	3.50	22	0	40	0	2		3.4	5.1	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									4.2		4.2				1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.			
									5.1	1.6	5.1	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V82 (22x 40)	emp-emp	R	1.30	22	0	40	0	2		0.0	8.2	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									4.7	1.2	4.7	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									8.2	9.6	8.2	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V83 (22x 40)	emp-emp	R	6.20	22	0	40	0	2		6.6	11.1	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									10.8	9.6	10.8	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									11.1	10.5	11.1	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
V84 (22x 40)	emp-apoy	R	5.20	22	0	40	0	2		4.4	8.8	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									8.8	10.1	8.8	NO	2.79	12	3	3.39	1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									4.8		4.8					1.73	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V85 (18x 45)	libre-emp	R	0.95	18	0	45	0	2									1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									4.3		4.3						1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									0.2	2.4	0.2	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V86 (22x 45)	emp-emp	R	6.50	22	0	45	0	2		11.2	11.5	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									7.8	1.1	7.8	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									11.5	11.0	11.5	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V87 (22x 45)	emp-emp	R	3.40	22	0	45	0	2		0.0	6.4	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									6.4	10.4	6.4	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									3.8	6.0	3.8	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V88 (22x 45)	emp-apoy	R	5.20	22	0	45	0	2		6.9	8.8	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									8.8	6.1	8.8	NO	3.15	12	3	3.39	1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									6.4		6.4					1.73	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
V89 (18x 40)	apoy-apoy	R	1.76	18	0	40	0	2		1.2	0.0	NO	2.28	12	3	3.39	1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.	
									2.8		2.8					1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
									2.8		2.8					1.41	6	15	3.77	B.C.	B.C.		
V90 (18x 45)	apoy-emp	R	6.50	18	0	45	0	2		12.0	12.9	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									9.0		9.0					1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.		
									12.9	12.7	12.9	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V91 (18x 45)	emp-emp	R	3.40	18	0	45	0	2		0.0	8.2	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									8.2	11.8	8.2	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									3.4	3.6	3.4	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V92 (18x 45)	emp-emp	R	5.10	18	0	45	0	2		5.1	9.3	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									8.1	4.5	8.1	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									9.3	7.7	9.3	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
V93 (18x 45)	emp-apoy	R	4.10	18	0	45	0	2		3.5	8.7	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	
									8.7	7.7	8.7	NO	2.58	12	3	3.39	1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS H°A°
CIRSOC 201 - 2005 (Cargas en estado ultimo)
MATERIALES

Hormigón

H-20

—————→

f'c= 25 Mpa

β1= 0.850

kz*= 0.841

Acero

ADN-420

—————→

f_y= 420 Mpa

DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS									REAC.	SOLICITACIONES			ARMADURA DE FLEXIÓN					ESTRIBOS DE CORTE					
VIGA	VINCU.	TIPO	Luz	b (cm)		h	hf	d´		Mu tramo	Vu tra	¿Necesita arm. de compre.?	As nec tramo	Φ tramo	Cant.	As adop tramo	Av nec/s	Φ estr	sep	Av/s adop	¿B.C.?	sep máx	
			(m)	bw	b1	(cm)	(cm)	(cm)	RA	Mu apoyA	Vu A		As nec apoyA	Φ apoyA		As adop apoyA	(cm2/m)	(mm)	(cm)	(cm2/m)			
									RB	Mu apoyB	Vu B		As nec apoyB	Φ apoyB		As adop apoyB							
									(KN)	(KNm)	(KN)			(cm2)	(mm)								(cm2)
									4.9		4.9						1.41	6	20	2.83	B.C.	B.C.	

ANEXO VIII. Dimensionamiento de Columnas

COLUMNAS Y TABIQUES DE H°A° A FLEXOCOMPRESION RECTA

COL.	SENTIDO	PISO	ax [cm]	ay [cm]	Area [cm2]	L [cm]	k	Pu 1.2D	Pu	A nec [m2]	ρg %	As nec. [cm2]	Barra Ø	cant.	As adop. [cm2]	ρg adop. %	ESTRIBOS		Pu<Pc
																	diam min	sep.max.	
C01	X		18	18	324	305	1.00	31.30	37.80	0.016	1.00%	1.62	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	31.30	37.80	0.016	1.00%	1.62	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C02	X		22	18	396	305	1.00	66.20	81.90	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	66.20	81.90	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C03	X		22	18	396	305	1.00	66.50	82.30	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	66.50	82.30	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C04	X		18	18	324	305	1.00	31.70	38.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	31.70	38.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C05	X		18	18	324	305	1.00	13.20	13.20	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	13.20	13.20	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C06	X		18	18	324	305	1.00	22.30	22.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	415	1.00	22.30	22.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C07	X		18	18	324	305	1.00	19.00	19.00	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	415	1.00	19.00	19.00	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C08	X		18	18	324	305	1.00	14.00	14.00	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	14.00	14.00	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C09	X		18	18	324	305	1.00	22.30	25.50	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	22.30	25.50	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C10	X		18	18	324	305	1.00	28.10	32.40	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	28.10	32.40	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C11	X		18	18	324	305	1.00	23.00	26.40	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	23.00	26.40	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C12	X		30	18	540	305	1.00	57.60	66.60	0.027	1.00%	5.40	12	6	6.79	1.26%	6	14	BC
	Y	S/PB	30	18	540	305	1.00	57.60	66.60	0.027	1.00%	5.40	12	6	6.79	1.26%	6	14	BC
C13	X		22	18	396	305	1.00	60.20	71.30	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	60.20	71.30	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C14	X		22	18	396	305	1.00	71.20	84.50	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	71.20	84.50	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C15	X		18	18	324	305	1.00	28.90	33.60	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	28.90	33.60	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C16	X		15	26	390	415	1.00	93.80	117.00	0.020	1.00%	3.90	12	4	4.52	1.16%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	26	390	305	1.00	93.80	117.00	0.029	1.00%	3.90	12	4	4.52	1.16%	6	14	BC
C17	X		22	15	330	305	1.00	148.10	188.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	148.10	188.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C18	X		22	15	330	305	1.00	105.20	133.00	0.024	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	105.20	133.00	0.019	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C19	X		22	15	330	305	1.00	21.30	24.80	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	21.30	24.80	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C20	X		22	15	330	305	1.00	76.30	93.90	0.019	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC

