



POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS

PUERTO GENERAL SAN MARTÍN

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:

ARIZA, HÉCTOR A-3563/7
CORONEL, JUAN CRUZ C-6059/3
MARTÍN, MANUEL M-6103/4
TAMPLIN, NAHUEL T-2519/4
YABAR, CAROLINA Y-0313/1

DIRECTORES: HAZAN, ANDRÉS

LUQUE, ANALÍA

ASESORES: CAHUAPE CASAUX, MARINA

PORTAPILA, MARGARITA

NAVARRO, RAÚL

TITULAR DE CÁTEDRA: ING. LÓPEZ, RUBÉN

FEBRERO 2023

PROYECTO IV 2022

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	6
2	OBJETIVO	7
3	POLO EDUCATIVO UNR	8
3.1	EL PROYECTO. UBICACIÓN	8
4	MEMORIA DESCRIPTIVA	10
4.1	SITUACIÓN ACTUAL	10
4.2	ESTUDIO HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO	10
4.2.1	ANÁLISIS GENERAL DE LA CUENCA	10
4.2.2	DESAGÜES PLUVIALES	12
4.2.3	OBJETIVO Y NIVELES DE SERVICIO	13
4.2.4	PAVIMENTO	13
4.2.5	TRAZADO DE CUENCAS	15
4.2.6	VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CALLES	16
4.3	DISEÑO VIAL	16
4.3.1	TRAZADO DE CALLES INTERNAS	16
4.3.2	PERFIL Y VEHÍCULO TIPO	16
4.3.3	ANÁLISIS DE INTERSECCIÓN RP N°18-S Y BV. DE INGRESO	17
4.4	DISEÑO ESTRUCTURAL	18
5	MEMORIA DE CÁLCULO	18
5.1	PAVIMENTOS	18
5.2	ESCURRIMIENTO HIDRÁULICO	19
5.2.1	ESCENARIO DE DISEÑO	19
5.2.2	MÉTODO RACIONAL MODIFICADO	20
5.2.3	CÁLCULO DE TIRANTES EN CORDÓN CUNETAS	24
5.3	DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL	26
5.3.1	CONSIDERACIONES	26
5.3.2	CÁLCULO DE TIRANTE DE AGUA DEL ARROYO SAN LORENZO	27
5.3.3	CÁLCULO DE CAUDAL EXTRA APORTADO	29
5.3.4	RESUMEN DE CAUDALES	30
5.3.5	DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL	30
5.3.5.1	MÉTODO POR APROXIMACIÓN	30
5.3.5.2	PROCEDIMIENTO	31
5.3.5.3	DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURAS DEL CANAL	32
5.4	DISEÑO VIAL DE LAS INTERSECCIONES ESTUDIADAS	32

5.4.1	SEÑALIZACIÓN	38
5.5	PROYECTO DE ESTRUCTURA	38
5.5.1	INTRODUCCIÓN	38
5.5.2	EMPLAZAMIENTO	39
5.5.3	ARQUITECTURA	39
5.5.4	ESTRUCTURA	40
5.5.4.1	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA RESISTENTE	40
5.5.4.2	MATERIALES	47
5.5.4.3	REGLAMENTOS UTILIZADOS	47
5.5.4.4	MODELO DE CÁLCULO	47
5.5.4.5	ANÁLISIS DE CARGAS	48
5.5.4.5.1	CARGAS PERMANENTES (D)	49
5.5.4.5.2	SOBRECARGA DE USO (L)	49
5.5.4.5.3	COMBINACIONES DE ESTADOS DE CARGA	50
5.5.4.6	VERIFICACIONES EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO	50
5.5.4.7	DIMENSIONAMIENTO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	50
5.5.4.7.1	LOSAS	50
5.5.4.7.2	VIGAS	54
5.5.4.7.2.1	FLECHAS	63
5.5.4.7.3	COLUMNAS	64
5.5.4.7.4	TABIQUES	69
5.5.4.7.5	MURO DE SOSTENIMIENTO	70
5.6	PROYECTO DE FUNDACIONES	73
5.6.1	GENERALIDADES	73
5.6.2	VERIFICACIÓN EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO	73
5.6.3	DIMENSIONAMIENTO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO	75
6	IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL	76
6.1	ACTORES INVOLUCRADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL POLO EDUCATIVO	76
6.2	EL PROYECTO Y SU INCIDENCIA EN LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PLANIFICADOS POR LA ONU-AGENDA 2030	78
7	LEGAJO DE PLANOS	82
8	BIBLIOGRAFÍA	84

ANEXO I: Estudio de suelos

ANEXO II: Atlas de cuencas y regiones hídricas superficiales de la República argentina. Versión 2010

ANEXO III: Memoria de cálculo hidráulico

ANEXO IV: Plano tipo H-7491

ANEXO V: Plano tipo OB-2

ANEXO VI: Memoria de cálculo estructural

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto busca realizar una integración de los conceptos aprendidos a lo largo de nuestro paso por la Universidad Nacional de Rosario y consiste en proyectar la ampliación del Polo Educativo de la UNR y estudio vial e hidrológico del predio, ubicado en la localidad de Puerto General San Martín, Santa Fe, Argentina.

Como todos sabemos, la educación es clave para poder escapar del ciclo de la pobreza y reducir las desigualdades, también fortalece a las personas para que lleven una vida más saludable y sostenible, es fundamental para fomentar la tolerancia entre los individuos, y contribuye a crear sociedades más pacíficas.

De aquí que damos fe de la importancia de nuestro proyecto por y para la sociedad, buscando satisfacer la demanda de edificios educativos para el entorno en el que vivimos, con una población en constante aumento, y con muchas carencias a nivel educativo.

Puerto General San Martín¹ es una localidad portuaria del departamento San Lorenzo, en la provincia de Santa Fe, República Argentina, sobre la ribera oeste del río Paraná, a 330 km al noroeste de Buenos Aires, a 143km de Santa Fe capital y a 27km de Rosario.

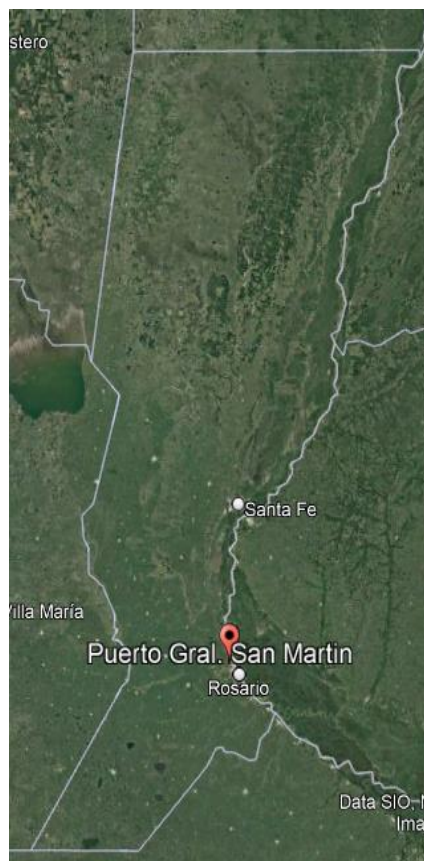


Ilustración 1- Provincia de Santa Fe

¹ De aquí en más se abreviará PGSM

Cuenta con 13.409 habitantes (Indec 2010), lo que representa un incremento del 26% frente a los 10500 habitantes (Indec 2001) del censo anterior. Forma parte del Gran Rosario.

**Gráfica de evolución demográfica de Puerto General San Martín
entre 1980 y 2010**

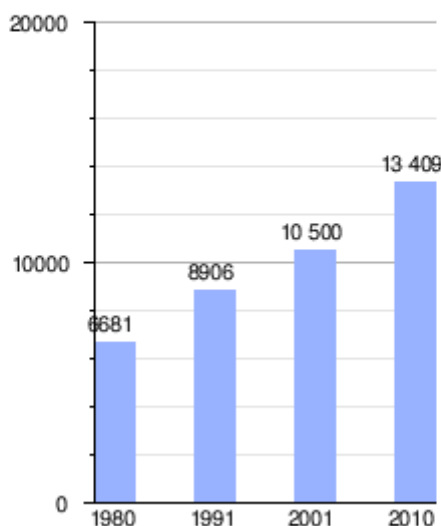


Ilustración 2- Evolución demográfica Puerto General San Martín

Podemos ver el crecimiento de la población y demográfico que se ha ido experimentando con el transcurso de los años, y si bien aún no se tienen los resultados definitivos del último censo poblacional, se sabe que los mismos serán en aumento, de aquí la importancia de realizar más edificios educativos en la región.

El Polo Educativo en PGSM es una idea que comenzó a gestarse a principios del año 2020, buscando generar una propuesta articulada entre el Municipio y la Universidad Nacional de Rosario. Es una oferta académica innovadora, pública y gratuita con orientación técnica, en pos de aumentar el desarrollo del territorio, y brindar una educación de calidad a los adolescentes en edad escolar.

Los planes de estudio fueron producidos y articulados por equipos docentes de las tres escuelas secundarias dependientes de la UNR: el Instituto Politécnico Superior, el Superior de Comercio y la Escuela Agrotécnica. Se trata de una modalidad técnica, con dos años de ciclo básico y cuatro años de especialidad, con posibilidad en tecnicaturas en administración y gestión, informática profesional y personal y producción agropecuaria.

Actualmente y de forma provisoria, la escuela se encuentra funcionando en las instalaciones del Centro Cultural “Batalla de Punta Quebracho”, ubicado en calle Córdoba 1132, de la presente localidad. En su segundo año de funcionamiento, se tiene el dato de que asisten 225 alumnos. La institución busca brindar a estudiantes de la zona educación pública de excelencia articulando la formación de jóvenes con las necesidades del sistema productivo de la región.

1.1 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA

La localidad de PGSM se encuentra ubicada en la Cuenca N° 33, en el sudeste de la provincia de Santa Fe y norte de la provincia de Buenos Aires. Esta cuenca está formada por una serie de arroyos que desaguan al delta del Paraná, todos pertenecientes a la cuenca del río Paraná y, por lo tanto, a la Cuenca del Plata.

Limita al norte y noroeste con la cuenca del río Carcarañá, al oeste – sudoeste con la cuenca alta del río Salado de Buenos Aires y todo el borde sur es compartido con la cuenca del río Arrecifes.

Hidrográficamente, la cuenca drena un área de aproximadamente 13.398km², con cursos de agua originados en cañadas. De norte a sur integran la cuenca las hoyas hidrográficas de: arroyo Saladillo, arroyo Pavón, arroyo del Medio, arroyo Ramallo, arroyo de las Hermanas y arroyo de los Cueros.



Ilustración 3- Cuencas hídricas superficiales de la provincia²

² Imagen descargada del documento “CARTOGRAFÍA HÍDRICA SUPERFICIAL DIGITAL DE LA PROVINCIA DE SANTA FE”

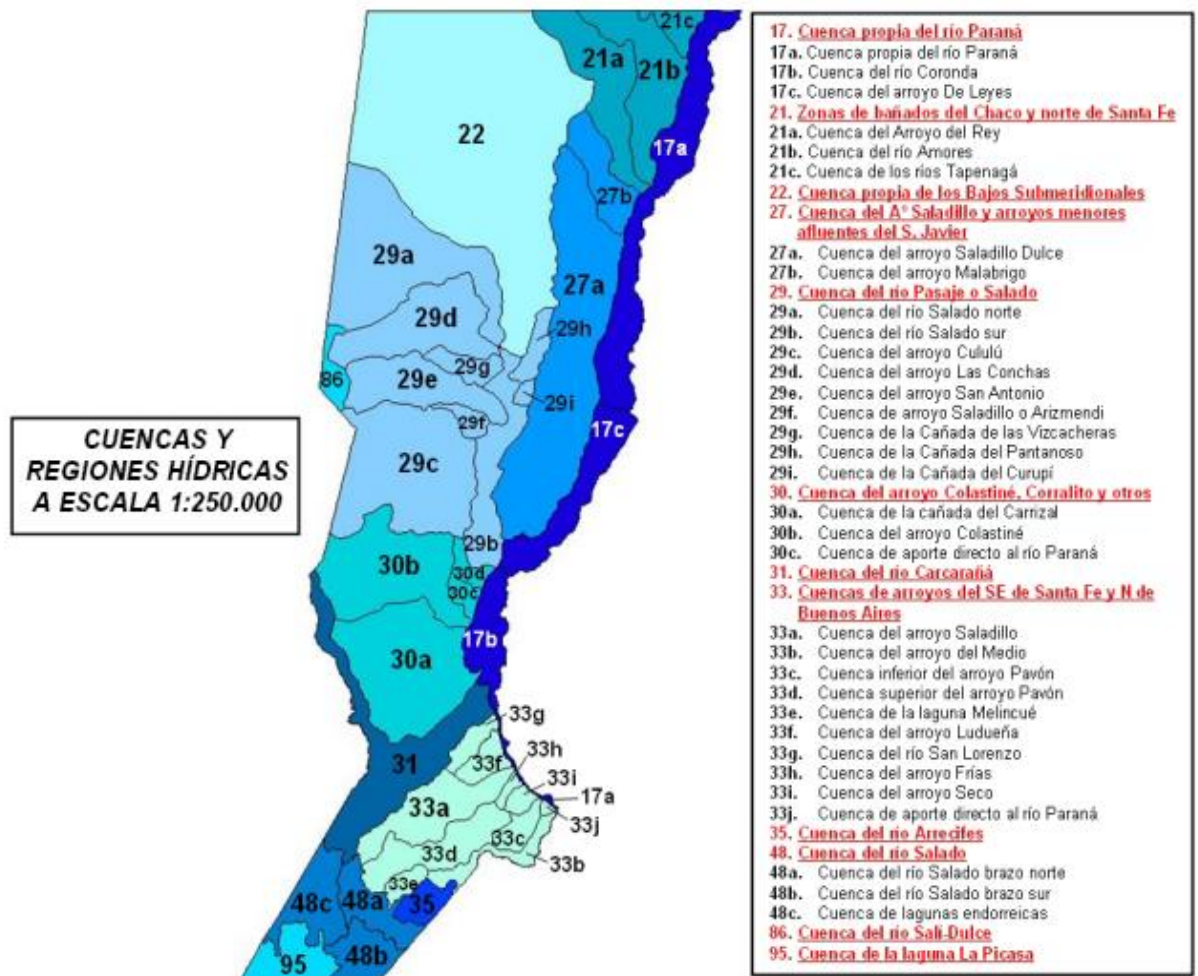


Ilustración 4- Cuencas hídricas superficiales de la provincia³

El arroyo San Lorenzo se encuentra dentro de la Cuenca N° 33, en la Sub-Cuenca N° 33g: “Cuenca del arroyo San Lorenzo”.

2 OBJETIVO

Al presente, parte del polo ya se encuentra en construcción. Nuestra intervención consistirá en una ampliación del mismo, con el agregado del estudio hidráulico y vial del predio. Se espera que para el 2023 el proyecto se encuentre finalizado y listo para su uso.

- SITUACIÓN ACTUAL: aproximadamente 1600m² construidos (ala Este, planta baja)
- PROYECCIÓN:
 - ESTRUCTURAL: construir aproximadamente 4500m² más (1300m² ala Oeste, planta baja, 3200m² planta alta)

³ Imagen descargada del documento “CARTOGRAFÍA HÍDRICA SUPERFICIAL DIGITAL DE LA PROVINCIA DE SANTA FE”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

- HIDRÁULICA: se plantea el escurrimiento del lote (10,60ha aproximadamente)
- VIAL: se proyecta el trazado vial interno, con sus correspondientes giros, curvas y señalizaciones
- OBJETIVOS:
 - Analizar y desarrollar la infraestructura del colegio, cumpliendo con los lineamientos provenientes del proyecto arquitectónico
 - Proyectar trazado de calles internas con su correspondiente pavimento del sector a intervenir y su escurrimiento.

3 POLO EDUCATIVO UNR

3.1 EL PROYECTO. UBICACIÓN

El Polo Educativo en construcción se encuentra en la zona Oeste de la localidad de PGSM, en un terreno lindero al Parque Recreativo Municipal, sobre la Ruta Provincial N° 18 S. Tiene un incesante crecimiento poblacional, y está a metros de la bajada a la Autopista Rosario-Santa Fe.

El predio está compuesto por unas 15 hectáreas en total, adquirido por el municipio hace diez años, totalmente financiado con recursos municipales, por decisión del Intendente Municipal Carlos De Grandis.

A su vez, el mismo limita al Norte con la RP18, al Este con las vías del FFCC Gral. M. Belgrano (ubicadas a 370m aproximadamente), el Arroyo San Lorenzo al Sur (570m aproximadamente) y con la Autopista Rosario-Santa Fe al Oeste.



Ilustración 5- Vista aérea de la localidad de PGSM

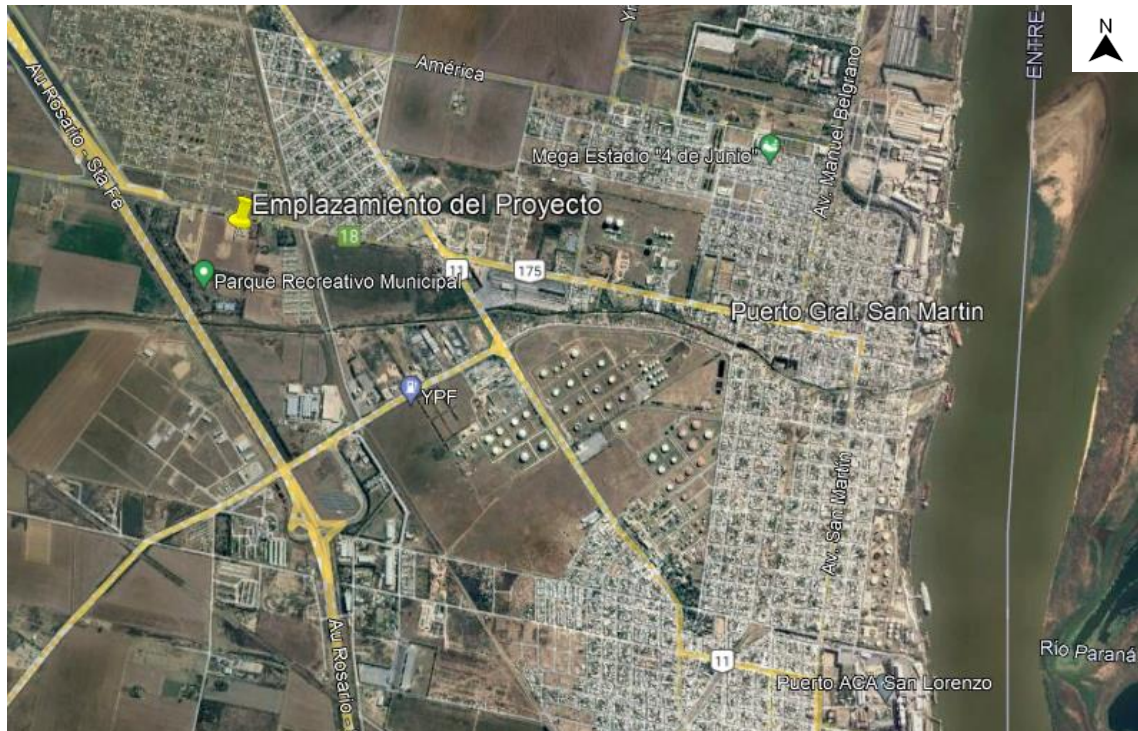


Ilustración 6- Vista aérea de la ciudad de PGSM



Ilustración 7- Vista aérea de la superficie a intervenir

4 MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1 SITUACIÓN ACTUAL

En una primera instancia, el secretario de urbanismo de la municipalidad nos facilitó la nivelación de la zona, en la cual nos llamó la atención la regularidad de las curvas, dando a entender que el sector ya se encontraba intervenido.

A partir de una charla con el Ing. de la obra, nos aclaró nuestras dudas, y que efectivamente ya se había comenzado a realizar un movimiento de suelos, y que más allá de esto, en condiciones naturales el terreno presentaba una fuerte pendiente hacia el Sureste, es decir hacia el Arroyo San Lorenzo.

4.2 ESTUDIO HIDRÁULICO E HIDROLÓGICO

4.2.1 ANÁLISIS GENERAL DE LA CUENCA

Una de las tareas básicas que se debe llevar a cabo cuando se estudia el desarrollo de nuevas zonas es la del análisis de los escurrimientos pluviales.

El emplazamiento del proyecto se encuentra inmerso en la cuenca del arroyo San Lorenzo.

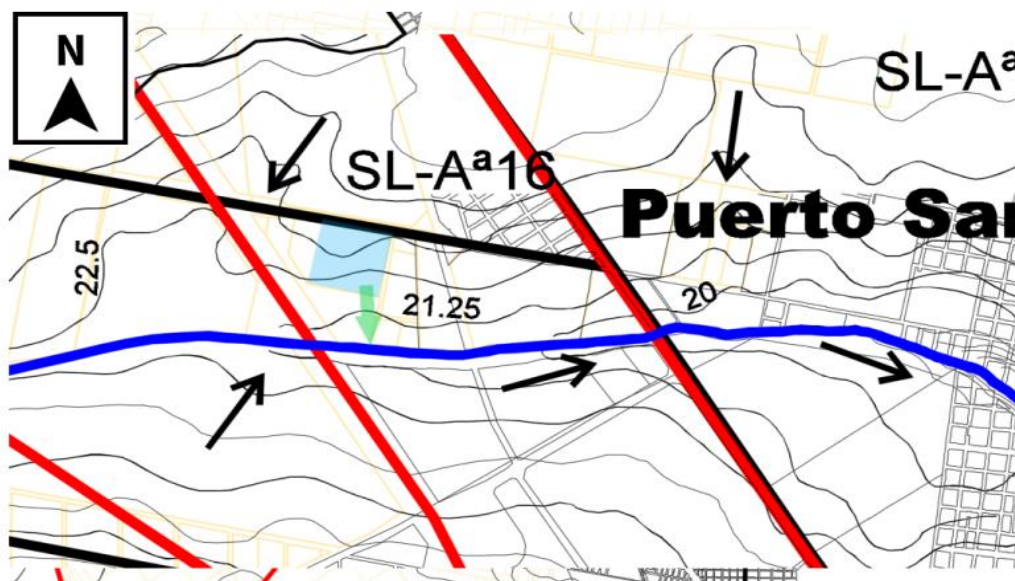


Ilustración 8- Cuenca del Arroyo San Lorenzo. Sector de estudio

La cuenca del arroyo San Lorenzo se encuentra al norte y oeste de la cuenca del arroyo Ludueña, con una superficie de 580km². Limita al sur y este con la cuenca del arroyo Ludueña, al oeste con la cuenca del río Carcarañá, al sur con la cuenca del arroyo La Candelaria y al noreste con el río Paraná. Su red de desagüe natural está constituida por un conjunto de cañadas longitudinales, con un sentido de escurrimiento SO-NE, las que

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR confluyen en una única conducción aguas arriba de la localidad de Palacios, formando luego un único cauce que desemboca en el río Paraná.

Esta cuenca es denominada cuenca de llanura, y tiene una pendiente media de 0,0014m/m, con precipitaciones anuales medias que rondan los 1000mm.

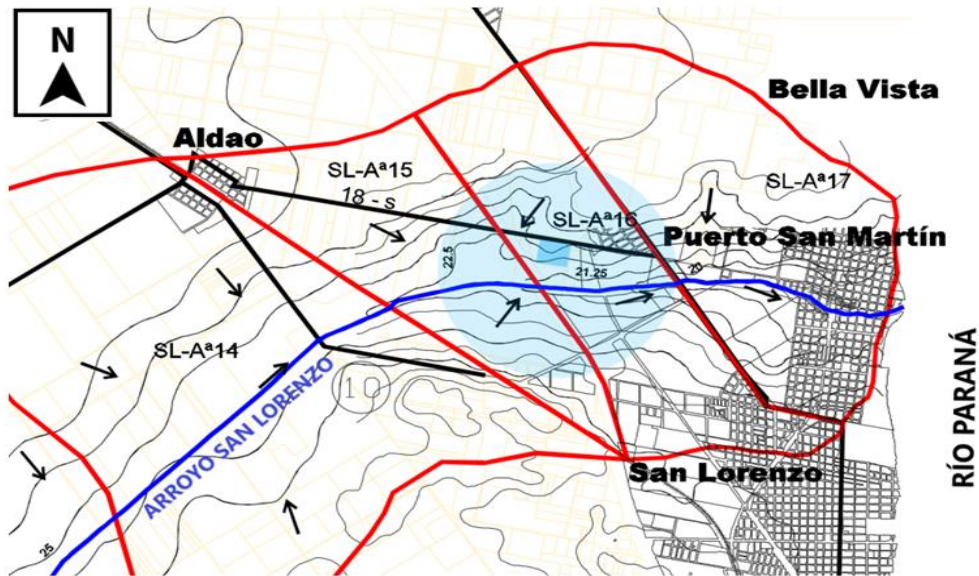


Ilustración 9- Ubicación del sector del proyecto y Arroyo San Lorenzo

El sector del proyecto se encuentra ubicado en una zona adyacente al arroyo San Lorenzo. Analizando las curvas de nivel propias de dicho sector, se puede ver que éstas disminuyen en cota a medida que se acercan al arroyo, lo cual indica que todo el sector donde se encuentra inmersa la obra tiene un escurrimiento superficial con dirección hacia el mismo. A continuación se indica con una flecha color verde.