COLUMNAS Y TABIQUES DE HºAº A FLEXOCOMPRESION RECTA

COL.	SENTIDO	PISO	ax [cm]	ay [cm]	Area [cm2]	L [cm]	k	Pu 1.2D	Pu	A nec [m2]	ρg %	As nec. [cm2]	Barra Ø	cant.	As adop. [cm2]	ρg adop. %	ESTRIBOS		Pu<Pc
																	diam min	sep.max.	
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	76.30	93.90	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C21	X		22	15	330	305	1.00	87.80	110.00	0.022	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	87.80	110.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C22	X		30	15	450	305	1.00	85.10	107.00	0.023	1.00%	4.50	12	4	4.52	1.01%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	85.10	107.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C23	X		18	22	396	415	1.00	51.70	59.80	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	22	396	305	1.00	51.70	59.80	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C24	X		18	22	396	305	1.00	50.60	61.10	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	22	396	305	1.00	50.60	61.10	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C25	X		15	22	330	305	1.00	34.60	43.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	34.60	43.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C26	X		22	22	484	305	1.00	161.50	203.00	0.034	1.00%	4.84	12	6	6.79	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	22	484	305	1.00	161.50	203.00	0.024	1.00%	4.84	12	6	6.79	1.40%	6	14	BC
C27	X		22	22	484	305	1.00	162.20	204.00	0.034	1.00%	4.84	12	6	6.79	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	22	484	305	1.00	162.20	204.00	0.041	1.00%	4.84	12	6	6.79	1.40%	6	14	BC
C28	X		15	22	330	305	1.00	38.90	47.90	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	38.90	47.90	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C29	X		30	20	600	305	1.00	76.60	93.80	0.030	1.00%	6.00	12	6	6.79	1.13%	6	14	BC
	Y	S/PB	30	20	600	305	1.00	76.60	93.80	0.030	1.00%	6.00	12	6	6.79	1.13%	6	14	BC
C30	X		18	22	396	305	1.00	62.50	75.60	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	22	396	305	1.00	62.50	75.60	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C31	X		15	22	330	305	1.00	98.20	124.00	0.021	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	98.20	124.00	0.031	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C32	X		22	15	330	305	1.00	102.00	124.00	0.025	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	102.00	124.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C33	X		22	15	330	305	1.00	106.20	129.00	0.026	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	106.20	129.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C34	X		15	22	330	305	1.00	84.40	106.50	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	84.40	106.50	0.024	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C35	X		30	20	600	305	1.00	133.60	165.00	0.033	1.00%	6.00	12	6	6.79	1.13%	6	14	BC
	Y	S/PB	30	20	600	305	1.00	133.60	165.00	0.030	1.00%	6.00	12	6	6.79	1.13%	6	14	BC
C36	X		15	22	330	415	1.00	96.90	120.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	96.90	120.00	0.030	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C37	X		22	15	330	305	1.00	112.10	140.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	112.10	140.00	0.023	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C38	X		22	15	330	305	1.00	80.10	99.50	0.020	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	80.10	99.50	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C39	X		22	15	330	305	1.00	35.50	38.70	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	35.50	38.70	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC

COLUMNAS Y TABIQUES DE HºAº A FLEXOCOMPRESION RECTA

COL.	SENTIDO	PISO	ax [cm]	ay [cm]	Area [cm2]	L [cm]	k	Pu 1.2D	Pu	A nec [m2]	ρg %	As nec. [cm2]	Barra Ø	cant.	As adop. [cm2]	ρg adop. %	ESTRIBOS		Pu<Pc
																	diam min	sep.max.	
C40	X		22	15	330	305	1.00	51.40	61.30	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	51.40	61.30	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C41	X		22	15	330	305	1.00	110.20	140.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	110.20	140.00	0.020	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C42	X		22	15	330	305	1.00	75.40	95.60	0.019	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	75.40	95.60	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C43	X		22	15	330	305	1.00	124.90	159.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	124.90	159.00	0.032	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C44	X		18	22	396	305	1.00	64.40	78.20	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	22	396	305	1.00	64.40	78.20	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C45	X		22	15	330	305	1.00	61.50	73.50	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	61.50	73.50	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C46	X		22	15	330	305	1.00	126.00	161.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	126.00	161.00	0.027	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C47	X		22	15	330	305	1.00	86.00	109.00	0.024	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	86.00	109.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C48	X		22	15	330	305	1.00	142.70	182.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	142.70	182.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C49	X		18	22	396	415	1.00	81.30	97.30	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	22	396	305	1.00	81.30	97.30	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C50	X		18	22	396	305	1.00	69.00	83.70	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	22	396	305	1.00	69.00	83.70	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C51	X		18	18	324	305	1.00	98.80	120.00	0.020	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	98.80	120.00	0.020	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C52	X		18	18	324	305	1.00	58.00	68.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	58.00	68.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C53	X		15	22	330	415	1.00	74.10	93.20	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	74.10	93.20	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C54	X		15	22	330	305	1.00	81.10	97.40	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	15	22	330	305	1.00	81.10	97.40	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C55	X		22	15	330	305	1.00	62.90	72.20	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	62.90	72.20	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C56	X		22	15	330	305	1.00	36.80	39.80	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	36.80	39.80	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C57	X		22	18	396	305	1.00	36.40	42.70	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	305	1.00	36.40	42.70	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C58	X		22	15	330	305	1.00	113.30	143.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	113.30	143.00	0.020	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C59	X		22	15	330	305	1.00	97.60	122.00	0.027	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC

COLUMNAS Y TABIQUES DE HºAº A FLEXOCOMPRESION RECTA

COL.	SENTIDO	PISO	ax [cm]	ay [cm]	Area [cm2]	L [cm]	k	Pu 1.2D	Pu	A nec [m2]	ρg %	As nec. [cm2]	Barra Ø	cant.	As adop. [cm2]	ρg adop. %	ESTRIBOS		Pu<Pc
																	diam min	sep.max.	
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	97.60	122.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C60	X		30	20	600	305	1.00	118.60	144.00	0.030	1.00%	6.00	12	6	6.79	1.13%	6	14	BC
	Y	S/PB	30	20	600	305	1.00	118.60	144.00	0.030	1.00%	6.00	12	6	6.79	1.13%	6	14	BC
C61	X		22	15	330	305	1.00	78.30	98.00	0.022	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	78.30	98.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C62	X		22	15	330	305	1.00	126.60	159.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	415	1.00	126.60	159.00	0.023	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C63	X		22	15	330	305	1.00	41.10	50.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	15	330	305	1.00	41.10	50.00	0.017	1.00%	3.30	12	4	4.52	1.37%	6	14	BC
C64	X		22	18	396	305	1.00	67.80	79.80	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	305	1.00	67.80	79.80	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C65	X		22	18	396	305	1.00	135.60	169.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	135.60	169.00	0.024	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C66	X		22	18	396	305	1.00	97.90	122.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	97.90	122.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C67	X		22	18	396	305	1.00	54.90	65.60	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	305	1.00	54.90	65.60	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C68	X		18	18	324	305	1.00	34.30	40.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
	Y	S/PB	18	18	324	305	1.00	34.30	40.30	0.016	1.00%	3.24	12	4	4.52	1.40%	6	14	BC
C69	X		22	18	396	305	1.00	88.90	108.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	88.90	108.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C70	X		22	18	396	305	1.00	88.50	107.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	88.50	107.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C71	X		30	18	540	305	1.00	46.30	53.80	0.027	1.00%	5.40	12	6	6.79	1.26%	6	14	BC
	Y	S/PB	30	18	540	305	1.00	46.30	53.80	0.027	1.00%	5.40	12	6	6.79	1.26%	6	14	BC
C72	X		22	18	396	305	1.00	86.90	105.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	86.90	105.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C73	X		22	18	396	305	1.00	84.60	103.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	415	1.00	84.60	103.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
C74	X		22	18	396	305	1.00	49.50	58.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC
	Y	S/PB	22	18	396	305	1.00	49.50	58.00	0.020	1.00%	3.96	12	4	4.52	1.14%	6	14	BC

ANEXO IX. Dimensionamiento de Fundaciones

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS CENTRADAS H*A*
Reglamento CIRSO 2005 (Cargas en estado ultimo)