Ilustración 10- Vista aérea del sector del proyecto y Arroyo San Lorenzo

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Cabe mencionar que para la confección de la red de desagües pluviales del sector en estudio es necesario complementar esta información con un relevamiento más detallado, por lo cual se hace uso de curvas de nivel focalizadas en el sector en cuestión.

4.2.2 DESAGÜES PLUVIALES

La propuesta consiste en conducir los aportes pluviales generados por el pavimento, terreno natural, desagües de cubiertas, veredas y zonas verdes (césped) hacia los cordones cuneta de las calles internas y perimetrales del sector a intervenir. Éstos, aprovechando la pendiente del terreno natural, conducen dichos aportes hacia un canal revestido de hormigón (no erosionable) ubicado en una de las calles perimetrales que luego desembocará sobre el Arroyo San Lorenzo, cumpliendo con las leyes provinciales 11730 y 13246, así como con la resolución del MISPYH 736.



Ilustración 11- Canal del sector a proyectar

La implementación de esta obra impermeabilizará gran parte del terreno, lo que significará un aumento de los caudales de escurrimiento, por lo cual la obra de desagües debe combinar los siguientes aspectos:

- Funcionar adecuadamente para una lluvia de diseño.
- Funcionar de la mejor manera posible para eventos que superan la capacidad del sistema.
- Estar integrado al entorno:
 - No generar barreras.
 - Facilitar la accesibilidad.
 - Reducir el riesgo de caída o arrastre de personas a conducciones importantes.
- No generar perjuicios a terceros o terrenos lindantes.

4.2.3 OBJETIVO Y NIVELES DE SERVICIO

Las obras de desagües se realizan para evitar inundaciones, pero no puede esperarse que durante una lluvia no haya agua en la calzada. Sin embargo, se debe procurar que se cumplan las siguientes condiciones:

- Para una lluvia frecuente, que se pueda transitar por las calles sin dificultad.
- Para la lluvia de diseño, que no desborden las calles (no debe superarse la altura del cordón).
- La velocidad del agua en las calles no debe superar 1 m/s para no producir arrastre de personas o vehículos.

4.2.4 PAVIMENTO

Se plantean todas las cotas de pavimento en la red de circulación tanto de las calles perimetrales como de las internas, para lograr un escurrimiento superficial encauzado a través de los cordones cuneta en sentido O-E, donde se materializará el canal de hormigón. Tanto el diseño vial como el hidráulico se realizan en conjunto.

A partir de las curvas de nivel del terreno natural y llevadas a cotas IGN, se obtuvieron las cotas de esquina para cada manzana.

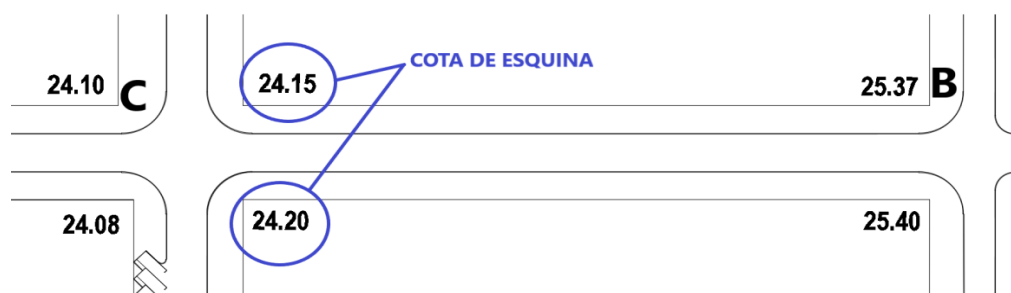


Ilustración 12- Cota de pavimento esquina C y B

Como criterio general, para determinarlas tomamos que la cota de umbral de la futura construcción alcanzará 5 o 10cm más que la cota del terreno natural (asumiendo que en la misma se materializará una carpeta de contrapiso y piso). De esta manera se garantiza como mínimo una altura de 25cm entre umbral y cota de pavimento. Además, procuramos no sobrepasar una diferencia de 65cm, lo que representa una vereda incómoda con mucha pendiente.

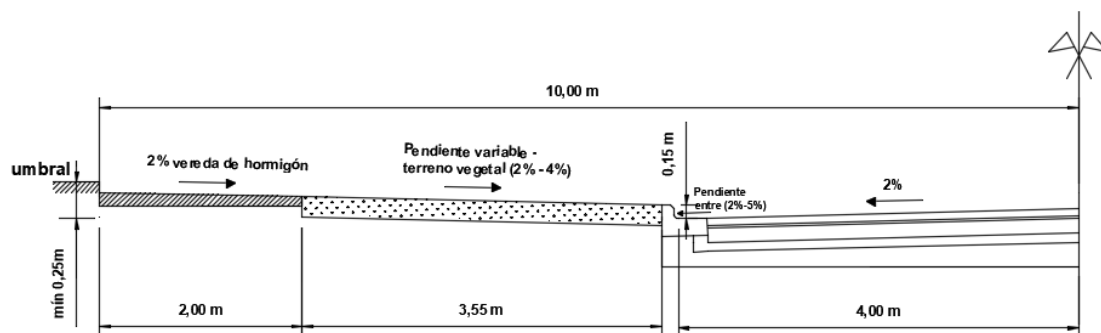


Ilustración 13- Diferencia de cotas entre umbral y cuneta

La diferencia en las pendientes se corresponde por ser de diferentes materiales. Vereda de material y el resto terreno vegetal.

A continuación se muestra un detalle del cordón cuneta.

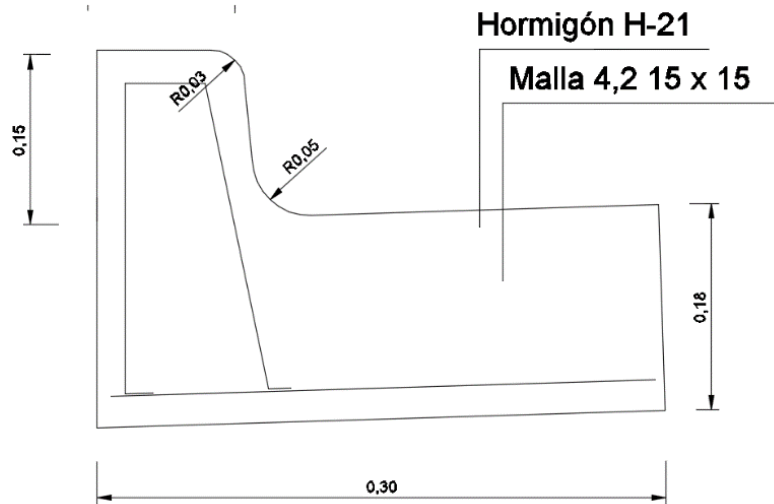


Ilustración 14 - Detalle cordón cuenta

Como punto de partida se tomó el punto más alto de la calle perimetral ubicada al Oeste.

A partir de éste, se definió la pendiente longitudinal de cada una de las calles que forman el sector en estudio. Teniendo en cuenta que las pendientes actuales son elevadas, las mismas se mantuvieron, facilitando así el escurrimiento superficial por cada una de las calles.

Para casos aislados donde se encontraron zonas muy llanas se consideró una pendiente mínima del 2 ‰.

Para el correcto funcionamiento de la red de escurrimiento se materializaron badenes en las intersecciones de calles, donde se consideró una diferencia de niveles de 10cm, como así también se tuvo en cuenta una diferencia de cota del cordón cuneta entre las curvas de esquina de 3 a 5cm, para que el flujo pueda doblar.

A continuación, se muestran los valores que se tuvieron en cuenta como referencia para el proyecto de pavimento:

- En sentido transversal, debe considerarse la cota de los umbrales
 - Mínimo: 25cm
 - Máximo deseable: depende del ancho
- Pendiente longitudinal
 - Mínima: 1mm/m (excepcional)
 - Mínima deseable: 2mm/m
- Diferencia de nivel en curvas
 - Mínima: 3cm (mínima deseable 5cm)
 - Máxima: 25, 30cm

- Diferencia de nivel en badenes
 - Mínima 3 a 5cm
 - Deseable 10cm

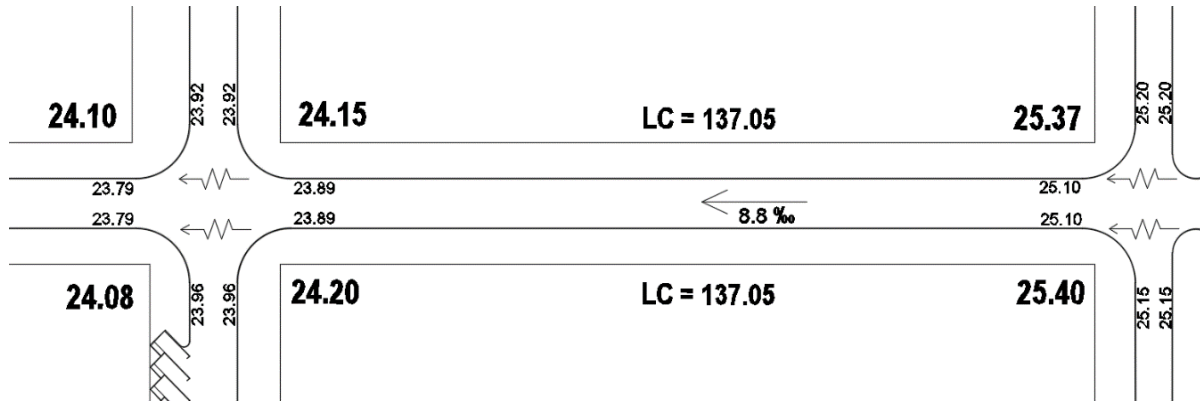


Ilustración 15- Diferencia de nivel entre badenes

4.2.5 TRAZADO DE CUENCAS

Se definieron 8 cuencas.

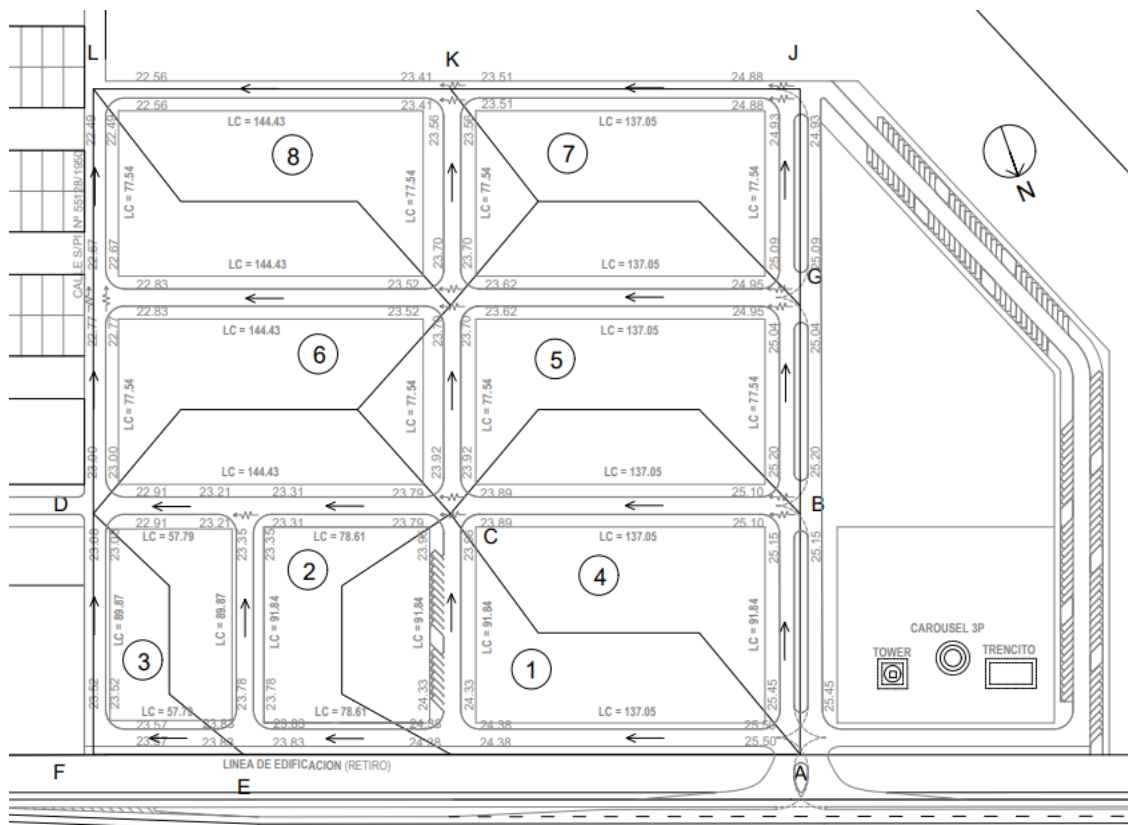


Ilustración 16- Trazado de cuencas

4.2.6 VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS CALLES

Una vez definidas las cuencas e indicado el escurrimiento, se verifica que en ningún momento el caudal que aportan éstas sobre las calles sobrepase su capacidad hidráulica.