			Geometria							Criterio rigidez				Carga	Tension suelo			
Designacion	Designacion	Tipologia	cx	cy	A	B	Area	h	vol	lvx	lvy	h min	Verifica	Pu	A min	Ps	Verifica	Ratio
			m	m	m	m	m2	m	m3	m	m	m		kN	m2	kN		
BA-01	BA-01	Centrada	0.27	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.18	0.22	0.24	0.12	Rigido	47.9	0.31	30.2	BC	64%
BA-02	BA-02	Centrada	0.27	0.23	0.90	0.80	0.72	0.25	0.24	0.32	0.29	0.16	Rigido	92.0	0.58	55.2	BC	80%
BA-03	BA-03	Centrada	0.27	0.23	0.80	0.80	0.64	0.25	0.22	0.27	0.29	0.14	Rigido	92.4	0.58	55.4	BC	90%
BA-04	BA-04	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	48.4	0.28	26.5	BC	56%
BA-05	BA-05	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	23.3	0.12	11.1	BC	24%
BA-06	BA-06	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	32.4	0.19	18.6	BC	40%
BA-07	BA-07	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	29.1	0.17	15.9	BC	34%
BA-08	BA-08	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	24.1	0.12	11.7	BC	25%
BA-09	BA-09	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	35.6	0.19	18.6	BC	40%
BA-10	BA-10	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	42.5	0.24	23.5	BC	50%
BA-11	BA-11	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	36.5	0.20	19.2	BC	41%
BA-12	BA-12	Centrada	0.35	0.23	0.80	0.70	0.56	0.25	0.22	0.23	0.24	0.12	Rigido	76.7	0.50	48.0	BC	89%
BA-13	BA-13	Centrada	0.27	0.23	0.80	0.70	0.56	0.25	0.20	0.27	0.24	0.13	Rigido	81.4	0.52	50.2	BC	93%
BA-14	BA-14	Centrada	0.27	0.23	0.80	0.80	0.64	0.25	0.22	0.27	0.29	0.14	Rigido	94.6	0.62	59.2	BC	96%
BA-15	BA-15	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	43.7	0.25	24.2	BC	51%
BA-16	BA-16	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	127.1	0.97	92.8	BC	88%
BA-17	BA-17	Centrada	0.27	0.20	1.30	1.30	1.69	0.30	0.56	0.52	0.55	0.28	Rigido	198.1	1.54	148.1	BC	91%
BA-18	BA-18	Centrada	0.27	0.20	1.20	1.10	1.32	0.25	0.38	0.47	0.45	0.23	Rigido	143.1	1.09	105.0	BC	83%
BA-19	BA-19	Centrada	0.27	0.20	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.22	0.25	0.13	Rigido	34.9	0.21	20.0	BC	43%
BA-20	BA-20	Centrada	0.27	0.20	1.00	0.90	0.90	0.25	0.28	0.37	0.35	0.18	Rigido	104.0	0.78	74.6	BC	86%
BA-21	BA-21	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	120.1	0.91	87.3	BC	83%
BA-22	BA-22	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	117.1	0.88	84.7	BC	80%
BA-23	BA-23	Centrada	0.27	0.23	0.80	0.70	0.56	0.25	0.20	0.27	0.24	0.13	Rigido	69.9	0.50	48.2	BC	90%
BA-24	BA-24	Centrada	0.27	0.23	0.80	0.70	0.56	0.25	0.20	0.27	0.24	0.13	Rigido	71.2	0.51	48.7	BC	91%
BA-25	BA-25	Centrada	0.27	0.20	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.22	0.25	0.13	Rigido	52.6	0.35	33.8	BC	72%
BA-26	BA-26	Centrada	0.27	0.27	1.40	1.40	1.96	0.30	0.65	0.57	0.57	0.28	Rigido	213.1	1.67	160.5	BC	85%
BA-27	BA-27	Centrada	0.27	0.27	1.40	1.40	1.96	0.30	0.65	0.57	0.57	0.28	Rigido	214.1	1.68	161.2	BC	86%
BA-28	BA-28	Centrada	0.27	0.20	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.22	0.25	0.13	Rigido	58.0	0.40	38.1	BC	81%
BA-29	BA-29	Centrada	0.35	0.25	1.00	1.00	1.00	0.25	0.33	0.33	0.38	0.19	Rigido	103.9	0.78	74.6	BC	78%
BA-30	BA-30	Centrada	0.27	0.23	0.90	0.90	0.81	0.25	0.26	0.32	0.34	0.17	Rigido	85.7	0.63	60.3	BC	78%
BA-31	BA-31	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	134.1	1.02	97.9	BC	93%
BA-32	BA-32	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.10	1.21	0.25	0.35	0.42	0.45	0.23	Rigido	134.1	1.03	98.7	BC	85%
BA-33	BA-33	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.10	1.21	0.25	0.35	0.42	0.45	0.23	Rigido	139.1	1.07	102.8	BC	88%
BA-34	BA-34	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	116.1	0.88	84.2	BC	80%
BA-35	BA-35	Centrada	0.35	0.25	1.30	1.20	1.56	0.25	0.47	0.48	0.48	0.24	Rigido	175.1	1.36	130.9	BC	87%
BA-36	BA-36	Centrada	0.27	0.20	1.20	1.00	1.20	0.25	0.35	0.47	0.40	0.23	Rigido	130.1	0.99	94.9	BC	82%
BA-37	BA-37	Centrada	0.27	0.20	1.20	1.10	1.32	0.25	0.38	0.47	0.45	0.23	Rigido	150.1	1.15	110.6	BC	87%
BA-38	BA-38	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	109.6	0.82	78.9	BC	75%
BA-39	BA-39	Centrada	0.27	0.20	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.22	0.25	0.13	Rigido	48.8	0.33	31.6	BC	67%
BA-40	BA-40	Centrada	0.27	0.20	0.80	0.80	0.64	0.25	0.21	0.27	0.30	0.15	Rigido	71.4	0.51	49.1	BC	80%
BA-41	BA-41	Centrada	0.27	0.20	1.20	1.10	1.32	0.25	0.38	0.47	0.45	0.23	Rigido	150.1	1.15	110.5	BC	87%
BA-42	BA-42	Centrada	0.27	0.20	1.00	0.90	0.90	0.25	0.28	0.37	0.35	0.18	Rigido	105.7	0.79	75.5	BC	87%
BA-43	BA-43	Centrada	0.27	0.20	1.30	1.20	1.56	0.30	0.52	0.52	0.50	0.26	Rigido	169.1	1.31	125.3	BC	84%
BA-44	BA-44	Centrada	0.27	0.23	0.90	0.90	0.81	0.25	0.26	0.32	0.34	0.17	Rigido	88.3	0.65	62.3	BC	80%
BA-45	BA-45	Centrada	0.27	0.20	0.90	0.90	0.81	0.25	0.25	0.32	0.35	0.18	Rigido	83.6	0.61	58.8	BC	76%
BA-46	BA-46	Centrada	0.27	0.20	1.30	1.20	1.56	0.30	0.52	0.52	0.50	0.26	Rigido	171.1	1.32	126.6	BC	85%
BA-47	BA-47	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	119.1	0.90	86.3	BC	82%
BA-48	BA-48	Centrada	0.27	0.20	1.40	1.20	1.68	0.30	0.55	0.57	0.50	0.28	Rigido	192.1	1.49	143.5	BC	89%
BA-49	BA-49	Centrada	0.27	0.23	1.00	1.00	1.00	0.25	0.31	0.37	0.39	0.19	Rigido	107.4	0.81	77.7	BC	81%
BA-50	BA-50	Centrada	0.27	0.23	0.90	0.90	0.81	0.25	0.26	0.32	0.34	0.17	Rigido	93.8	0.69	66.7	BC	86%
BA-51	BA-51	Centrada	0.23	0.23	1.10	1.10	1.21	0.25	0.35	0.44	0.44	0.22	Rigido	130.1	0.99	95.4	BC	82%
BA-52	BA-52	Centrada	0.23	0.23	0.80	0.80	0.64	0.25	0.21	0.29	0.29	0.14	Rigido	78.4	0.57	54.8	BC	89%
BA-53	BA-53	Centrada	0.27	0.20	1.00	1.00	1.00	0.25	0.30	0.37	0.40	0.20	Rigido	103.3	0.77	73.7	BC	77%
BA-54	BA-54	Centrada	0.27	0.20	1.00	1.00	1.00	0.25	0.30	0.37	0.40	0.20	Rigido	107.5	0.81	77.8	BC	81%
BA-55	BA-55	Centrada	0.27	0.20	0.90	0.90	0.81	0.25	0.25	0.32	0.35	0.18	Rigido	82.3	0.61	58.2	BC	75%
BA-56	BA-56	Centrada	0.27	0.20	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.22	0.25	0.13	Rigido	49.9	0.34	32.5	BC	69%
BA-57	BA-57	Centrada	0.27	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.18	0.22	0.24	0.12	Rigido	52.8	0.36	34.3	BC	73%
BA-58	BA-58	Centrada	0.27	0.20	1.20	1.10	1.32	0.25	0.38	0.47	0.45	0.23	Rigido	153.1	1.17	112.7	BC	89%
BA-59	BA-59	Centrada	0.27	0.20	1.10	1.00	1.10	0.25	0.33	0.42	0.40	0.21	Rigido	132.1	1.01	96.8	BC	92%
BA-60	BA-60	Centrada	0.35	0.25	1.20	1.20	1.44	0.25	0.44	0.43	0.48	0.24	Rigido	154.1	1.19	114.7	BC	83%
BA-61	BA-61	Centrada	0.27	0.20	1.00	0.90	0.90	0.25	0.28	0.37	0.35	0.18	Rigido	108.1	0.81	77.6	BC	90%
BA-62	BA-62	Centrada	0.27	0.20	1.30	1.20	1.56	0.30	0.52	0.52	0.50	0.26	Rigido	169.1	1.31	125.5	BC	84%
BA-63	BA-63	Centrada	0.27	0.20	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.22	0.25	0.13	Rigido	60.1	0.41	39.8	BC	85%
BA-64	BA-64	Centrada	0.27	0.23	0.90	0.90	0.81	0.25	0.26	0.32	0.34	0.17	Rigido	89.9	0.67	64.1	BC	82%
BA-65	BA-65	Centrada	0.27	0.23	1.30	1.20	1.56	0.30	0.52	0.52	0.49	0.26	Rigido	179.1	1.39	133.8	BC	89%
BA-66	BA-66	Centrada	0.27	0.23	1.10	1.10	1.21	0.25	0.36	0.42	0.44	0.22	Rigido	132.1	1.01	96.5	BC	83%
BA-67	BA-67	Centrada	0.27	0.23	0.80	0.80	0.64	0.25	0.22	0.27	0.29	0.14	Rigido	75.7	0.55	52.4	BC	85%
BA-68	BA-68	Centrada	0.23	0.23	0.70	0.70	0.49	0.25	0.17	0.24	0.24	0.12	Rigido	50.4	0.34	32.4	BC	69%
BA-69	BA-69	Centrada	0.27	0.23	1.00	1.00	1.00	0.25	0.31	0.37	0.39	0.19	Rigido	118.1	0.89	85.9	BC	89%
BA-70	BA-70	Centrada	0.27	0.23	1.00	1.00	1.00	0.25	0.31	0.37	0.39	0.19	Rigido	117.1	0.89	85.5	BC	89%
BA-71	BA-71	Centrada	0.35	0.23	0.80	0.80	0.64	0.25	0.24	0.23	0.29	0.14	Rigido	63.9	0.45	43.3	BC	70%
BA-72	BA-72	Centrada	0.27	0.23</														