De suceder, serán necesarias obras de captación (sumideros) y una red de conductos. En caso de necesidad, se incorporarán también cámaras y bocas de registro.

Como peor situación, se considera a las calzadas de 8m de ancho trabajando a sección llena de cordón a cordón. Se consideró una recurrencia de precipitación de 5 años.

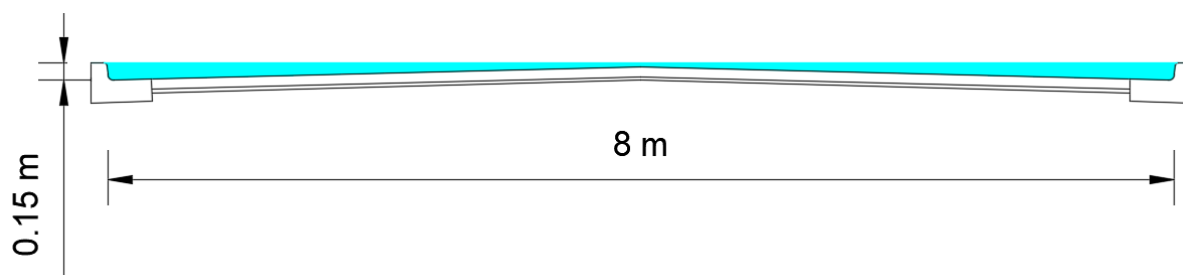


Ilustración 17- Calzada trabajando a sección llena

4.3 DISEÑO VIAL

4.3.1 TRAZADO DE CALLES INTERNAS

Para la realización del trazado de calles internas, se buscó mantener una cuadrícula uniforme, en donde todas las manzanas tuvieran dimensiones similares, pero siempre respetando el deseo del Intendente de la ciudad.

4.3.2 PERFIL Y VEHÍCULO TIPO

En cuanto al análisis geométrico de circulación, en primera instancia definimos como vehículo tipo, para nuestro proyecto, a un auto. A partir de esta elección, y teniendo en cuenta el diseño mínimo de radios de curvatura para curvas simples, adoptamos 9m para todas las calles internas.

Para el ancho de las calles internas tomamos un valor de 8m, el cual, si bien es un valor amplio, mayor a los 7,30m (mínimos) necesarios para solucionar el problema de la fricción intermedia que se produce entre los dos carriles de tránsito contiguos, que se mueven con la misma dirección pero con sentido opuesto; lo que se buscó fue mantener la coherencia con las calles de la zona ya existentes. En cuanto a espacio para estacionamientos se destinaron sectores especiales para los mismos, a 45°, en las zonas del Polo Educativo y del parque.

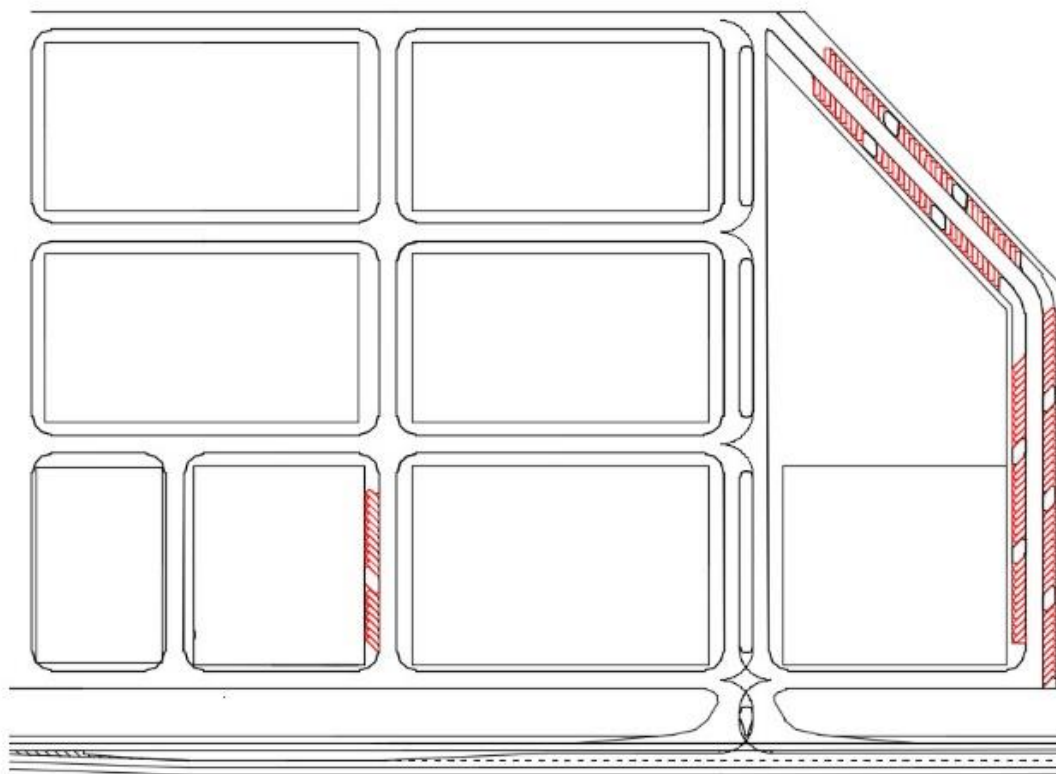


Ilustración 18- Espacio destinado a estacionamiento

4.3.3 ANÁLISIS DE INTERSECCIÓN RP N°18-S Y BV. DE INGRESO

En la zona de estudio, el ingreso desde la Ruta Provincial N 18-S al Polo Educativo, está compuesto por un boulevard de ancho de carril de 6,75m, uno para cada sentido de circulación, los cuales están separados por un cantero central de 6,30m de ancho.

El análisis se plantea en la intersección del boulevard con la ruta y una calle de doble sentido de circulación paralela a la misma.

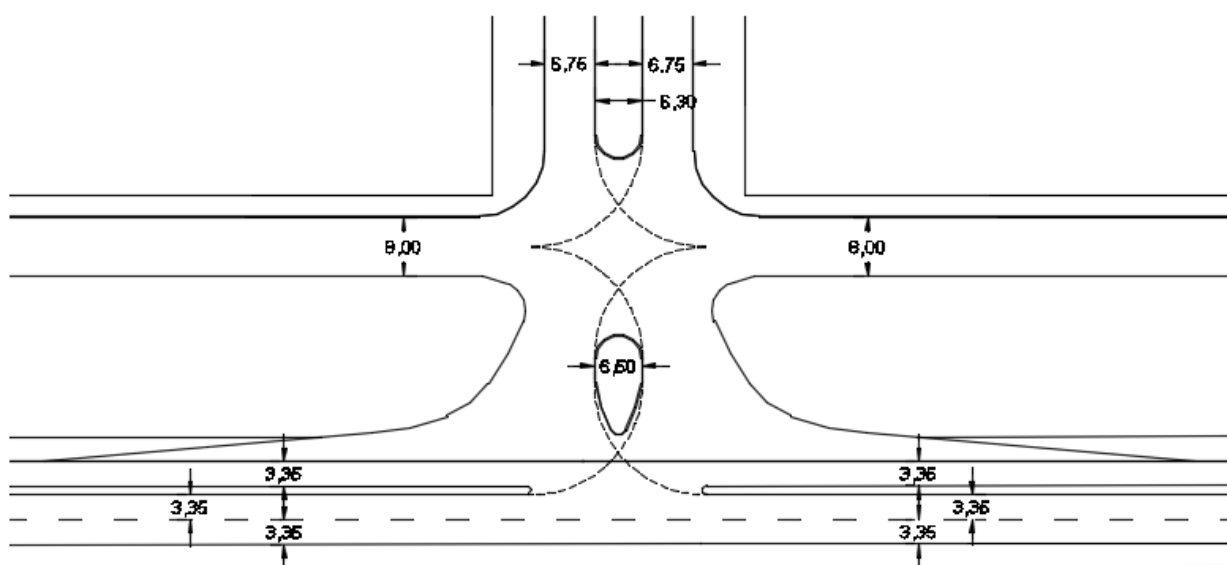


Ilustración 19- Detalle intersección RP N° 18-S y Bv. de ingreso

4.4 DISEÑO ESTRUCTURAL

El diseño planteado por la Municipalidad consiste en un edificio de dos plantas, con dos alas (este y oeste), de forma similar a una U. Actualmente, parte de la estructura ya se encuentra construida (planta baja del ala Este). Será entonces el alcance de nuestro proyecto la proyección y cálculo tanto de la planta baja como de la planta alta, ambas Oeste, con su correspondiente empalme estructural a lo ya realizado.

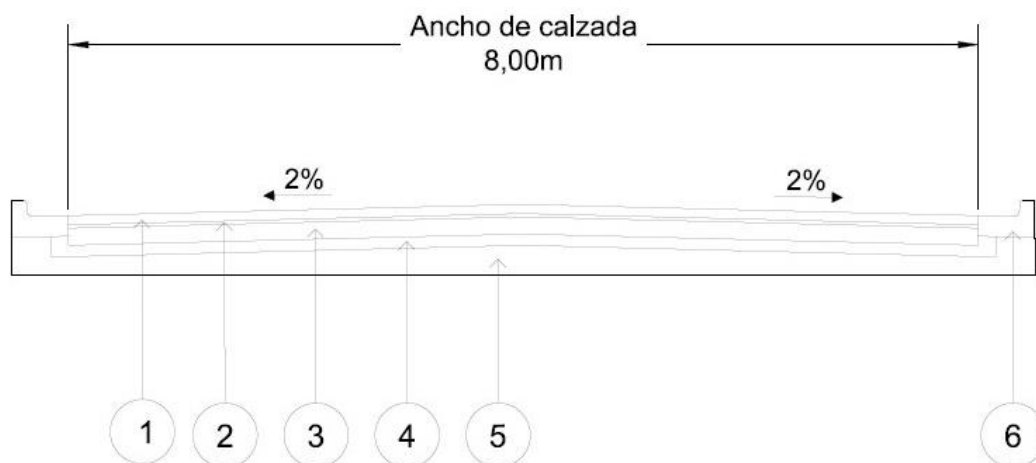
A partir de las plantas arquitectónicas del proyecto, obtenidas de la Municipalidad de PGSM, a través del Ing. Eduardo Coronel, se realizaron los planos estructurales para la ejecución del Proyecto, con un predimensionamiento de elementos estructurales partiendo de los contenidos del Reglamento CIRSOC 201-2005 (Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón).

En una primera instancia se intentó unificar criterios de dimensionamiento, con posterior intención de optimizar las secciones en los casos que sea posible.

5 MEMORIA DE CÁLCULO

5.1 PAVIMENTOS

Para la solución del paquete estructural del pavimento, debido al bajo tránsito y la atracción estética que consideramos en el pavimento intertrabado, se decidió optar por esta solución, de un proveedor nacional.



- ① ADOQUINES PREFABRICADOS DE H°, ESPESOR 8cm Y ANCHO 8,00m
- ② CAMA DE ARENA PARA APOYO UNIFORME, ESPESOR 3cm Y ANCHO 8,00m
- ③ BASE DE SUELO CEMENTO, ESPESOR 15cm Y ANCHO 8,00m
- ④ SUB BASE DE MATERIAL GRANULAR, ESPESOR 10cm Y ANCHO 8,30m
- ⑤ SUB RASANTE CON COMPACTACIÓN ESPECIAL, ESPESOR 25cm Y ANCHO 9,00m
- ⑥ CORDÓN CUNETA, QUE ADEMÁS EFECTÚA LA FUNCIÓN DE CONFINAMIENTO DEL ADOQUINADO

Ilustración 20- Paquete estructural de calles internas

5.2 ESCURRIMIENTO HIDRÁULICO

5.2.1 ESCENARIO DE DISEÑO

Para aproximar la superficie límite de las cuencas, es decir, la superficie de aporte máxima que puede escurrir sobre cada sección sin ocasionar un desborde, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

Con la Fórmula de Chezy Manning se calcula la capacidad de la sección:

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de rugosidad de Manning

R: radio hidráulico (m)

I: pendiente longitudinal (m/m)

Debido a que el terreno presenta pendientes variables, se obtuvo la capacidad máxima de una sección con la pendiente promedio de cada recorrido a través de las cuencas (desde el punto hidráulicamente más alejado).

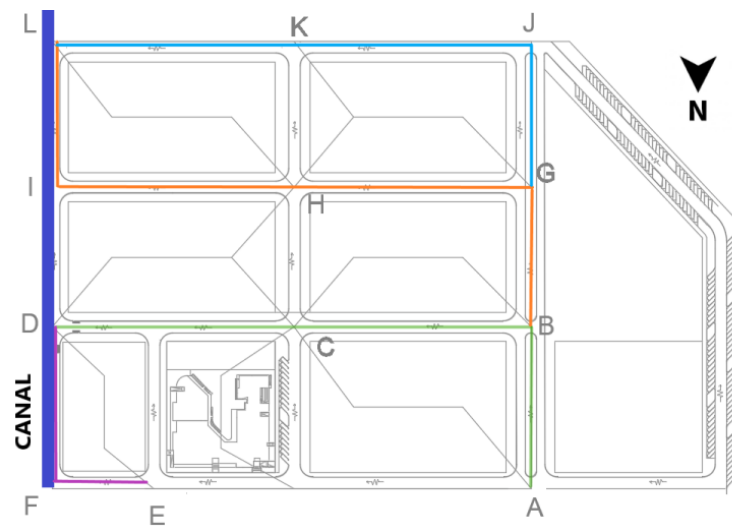


Ilustración 21- Recorridos a través de las cuencas desde el punto hidráulicamente más alejado

Tabla 1- Capacidad de conducción de cuneta

RECORRIDO	CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN CUNETA					
	A (m ²)	P(m)	R(m)	i(m/m)	n	Q(m ³ /s)
A-B-C-D	0.88	8.30	0.106	0.0059	0.016	0.942
E-F-D	0.88	8.30	0.106	0.0047	0.016	0.845
B-G-H-I-L	0.88	8.30	0.106	0.0047	0.016	0.845
G-J-K-L	0.88	8.30	0.106	0.0060	0.016	0.952

5.2.2 MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

El Método Racional Original no contempla la determinación de caudales dentro de la cuenca, es decir, no considera lo que sucede con la evolución de caudales en las eventuales subcuencas. Como en nuestro caso el flujo encauzado comienza a cobrar relevancia dentro del proceso de escurrimiento, es necesario subdividir el trayecto de escurrimiento en tramos elementales. La metodología de cálculo se la conoce como Método Racional Modificado.

$$Q = \frac{C \times I(D, R) \times A}{360}$$

Donde:

Q: caudal máximo de diseño [m³/s]

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad media máxima de lluvia [mm/h]

A: área de la cuenca de aporte [ha]

Haciendo uso de esta fórmula y los caudales obtenidos previamente en cada recorrido, se determina el área que provocaría el desborde de las cunetas, asociado a un coeficiente de escorrentía representativo del predio y una intensidad media máxima de lluvia de la localidad donde está inmerso el predio o sector de estudio.

- Para este tipo de obras, por razones económicas y funcionales, se utiliza una recurrencia R=5 años.
- Se trabaja con las curvas IDR de la localidad de Rosario, ya que se consideran una buena aproximación por su relativa cercanía. Estas fueron obtenidas de la publicación *“Derivación y parametrización de curvas IDR para Rosario, Casilda y Zavalla (Santa Fe, Argentina)”* el cual tiene como autores a Pedro A. Basile, Gerardo Riccardi y Hernán Stenta.

$$I = \frac{\alpha}{(\beta + D)^\gamma} \text{ [mm/h]}$$

Donde:

I: intensidad media máxima de lluvia

D: duración (minutos)

Tabla 2- Curvas IDR para Rosario, Casilda y Zavalla, Santa Fe

	R (años)	α	β	γ	Rango D (min.)	ERP (%)
Ec. (1)	2	2503.797	22.997	0.889587	5 < D < 2880	6.27
Ec. (2)	5	1849.402	17.280	0.807910	5 < D < 7200	2.92
Ec. (3)	10	2049.965	18.197	0.801054	5 < D < 7200	3.01
Ec. (4)	20	2199.949	18.576	0.794053	5 < D < 7200	3.10
Ec. (5)	50	2299.979	18.120	0.782692	5 < D < 7200	3.38
Ec. (6)	100	2400.000	15.004	0.776693	15 < D < 7200	3.00
Ec. (7)	500	2399.942	17.011	0.753355	60 < D < 7200	2.55
Ec. (8)	1000	2399.963	14.860	0.743670	60 < D < 7200	3.92
Ec. (9)	5000	2400.081	9.774	0.724910	60 < D < 7200	5.15
Ec. (10)	10000	2400.095	8.800	0.717432	60 < D < 7200	4.37

Tabla 3- Parámetros IDR para la ciudad de Rosario

Rosario	
Recurrencia 5 años	
α	1849.402
β	17.280
γ	0.807910

- El coeficiente de escurrimiento C, se extrae de “Desagües Pluviales en Áreas Urbanas” de la cátedra de Proyecto II. A continuación, se muestra una tabla, que es copia de la incluida en el Decreto 4841/2012.

Tabla 4- Coeficientes de escurrimiento C. Decreto 4841/2012

SUPERFICIE DE ESCURRIMIENTO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO					
	Recurrencias (años)					
	2	5	10	25	50	100
AREAS DESARROLLADAS						
Superficies asfálticas	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95
CONCRETO / TECHO	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97
ZONAS VERDES (jardines, parques)						
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)						
Plano : 0-2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47
Promedio : 2-7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)						
Plano : 0-2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41
Promedio : 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53
Condición buena (cubierta de pasto mayor al 75% del área)						
Plano : 0-2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36
Promedio : 2-7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46
Pendiente superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51
AREAS NO DESARROLLADAS						
Área de Cultivos						
Plano : 0-2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47
Promedio : 2-7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51
Pendiente superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54
Pastizales						
Plano : 0-2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41
Promedio : 2-7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53
Bosques						
Plano : 0-2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39
Promedio : 2-7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47
Pendiente superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52
Otros Coeficientes de Escorrentía a emplear en la aplicación del METODO RACIONAL						
Espejo de agua	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Zona comercial	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pavimento de Adoquines	0,80	0,82	0,85	0,88	0,91	0,95

El coeficiente C es la relación entre el caudal caído sobre la cuenca y el evacuado, y varía entre cero y uno. Depende principalmente de la impermeabilización de la cuenca y del tipo de superficie, para cada recurrencia

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

de diseño. Su correcta estimación es muy importante, ya que el caudal con el que se dimensiona posteriormente es proporcional al mismo.

El mismo apunte concluye de la siguiente manera: “El valor de C debe ser el mismo para toda la cuenca, por lo que debe hacerse una ponderación de acuerdo a las superficies de la misma. Para la recurrencia de 5 años, sin hacer distinción entre asfalto y hormigón, puede tomarse $C=0.23$ para las áreas permeables y $C=0.80$ para las impermeables.”

Teniendo en cuenta la superficie del predio, se estima cuál es el porcentaje de áreas impermeables y permeables. Para ello se tienen en cuenta las instalaciones que se establecerán sobre éste.

Al observar la imagen se estima lo siguiente:

% área permeable: 80

% área impermeable: 20

Afectando estos porcentajes a los valores de coeficiente de escorrentía recomendados, se obtiene un valor de C ponderado igual a:

$$C = 0.23 * 80\% + 0.80 * 20\% = 0,34$$



Ilustración 22- Sectorización áreas permeables e impermeables

- El tiempo de concentración T_c , es el tiempo que tarda en transitar la cuenca, la gota de agua hidráulicamente más alejada, teniendo en cuenta las superficies por las que va a escurrir (terrenos, calles, conductos).

Éste es calculado con la fórmula del Método Cinemático desarrollado en el libro, *Hidrología – Procesos y Métodos*, ya que el mismo se basa en el cálculo de las velocidades medias del flujo hídrico por tramos, lo que se considera la mejor aproximación dado su carácter general.

$$T_c = T_c \text{ escurrimiento}_{\text{Mantiforme}} + T_c \text{ escurrimiento}_{\text{flujo encauzado}}$$

$$T_c = \frac{\text{longitud}_{\text{cesped}}}{\text{velocidad}_{\text{cesped}}} + \frac{\text{longitud}_{\text{cuneta}}}{\text{velocidad}_{\text{cuneta}}}$$

Para obtener las velocidades sobre las diferentes superficies se hace uso de la tabla (fuente: Decreto 4841/2012, Provincia de Santa Fe)

Tabla 5- Velocidades según la superficie. Decreto 4841/2012

RECORRIDO	Long. Total (m)	Tc (mín)			
		Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)
A-B-C-D	447.75	5.83	10	12.44	22.44
E-F-D	183.84	5.83	10	5.11	15.11
B-G-H-I-L	534.07	5.83	10	14.84	24.84
G-J-K-L	436.48	5.83	10	12.12	22.12

De la misma se adopta:

- Velocidad en zonas verdes: 0,10 m/s
- Velocidad en cordón cuneta: 0,60 m/s

Debido a que los puntos hidráulicamente más alejados en los cuatro recorridos previamente definidos presentan básicamente la misma configuración, se define que el escurrimiento antes de llegar al cordón cuneta recorrerá 35m a través de terreno permeable (escurrimiento mantiforme).

Definidas las distancias y las velocidades del flujo mantiforme y encauzado, y haciendo uso de la fórmula del Método Cinemático se obtienen los Tc.

Tabla 6- Tiempos de concentración Tc según recorrido

Tipo de flujo	Vel [m/seg]
Flujo no concentrado en campos, zonas verdes, parques y jardines	0.10
Flujo no concentrado en pavimentos	0.35
Flujo en cordón-cuneta	0.60
Flujo en zanjas y canales excavados	1.10
Flujo en conductos de hormigón	1.30
Flujo en canales revestidos en hormigón	1.40

Con los parámetros obtenidos, y a través del Método Racional Modificado, se calculan las áreas admisibles asociadas al máximo caudal sobre los cordones cuneta previo al desborde.

$$A_{adm} = \frac{Q \times 360}{C \times I(D, R)} [Ha]$$

Tabla 7- Área admisible de recorridos

RECORRIDO	i (mm/h)	Area Adm (Ha)
A-B-C-D	94.45	10.44
E-F-D	111.38	7.94
B-G-H-I-L	90.08	9.81
G-J-K-L	95.05	10.48

Es necesario entonces verificar si el área proveniente de las cuencas que realmente aportan a cada uno de los recorridos es menor que la admisible, a fin de garantizar que las cunetas trabajen para un nivel de servicio apropiado, es decir que no desborden.

Tabla 8- Verificación de cunetas

RECORRIDO	VERIFICACION CUNETAS	
	Area cuencas de aporte (Ha)	A.Adm > A.aporte
A-B-C-D	4.59	VERIFICA
E-F-D	0.39	VERIFICA
B-G-H-I-L	3.48	VERIFICA
G-J-K-L	1.98	VERIFICA

Se verifica que debido a las características que presenta el predio (zona geográfica, permeabilidad, pendientes), se puede prescindir de la colocación de obras de captación (sumideros). De esta manera las cunetas desaguan directamente al canal de hormigón.

5.2.3 CÁLCULO DE TIRANTES EN CORDÓN CUNETA

Con el fin de complementar la información y de saber a qué grado de servicio están trabajando las cunetas, es necesario obtener el tirante de agua que se desarrollará para una lluvia de diseño en los finales de calles o puntos específicos del recorrido que tendrá el escurrimiento.