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS CENTRADAS H°A°
Reglamento CIRSOC 2005 (Cargas en estado ultimo)

Designacion	Verificacion al corte				Verificacion al punzonado								Dimensionamiento a flexion dir X												Dimensionamiento a flexion dir Y											
	Vuy kN	Vc kN	Verifica	Coef	A3 m2	Bo m	Vu MN	VC2 MN	VC3 MN	VC min MN	Verifica	Coef	Mux kNm	Mn kNm	kd	ke	Af nec cm2	As min cm2	φ mm	sep cm	Af x cm2	Verifica	Muy kNm	Mn kNm	kd	ke	Af nec cm2	As min cm2	φ mm	sep cm	Af y cm2	Verifica				
BA-01	1.71	74.35	BC	2%	0.30	1.68	0.029	0.58	0.36	0.36	BC	8%	1.89	2.10	3.379	24.30	0.26	4.50	12	15	7.54	BC	1.58	1.76	3.693	24.30	0.23	4.50	12	15	7.54	BC				
BA-02	8.62	95.59	BC	13%	0.53	1.68	0.067	0.58	0.36	0.36	BC	19%	4.67	5.19	2.437	24.30	0.65	4.50	10	15	5.24	BC	5.07	5.63	2.338	24.30	0.74	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-03	8.66	84.97	BC	10%	0.45	1.68	0.064	0.58	0.36	0.36	BC	18%	4.69	5.21	2.292	24.30	0.65	4.50	10	15	5.24	BC	4.05	4.50	2.465	24.30	0.59	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-04	3.11	74.35	BC	4%	0.31	1.68	0.031	0.58	0.36	0.36	BC	9%	1.91	2.12	3.362	24.30	0.26	4.50	10	15	5.24	BC	1.91	2.12	3.362	24.30	0.28	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-05	1.50	74.35	BC	2%	0.31	1.68	0.015	0.58	0.36	0.36	BC	4%	0.92	1.02	4.847	24.30	0.13	4.50	10	15	5.24	BC	0.92	1.02	4.847	24.30	0.13	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-06	2.08	74.35	BC	3%	0.31	1.68	0.021	0.58	0.36	0.36	BC	6%	1.28	1.42	4.109	24.30	0.18	4.50	10	15	5.24	BC	1.28	1.42	4.109	24.30	0.19	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-07	1.87	74.35	BC	3%	0.31	1.68	0.019	0.58	0.36	0.36	BC	5%	1.15	1.27	4.336	24.30	0.16	4.50	10	15	5.24	BC	1.15	1.27	4.336	24.30	0.17	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-08	1.55	74.35	BC	2%	0.31	1.68	0.015	0.58	0.36	0.36	BC	4%	0.95	1.05	4.765	24.30	0.13	4.50	10	15	5.24	BC	0.95	1.05	4.765	24.30	0.14	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-09	2.29	74.35	BC	3%	0.31	1.68	0.023	0.58	0.36	0.36	BC	6%	1.40	1.56	3.920	24.30	0.19	4.50	10	15	5.24	BC	1.40	1.56	3.920	24.30	0.20	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-10	2.73	74.35	BC	4%	0.31	1.68	0.027	0.58	0.36	0.36	BC	8%	1.68	1.86	3.588	24.30	0.23	4.50	10	15	5.24	BC	1.68	1.86	3.588	24.30	0.24	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-11	2.34	74.35	BC	3%	0.31	1.68	0.023	0.58	0.36	0.36	BC	7%	1.44	1.60	3.871	24.30	0.20	4.50	10	15	5.24	BC	1.44	1.60	3.871	24.30	0.21	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-12	-1.64	84.97	BC	4%	0.33	1.68	0.046	0.58	0.36	0.36	BC	13%	3.02	3.36	2.854	24.30	0.42	4.50	10	15	5.24	BC	2.43	2.70	3.187	24.30	0.35	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-13	2.91	84.97	BC	9%	0.37	1.68	0.053	0.58	0.36	0.36	BC	15%	3.21	3.57	2.771	24.30	0.44	4.50	10	15	5.24	BC	3.57	3.97	2.627	24.30	0.52	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-14	8.87	84.97	BC	10%	0.45	1.68	0.066	0.58	0.36	0.36	BC	18%	4.80	5.33	2.266	24.30	0.66	4.50	10	15	5.24	BC	4.15	4.61	2.437	24.30	0.61	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-15	2.81	74.35	BC	4%	0.31	1.68	0.028	0.58	0.36	0.36	BC	8%	1.72	1.91	3.538	24.30	0.24	4.50	10	15	5.24	BC	1.72	1.91	3.538	24.30	0.25	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-16	22.24	116.83	BC	22%	0.92	1.56	0.106	0.57	0.33	0.33	BC	32%	10.17	11.30	1.826	24.30	1.41	4.50	10	15	5.24	BC	9.95	11.05	1.846	24.30	1.45	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-17	41.90	174.41	BC	24%	1.47	1.76	0.172	0.88	0.47	0.47	BC	36%	23.04	25.61	1.674	24.30	2.54	5.40	12	15	7.54	BC	20.21	22.45	1.788	24.30	2.32	5.40	12	15	7.54	BC				
BA-18	29.26	127.46	BC	26%	1.14	1.56	0.124	0.57	0.33	0.33	BC	37%	13.17	14.63	1.675	24.30	1.82	4.50	12	20	5.65	BC	12.89	14.32	1.693	24.30	1.88	4.50	12	20	5.65	BC				
BA-19	1.25	74.35	BC	2%	0.31	1.56	0.022	0.57	0.33	0.33	BC	7%	1.56	1.73	3.722	24.30	0.22	4.50	10	15	5.24	BC	1.15	1.28	4.328	24.30	0.17	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-20	14.44	106.21	BC	17%	0.72	1.56	0.083	0.57	0.33	0.33	BC	25%	7.08	7.86	2.086	24.30	0.98	4.50	10	15	5.24	BC	6.93	7.70	2.109	24.30	1.01	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-21	21.01	116.83	BC	21%	0.92	1.56	0.100	0.57	0.33	0.33	BC	30%	9.61	10.67	1.878	24.30	1.33	4.50	10	15	5.24	BC	9.40	10.44	1.899	24.30	1.37	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-22	20.49	116.83	BC	20%	0.92	1.56	0.098	0.57	0.33	0.33	BC	30%	9.37	10.41	1.902	24.30	1.30	4.50	10	15	5.24	BC	9.16	10.18	1.923	24.30	1.34	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-23	2.50	84.97	BC	8%	0.37	1.68	0.046	0.58	0.36	0.36	BC	13%	2.76	3.06	2.990	24.30	0.38	4.50	10	15	5.24	BC	3.07	3.41	2.835	24.30	0.45	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-24	2.54	84.97	BC	8%	0.37	1.68	0.047	0.58	0.36	0.36	BC	13%	2.81	3.12	2.963	24.30	0.39	4.50	10	15	5.24	BC	3.12	3.47	2.809	24.30	0.46	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-25	1.88	74.35	BC	3%	0.31	1.56	0.033	0.57	0.33	0.33	BC	10%	2.35	2.61	3.031	24.30	0.32	4.50	10	15	5.24	BC	1.74	1.93	3.525	24.30	0.25	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-26	49.46	187.83	BC	26%	1.70	2.04	0.185	0.92	0.55	0.55	BC	34%	24.29	26.99	1.692	24.30	2.68	5.40	12	15	7.54	BC	24.29	26.99	1.692	24.30	2.79	5.40	12	15	7.54	BC				
BA-27	49.69	187.83	BC	26%	1.70	2.04	0.186	0.92	0.55	0.55	BC	34%	24.41	27.12	1.689	24.30	2.69	5.40	12	15	7.54	BC	24.41	27.12	1.689	24.30	2.80	5.40	12	15	7.54	BC				
BA-28	2.07	74.35	BC	3%	0.31	1.56	0.037	0.57	0.33	0.33	BC	11%	2.59	2.88	2.886	24.30	0.36	4.50	10	15	5.24	BC	1.91	2.13	3.356	24.30	0.28	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-29	14.02	106.21	BC	13%	0.76	1.76	0.079	0.59	0.37	0.37	BC	21%	7.30	8.11	2.054	24.30	1.01	4.50	10	15	5.24	BC	5.49	6.10	2.370	24.30	0.80	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-30	11.90	95.59	BC	12%	0.62	1.68	0.065	0.58	0.36	0.36	BC	18%	5.34	5.93	2.278	24.30	0.74	4.50	10	15	5.24	BC	4.72	5.25	2.423	24.30	0.69	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-31	23.46	116.83	BC	23%	0.92	1.56	0.112	0.57	0.33	0.33	BC	34%	10.73	11.92	1.777	24.30	1.49	4.50	10	15	5.24	BC	10.50	11.66	1.797	24.30	1.53	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-32	27.42	116.83	BC	23%	1.03	1.56	0.114	0.57	0.33	0.33	BC	34%	12.34	13.71	1.657	24.30	1.71	4.50	10	15	5.24	BC	10.50	11.66	1.797	24.30	1.53	4.50	10	15	5.24	BC				
BA-33	28.45	116.83	BC	24%	1.03	1.56	0.118	0.57	0.33	0.33	BC	36%	12.80	14.22	1.627	24.30	1.77	4.50	12	20	5.65	BC	10.89	12.10	1.764	24.30	1.59	4.50	12	20	5.65	BC				
BA-34	20.31	116.83	BC	20%	0.92	1.56	0.097	0.57	0.33	0.33	BC	29%	9.29	10.32	1.910	24.30	1.29	4.50	1																	

DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS CENTRADAS HºAº

Reglamento CIRSOC 2005 (Cargas en estado ultimo)

	Verificacion al corte				Verificacion al punzonado								Dimensionamiento a flexion dir X											Dimensionamiento a flexion dir Y										
Designacion	Vuy kN	Vc kN	Verifica	Coef	A3 m2	Bo m	Vu MN	VC2 MN	VC3 MN	VC min	Verifica	Coef	Mux kNm	Mn kNm	kd	ke	Af nec cm2	As min cm2	φ mm	sep cm	Af x cm2	Verifica	Muy kNm	Mn kNm	kd	ke	Af nec cm2	As min cm2	φ mm	sep cm	Af y cm2	Verifica		
BA-69	20.66	106.21	BC	19%	0.81	1.68	0.095	0.58	0.36	0.36	BC	27%	8.75	9.72	1.876	24.30	1.21	4.50	10	15	5.24	BC	7.86	8.74	1.979	24.30	1.15	4.50	10	15	5.24	BC		
BA-70	20.49	106.21	BC	19%	0.81	1.68	0.094	0.58	0.36	0.36	BC	26%	8.68	9.64	1.884	24.30	1.20	4.50	10	15	5.24	BC	7.80	8.66	1.987	24.30	1.14	4.50	10	15	5.24	BC		
BA-71	2.79	84.97	BC	3%	0.41	1.68	0.041	0.58	0.36	0.36	BC	12%	3.24	3.60	2.757	24.30	0.45	4.50	10	15	5.24	BC	2.02	2.25	3.492	24.30	0.29	4.50	10	15	5.24	BC		
BA-72	20.14	106.21	BC	19%	0.81	1.68	0.093	0.58	0.36	0.36	BC	26%	8.53	9.48	1.900	24.30	1.18	4.50	10	15	5.24	BC	7.67	8.52	2.005	24.30	1.12	4.50	10	15	5.24	BC		
BA-73	19.79	106.21	BC	19%	0.81	1.68	0.091	0.58	0.36	0.36	BC	26%	8.38	9.31	1.917	24.30	1.16	4.50	10	15	5.24	BC	7.53	8.37	2.022	24.30	1.10	4.50	10	15	5.24	BC		
BA-74	6.38	84.97	BC	8%	0.45	1.68	0.048	0.58	0.36	0.36	BC	13%	3.46	3.84	2.670	24.30	0.48	4.50	10	15	5.24	BC	2.99	3.32	2.872	24.30	0.44	4.50	10	15	5.24	BC		