La metodología es la siguiente:

- Se discretizan los recorridos previamente definidos en tramos.
- Para cada tramo se determina su longitud propia, área de aporte directo de la cuenca en que el tramo se encuentra inmerso y área de aporte acumulada.
- Se obtienen los Tc de cada tramo: para el primer tramo del recorrido se obtiene el Tc mantiforme más el Tc encauzado, luego para el que se encuentra aguas abajo respecto a este último se considera un Tc propio que estará dado por el Tc encauzado más el acumulado del tramo aguas arriba.
- Con el Tc calculado para cada tramo y haciendo uso de las curvas IDR se obtiene la intensidad media máxima de lluvia I(D, R).

- Haciendo uso del Método Racional Modificado se obtiene el caudal de cada tramo.
- Obtenido este último, haciendo uso de la fórmula de Chezy Manning y habiendo definido previamente la sección de la calle, se obtiene el tirante de agua asociado al final del tramo.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los cálculos realizados para cada tramo perteneciente a cada recorrido. El cálculo detallado se adjunta en el ANEXO III.

Todos los tirantes obtenidos para cada uno de los tramos se encuentran por debajo de la mitad de la altura del cordón cuneta, por lo cual se observa que los mismos se encontrarán trabajando a la mitad de su capacidad, o sea en buenas condiciones, para el caso de una lluvia de diseño.

Con los tirantes de agua se confeccionarán perfiles longitudinales.

De cada perfil longitudinal se obtiene el caudal que este genera a lo largo de su recorrido, es decir, al punto D llega el caudal Q1 generado por el perfil longitudinal ABCD y EFD. Al punto L llega el caudal Q2 generado por el perfil longitudinal BGHIL y GJKL. Esto puede observarse en la Ilustración 21.

$$Q1 = 0,415 \text{ m}^3/\text{s} + 0,042 \text{ m}^3/\text{s} = 0,456 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q2 = 0,30 \text{ m}^3/\text{s} + 0,180 \text{ m}^3/\text{s} = 0,480 \text{ m}^3/\text{s}$$

La suma de estos dos caudales es lo que se genera en el predio universitario cuando se produce una lluvia de diseño para una recurrencia de 5 años.

$$Q_{\text{total}} = Q1 + Q2 = 0,936 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tabla 9- Tirantes en el final de cada tramo según recorrido

Perfil longitudinal A-B-C-D					
Tramo	Tc (mín)	Método Racional		Chezy Manning	
	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
A-B	13.13	117.176	0.030	0.0033	0.02
B-C	17.74	104.569	0.154	0.0088	0.03
C-D	22.44	94.449	0.415	0.0057	0.07
Perfil longitudinal B-G-H-I-L					
Tramo	Tc (mín)	Método Racional		Chezy Manning	
	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
B-G	12.71	118.502	0.026	0.0020	0.02
G-H	17.32	105.595	0.142	0.0097	0.03
H-I	22.02	95.264	0.280	0.0048	0.06
I-L	24.84	90.076	0.300	0.0023	0.07
Perfil longitudinal G-J-K-L					
Tramo	Tc (mín)	Método Racional		Chezy Manning	
	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
G-J	12.82	118.161	0.027	0.0020	0.02
J-K	17.42	105.332	0.089	0.0100	0.02
K-L	22.12	95.055	0.180	0.0059	0.04
Perfil longitudinal E-F-D					
Tramo	Tc (mín)	Método Racional		Chezy Manning	
	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
E-F	11.97	120.919	0.012	0.0045	0.01
F-D	15.11	111.371	0.042	0.0049	0.02

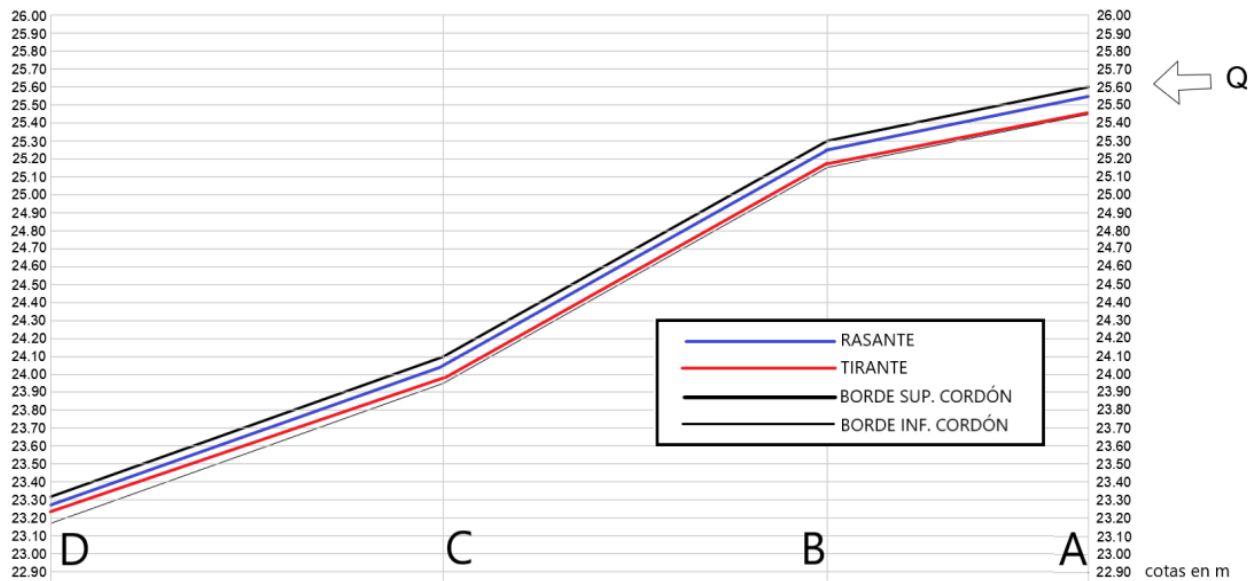


Ilustración 23- Esquema perfil longitudinal A-B-C-D

5.3 DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL

Conocidos los caudales que llegan a los puntos L y D de la red de escurrimiento previamente definida, es necesario entonces conducir dichos caudales hacia el cuerpo receptor, es decir, el arroyo San Lorenzo. Para la conducción de éstos se proyecta un canal revestido (canal de H°A°).

5.3.1 CONSIDERACIONES

- Los caudales Q1 y Q2 que se generan en los puntos D y L ingresan al canal de manera directa a través de rejillas metálicas. Su longitud está definida en parte por el ancho total de la calzada. De esta manera se evita otro tipo de conexión más compleja.
- El largo total del canal abarca una longitud de 510m en planta. Parte de esta longitud se desarrolla en una calle perimetral del predio universitario y parte fuera de éste, atravesando el camping Municipal San Lorenzo. Por cuestiones de seguridad con respecto a peatones y vehículos, la parte del canal que se desarrolla dentro del predio lleva una tapa de H°A°, mientras que la parte que se desarrolla por fuera de éste se encuentra a cielo abierto.



Ilustración 24- Tramo con tapa y tramo a cielo abierto

- Es necesario considerar el aporte de caudal extra Q3 generado por el escurrimiento de un sector del camping Municipal. El canal entonces contará con un tramo en el que su dimensionamiento contemple este aumento de caudal.
- Es imprescindible conocer el tirante del cuerpo receptor debido a que, si éste es muy bajo, dependiendo de las características del canal (pendiente, caudal, sección, velocidad) se puede generar erosión en taludes y/o solera del arroyo. En tal caso se deberá proyectar una obra de disipación de energía para evitar este fenómeno. El cálculo del tirante del arroyo se determinará a partir de datos de caudales obtenidos en un modelo de análisis a cargo de D&R INGENIERIA para una recurrencia de 5 años, como así también de información proveniente de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas de la provincia de Santa Fe, planos, perfil longitudinal y sección transversal del arroyo San Lorenzo en progresiva correspondiente al sector de estudio.
- Debido a que se adoptó un canal revestido, para el dimensionamiento del canal (base de fondo, tirante) se empleará el Método por Aproximación.

5.3.2 CALCULO DE TIRANTE DE AGUA DEL ARROYO SAN LORENZO

Para R = 50 años $\rightarrow Q = 417,4\text{m}^3/\text{s}$

Para R = 100 años $\rightarrow Q = 490,9\text{m}^3/\text{s}$

A través de estos datos se confecciona la siguiente gráfica:

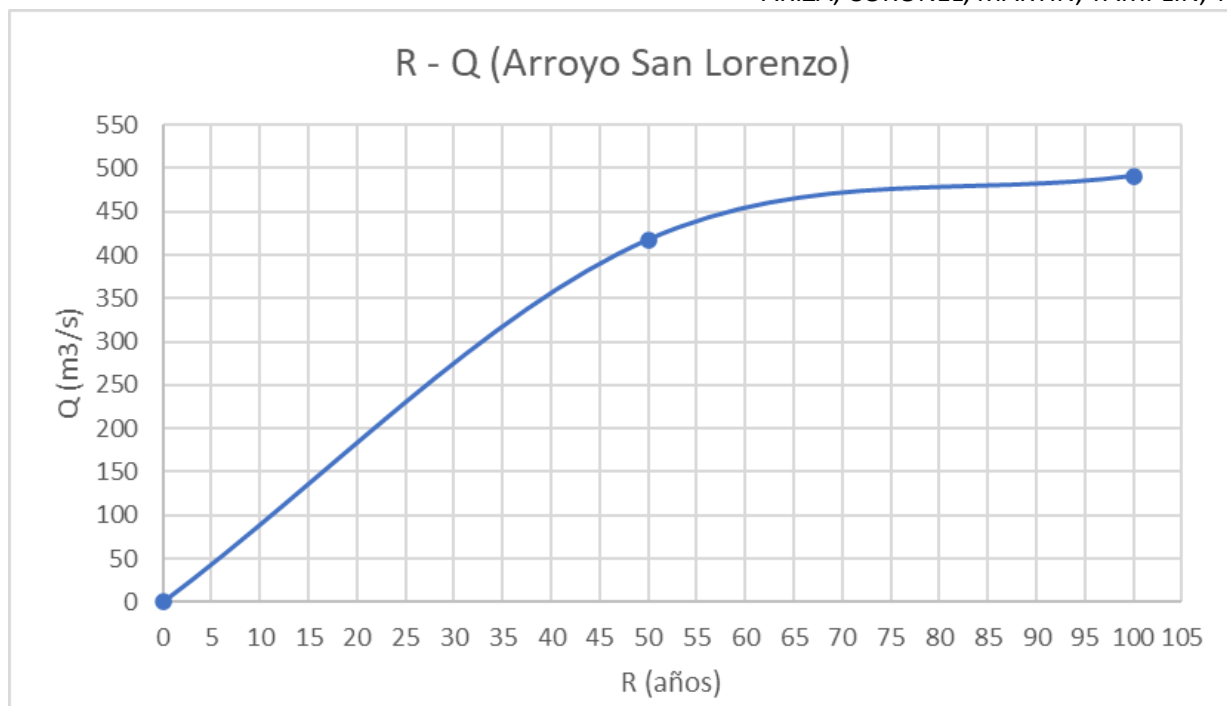


Ilustración 25- Gráfica de R - Q

De donde se determina que para una $R = 5$ años $\rightarrow Q = 45 \text{ m}^3/\text{s}$

Haciendo uso de los planos del perfil longitudinal y sección transversal del arroyo provistos por la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas se obtienen los datos necesarios para calcular el tirante de agua.

A continuación, se muestra una tabla resumen con éstos y el resultado obtenido, considerando el cálculo a través de la fórmula de Chezy Manning.

Tabla 10- Cálculo tirante del canal

Cálculo tirante del canal	
Q (m³/s)	45
Bf (m)	13.7
pend. Taludes m	0.81
coef. Rug. n	0.035
pend. Long. i (m/m)	0.00143
y (m)	1.98
A (m²)	30.302
P (m)	18.796
R (m)	1.612

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times \sqrt{i}$$

5.3.3 CÁLCULO DE CAUDAL EXTRA APORTADO

Para el cálculo de dicho caudal se procede a través del Método Racional. Se definen entonces los siguientes parámetros:

- Área de aporte: se determina el área que genera un aporte de caudal.



Ilustración 26- Área de aporte de caudal extra

- Coeficiente de escorrentía C: se define un coeficiente $C = 0,23$ por tratarse de un camping, donde se considera que en dicha área no existe impermeabilización de suelo.
- Tiempo de concentración: para determinar el tiempo de concentración T_c , se define el punto hidráulicamente más alejado y se considera que el escurrimiento desde dicho punto es sólo mantiforme, por lo cual la velocidad que alcanza este escurrimiento es de $V = 0,10\text{m/s}$.
- Coeficientes α , β y γ correspondientes a las curvas IDR de la ciudad de Rosario.

A continuación, se muestra una tabla resumen con estos datos y el valor obtenido aplicando la fórmula del Método Racional.

Tabla 11- Caudal extra aportado

Caudal extra aportado entre Pr 0,00 m - Pr 288,71 m							
Área aporte (Ha)	Tc (mín)					Método Racional	
	Long máx (m)	Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)
5.53	410.88	68.48	68.48	0	68.48	50.71	0.18

5.3.4 RESUMEN DE CAUDALES

Se tienen entonces:

$Q_1 = 0,46 \text{ m}^3/\text{s}$, ingresa por el punto D, por la calle perimetral lado este del predio.

$Q_2 = 0,48 \text{ m}^3/\text{s}$, ingresa por el punto L, por la calle perimetral lado este del predio.

$Q_3 = 0,18 \text{ m}^3/\text{s}$, ingresa a lo largo del canal cuando este se desarrolla o atraviesa el camping Municipal.



Ilustración 27- Esquema de ingreso de caudales a lo largo del desarrollo del canal

5.3.5 DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL

5.3.5.1 MÉTODO POR APROXIMACIÓN

Teniendo como datos:

Q: caudal del canal (m^3/s)

n: coeficiente de rugosidad del material del canal

l: pendiente longitudinal del canal

Bf: base de fondo del canal (m)

m: pendiente del talud del canal

Se procede de la siguiente manera:

- Al tratarse de un canal revestido es posible aplicar la ecuación de Chezy Manning y la ecuación de continuidad:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

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

El primer término es una constante y el segundo queda en función de Y.

- Suponiendo un valor de Y, se calcula el factor $A \cdot R^{2/3}$, se compara con $\frac{Q \cdot n}{I^{1/2}}$ y se va aproximando hasta lograr que ambos términos se igualen.

5.3.5.2 PROCEDIMIENTO

Teniendo en cuenta el perfil del terreno natural TN (cota de inicio de canal, cotas de pavimento del predio UNR, curvas de nivel, cota de fondo y cota de tirante de agua del arroyo) se definen 3 tramos.

Para optimizar el movimiento de suelos se parte definiendo la pendiente longitudinal I del tramo 3. Para ello se determina la máxima pendiente limitada por la máxima velocidad que el material del canal puede tener para estar trabajando en buenas condiciones.

Teniendo en cuenta que el canal es de H° → V_{máx} = 5m/s.

A continuación, se muestra cuadro resumen con características y resultados obtenidos para el tramo 3.

Tabla 12- Tramo 3

TRAMO III [Pr 0,00 m - Pr 25,49 m] Método Aproximado (Caudal Predio Educativo + extra aportado)											
Q [m³/s]	Pendiente fondo I	Rugosidad η	Y [m]	Bf [m]	A [m²]	P [m]	R [m]	V [m/s]	V máx [m/s]	η*Q / I ^{0,5}	A R ^(2/3)
1.12	0.07500	0.016	0.40	0.59	0.24	1.39	0.17	4.73	5.00	0.07	0.07

Una vez definidas las características del tramo 3, se procede con los tramos 1 y 2

Tabla 13- Tramo 1

TRAMO I [Pr 314,71 m - Pr 510,00 m] Método Aproximado (Caudal Predio Educativo)											
Q [m³/s]	Pendiente fondo I	Rugosidad η	Y [m]	Bf [m]	A [m²]	P [m]	R [m]	V [m/s]	V máx [m/s]	η*Q / I ^{0,5}	A R ^(2/3)
0.94	0.00300	0.016	1.20	0.59	0.71	2.99	0.24	1.32	5.00	0.27	0.27

Tabla 14- Tramo 2

TRAMO II [Pr 25,49 m - Pr 314,71 m] Método Aproximado (Caudal Predio Educativo + extra aportado)											
Q [m³/s]	Pendiente fondo I	Rugosidad η	Y [m]	Bf [m]	A [m²]	P [m]	R [m]	V [m/s]	V máx [m/s]	η*Q / I ^{0,5}	A R ^(2/3)
1.12	0.00700	0.016	0.95	0.59	0.56	2.49	0.23	1.99	5.00	0.21	0.21

Se considera una revancha del 15% con respecto al tirante.

Finalmente se tienen las secciones adoptadas para cada tramo del canal:

Tabla 15- Secciones adoptadas

Secciones adoptadas			
	Bf (m)	Y+rev (m)	Y+rev+Tapa
TRAMO I	0.6	1.40	1.55
TRAMO II	0.6	1.10	
TRAMO III	0.6	0.50	

5.3.5.3 DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURAS DEL CANAL

Al tratarse de una estructura de contención de suelo debido a que ésta se encuentra enterrada es necesario colocar armadura para absorber los esfuerzos de flexión y corte generados por las cargas del suelo, peatones y/o vehículos.

- **Paredes laterales**

Se considera el esfuerzo de empuje horizontal del suelo que contempla la sobrecarga de vehículos adyacentes al canal.

Se tiene en cuenta la peor condición del canal, es decir cuando éste se encuentra vacío.

- **Losa de fondo del canal**

Se considera el esfuerzo que realiza el suelo sobre la losa generado por el peso propio de la losa más el peso del agua en la peor condición, es decir, cuando se da el caudal máximo.

- **Tapa del canal**

Se considera que sobre ésta actúan tanto la carga generada por el peso propio como la sobrecarga que generan los vehículos al pasar o estacionarse sobre la tapa.

Las armaduras adoptadas para cada uno de estos elementos se muestran en detalle en los planos hidráulicos así como el cálculo de éstos en el ANEXO III.

5.4 DISEÑO VIAL DE LAS INTERSECCIONES ESTUDIADAS

Giros a derecha: para resolver este problema tanto en el ingreso al predio, como en el retorno de los vehículos a la Ruta N18-S, los mismos se resolvieron mediante una curva de 3 centros.

Para la misma se utilizó como referencia el plano tipo H-7491, adjunto en el ANEXO IV.

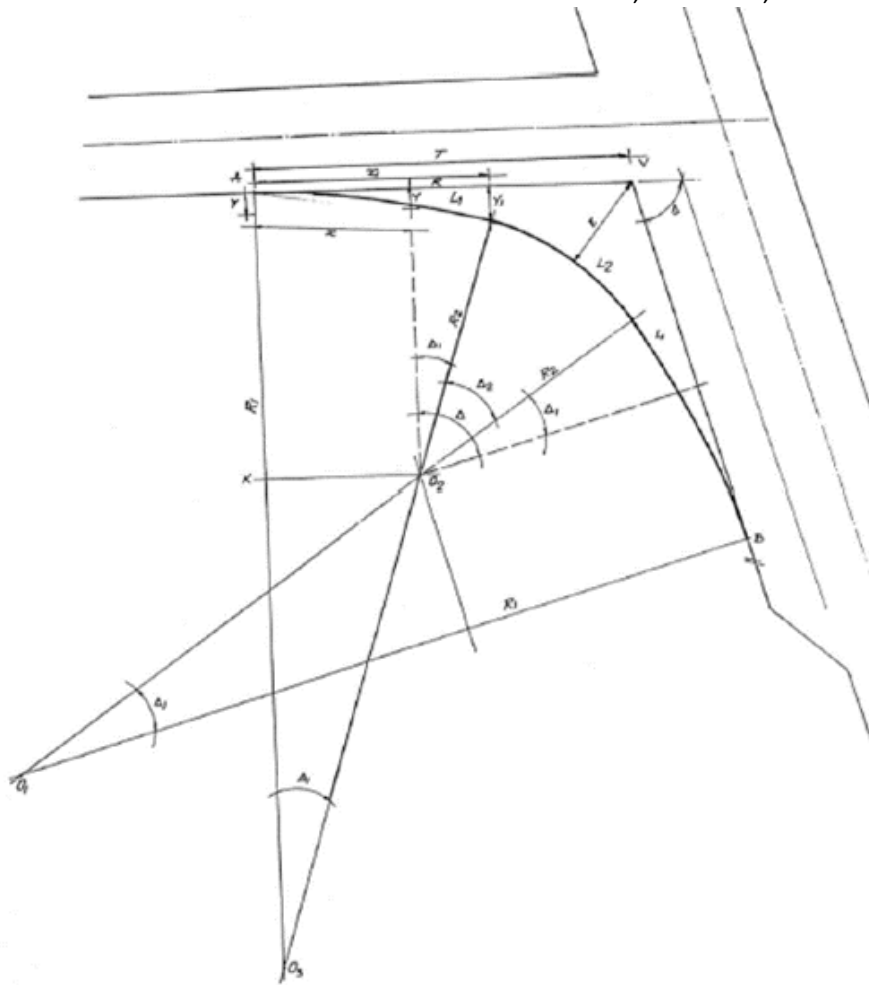


Ilustración 28- Resolución curva compuesta de 3 centros

$$\cos \Delta_1 = \frac{O_3K}{R_1 - R_2} = \frac{R_1 - Y - R_2}{R_1 - R_2} = \frac{1 - Y}{R_1 - R_2}$$

$$\Delta_2 = \Delta - 2\Delta_1$$

$$x = (R_1 - R_2) \sin \Delta_1$$

$$x_1 = R_1 \sin \Delta_1$$

$$y_1 = R_1 - R_1 \cos \Delta_1 = R_1 (1 - \cos \Delta_1)$$

$$L_1 = \frac{\Delta_1 \cdot R_1}{57,2958}$$

$$L_2 = \frac{\Delta_2 \cdot R_2}{57,2958}$$

$$T = AR + RV = (R_1 - R_2) \sin \Delta_1 + (R_2 + Y) \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$E = (R_2 + Y) \sec \frac{\Delta}{2} - R_2$$

Ilustración 29- Ecuaciones para el desarrollo de curva de 3 centros

Tabla 16- Datos para la resolución de curva de 3 centros

R1=R3	40
R2	12
Y	0.95
cos Δ1	0.97
Δ1	15.00
Δ2	60.01
X	7.25
X1	10.35
Y1	1.36
L1	10.47
L2	12.57
T	20.20
E	6.32

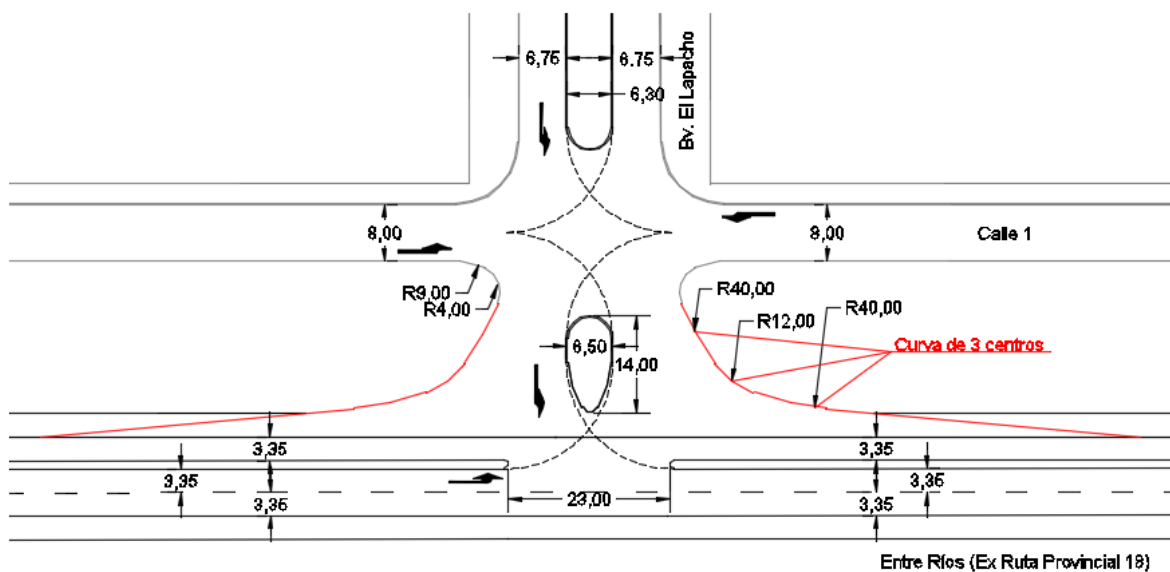


Ilustración 30- Curva de tres centros

Empalmándose con los radios de giros a la derecha mediante otras dos curvas, una de R=9m y otra de R=4m.