Si
No

ANEXO X. Tabla TENSAR

TABLA DE SOBRECARGAS ACCIDENTALES PARA LOSAS DE VIGUETAS - REGLAMENTO CIRSOC 2005

TABLA (3) - PARA SOBRECARGA PERMANENTE: 200 kg/m ²															
SERIE	Largo de vigueta	Luz de cálculo	Luz libre	VIGUETA SIMPLE						VIGUETA DOBLE					
				LADRILLO CERAMICO			LADRILLO EPS (telgopor)			LADRILLO CERAMICO			LADRILLO EPS (telgopor)		
				11cm	13cm	16cm	10cm	12cm	16cm	11cm	13cm	16cm	10cm	12cm	16cm
				PESO PROPIO (kg/m ²)											
				234	248	280	177	188	210	272	293	336	212	230	266
1	arriba: 1f - abajo: 2f As: 23,85mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				1060	1230	1486	974	1145	1486	1690	1967	2383	1551	1829	2383
	2,00	1,85	1,80	966	1327	1811	853	1193	1864	1623	2164	3080	1427	1938	3133
	2,20	2,05	2,00	706	998	1408	625	900	1461	1234	1671	2412	1086	1498	2482
	2,40	2,25	2,20	513	752	1108	454	681	1160	945	1303	1911	831	1171	1981
	2,50	2,35	2,30	434	652	985	385	592	1038	827	1154	1707	728	1037	1777
	2,60	2,45	2,40	365	564	878	324	513	930	723	1022	1528	637	920	1598
	2,80	2,65	2,60	249	417	698	222	382	750	549	802	1228	484	724	1298
	3,00	2,85	2,80	156	300	541	141	278	607	411	627	989	363	568	1059
	3,20	3,05	3,00		205	411		194	481	299	485	796	265	441	866
	3,40	3,25	3,20		127	305		124	375	207	368	637	184	337	707
	3,50	3,35	3,30			259			329	167	317	568	149	292	638
3,60	3,45	3,40			216			286	131	271	505	117	251	575	
3,80	3,65	3,60			142			212		190	394		178	464	
2	arriba: 1f - abajo: 2m As: 31,79mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				1439	1667	2008	1326	1553	2008	2283	2652	3207	2098	2467	3207
	4,00	3,85	3,80		196	317		186	370	289	471	680	256	430	733
	4,20	4,05	4,00		134	252		130	304	216	379	576	191	347	628
3	arriba: 1f - abajo: 2f+1m As: 35,77mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				1625	1881	2265	1497	1753	2265	2570	2986	3609	2362	2778	3609
	4,40	4,25	4,20		172	267		164	319	260	435	597	231	397	650
4,50	4,35	4,30		144	238		139	291	227	393	552	201	360	605	
4	arriba: 1f - abajo: 1f+2m As: 39,74mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				1811	2095	2522	1669	1953	2522	2855	3316	4009	2624	3086	4009
	4,60	4,45	4,40		193	276		194	329	299	468	611	265	442	663
4,80	4,65	4,60		149	223		145	275	235	397	525	208	368	578	
5	arriba: 1f - abajo: 3m As: 43,71mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				1994	2307	2776	1838	2151	2776	3135	3643	4405	2882	3389	4405
5,00	4,85	4,80			155	230		166	282	265	405	535	235	398	587
6	arriba: 1m - abajo: 3m As: 47,68mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				2115	2456	2968	1945	2286	2968	3313	3866	4697	3037	3589	4697
5,20	5,05	5,00			113	222		112	274	191	347	519	170	319	572
7	arriba: 1m - abajo: 4m As: 59,6mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				2650	3076	3715	2437	2863	3715	4114	4804	5841	3769	4459	5841
	5,40	5,25	5,20	123	222	314	112	228	366	361	491	658	275	487	710
	5,60	5,45	5,40		182	265		191	318	273	387	582	202	428	634
5,80	5,65	5,60		146	222		154	274	196	297	513	139	370	566	
8	arriba: 1m - abajo: 3g As: 75,55mm ²			MOMENTO DE DISEÑO DE LA LOSA (kgm/m)											
				3012	3496	4222	2770	3254	4222	4649	5433	6610	4258	5041	6610
	6,00	5,85	5,80		175	257		139	309	130	361	564		291	617
	6,20	6,05	6,00		118	217			269		279	501		222	554
	6,40	6,25	6,20			180			233		207	444		161	497
	6,60	6,45	6,40			147			200		144	393		108	445
	6,80	6,65	6,60			117			170			346			398
	7,00	6,85	6,80						142			301			355
7,20	7,05	7,00						117			232			302	

Armadura de pretensado: f=2x2,25 (7,95mm²); m=3x2,25 (11,93mm²); g=3x3 (21,21mm²)

NOTA 1: para todos los casos se considera una capa de compresión de 5cm de H25 (comparable con un H21 del reglamento 1982)

NOTA 2: se considera como sobrecarga permanente, a la generada por: pisos, hormigón de pendiente en cubiertas, ciellorraso, etc