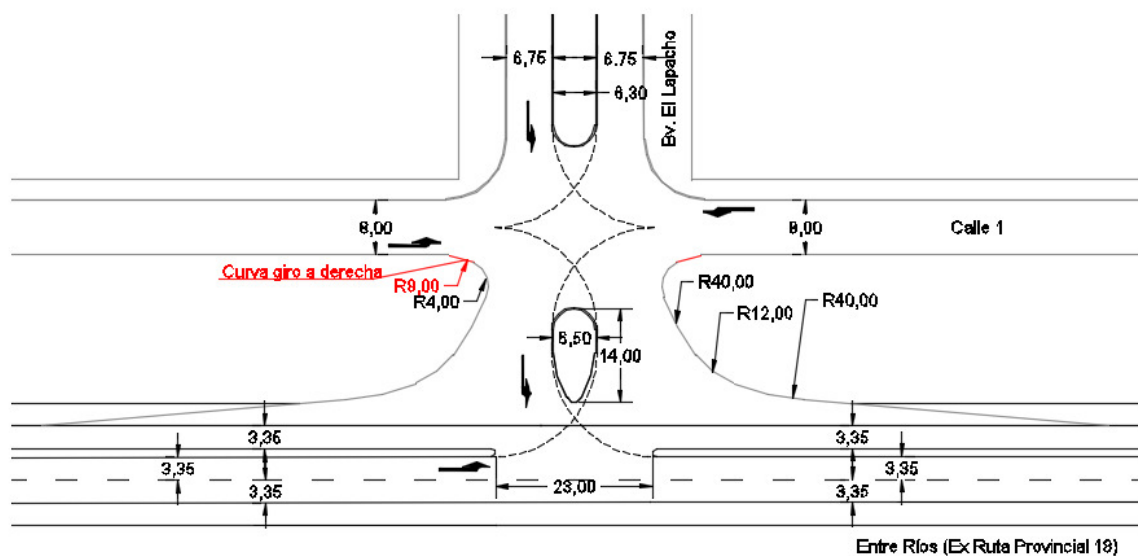


Ilustración 31- Curva de R=9,00m

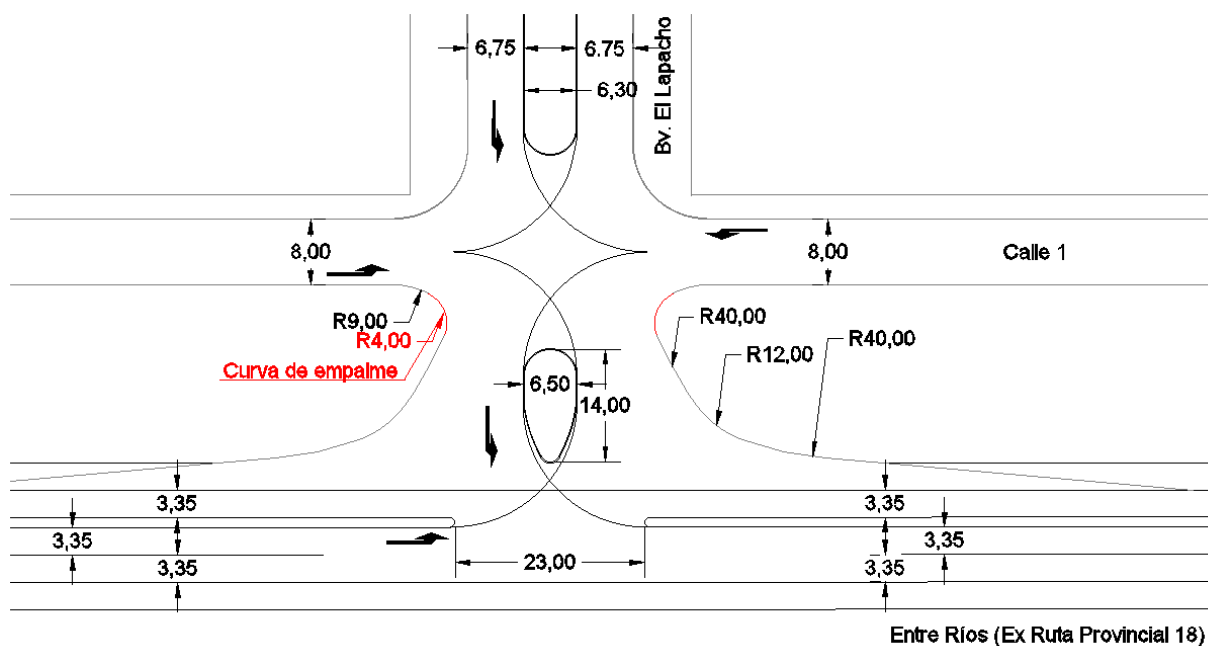


Ilustración 32- Curva de $R=4,00$ m

En el resto de las intersecciones, tanto del boulevard como con la calle paralela a la ruta, dicho problema fue resuelto mediante un radio de 9m al igual que en el resto de las intersecciones de calles.

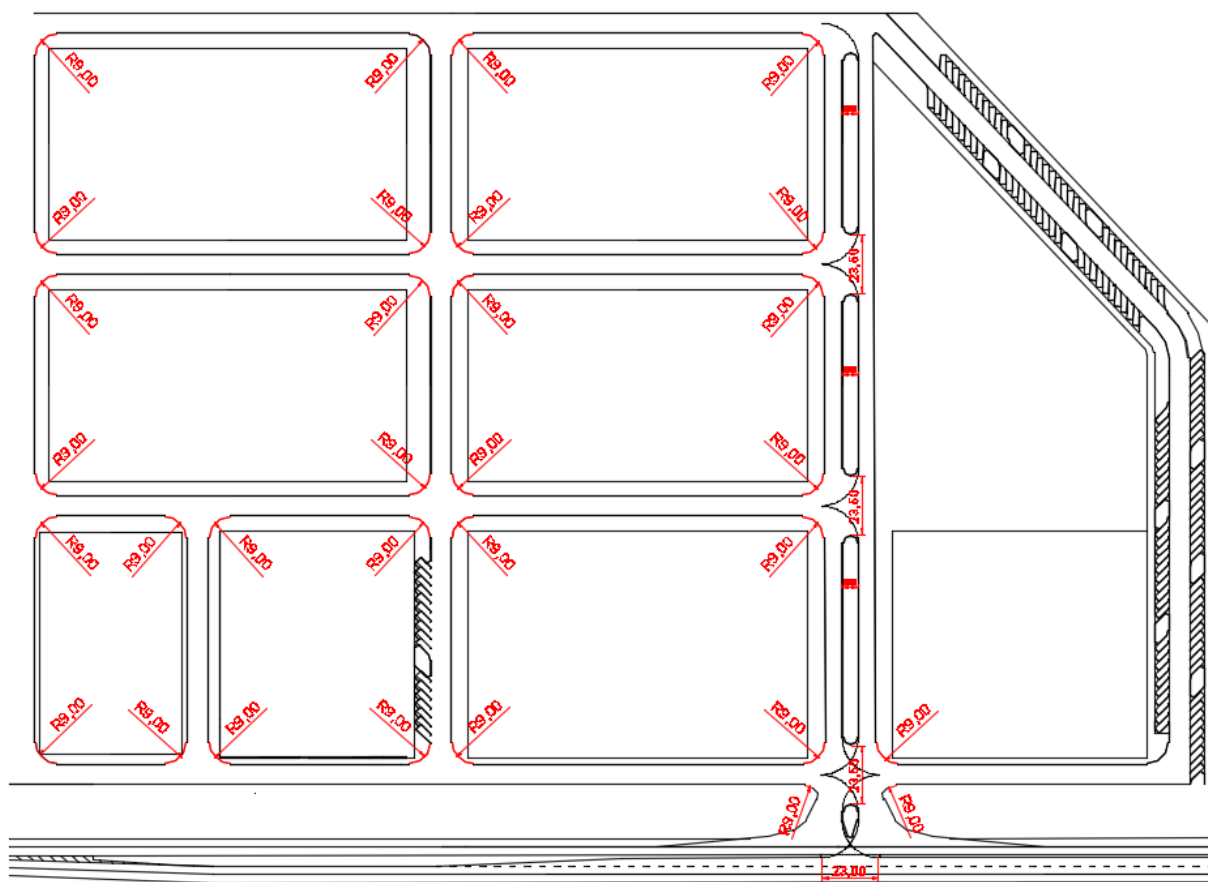


Ilustración 33- Radios para giros a derecha

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Giros a la izquierda: para resolver dicho problema desde la ruta N18-S se procedió al cálculo de un carril de deceleración, hasta el frenado total, produciendo una variación de velocidad total, de 90 km/h, ya que por diferentes circunstancias podría suceder que el vehículo que quiera doblar se viera imposibilitado por la concurrencia de tráfico en sentido contrario, obligándolo a detenerse por completo. Este análisis determinó una longitud de carril de 155 m, incluyendo una longitud de empalme de 75m. Ver Ilustración 34- Carril de deceleración.

Para el giro a izquierda desde el boulevard hacia la ruta N18-S se procedió a diseñar un carril de aceleración para así poder desarrollar la velocidad correspondiente al camino principal. Dicho carril consta de una longitud de 305 m, incluyendo una longitud de empalme de 75m. Ilustración 35- Carril de aceleración.

Ambos valores de carriles fueron obtenidos de los planos tipo de vialidad OB-2, incluido en el ANEXO V.

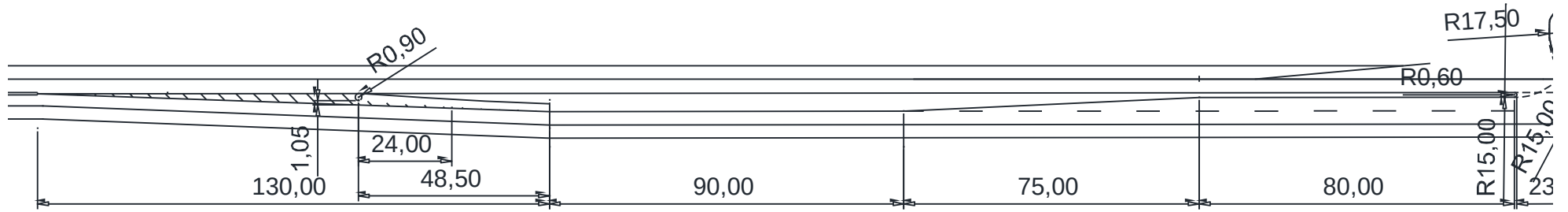


Ilustración 34- Carril de deceleración

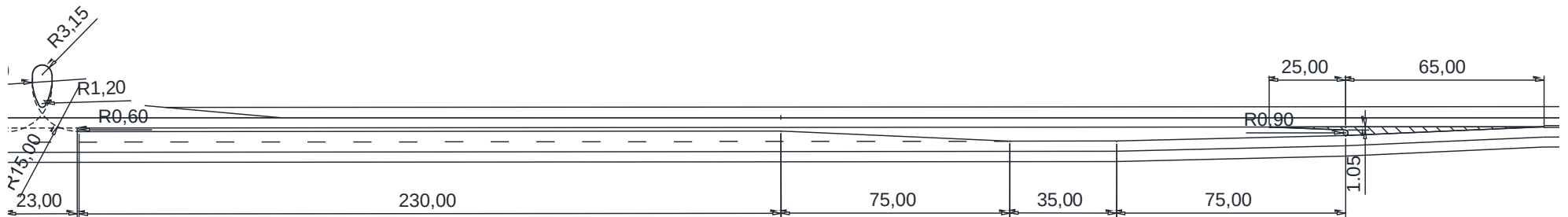


Ilustración 35- Carril de aceleración

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Para una correcta división de dichos carriles ubicamos isletas separadoras de tránsito con un ancho mínimo de 1,2m en la zona de los carriles de cambio de velocidad y un ancho de 4,55m en las zonas de inicio respetando la condición de que la longitud mínima de la zona de ancho constante sea mayor a por lo menos 2 camiones (35m).

En dichos extremos más alejados al cruce, se diseñó, para cada uno, una nariz de 1,8m de diámetro y luego se las empalmo mediante arcos o longitudes de empalme a las zonas rectas, según lo considerado en el diseño del proyecto.

El cantero central en la zona correspondiente al carril de deceleración de 155m para el giro a la izquierda se prolongó por 90 m más en forma recta de modo tal que la totalidad de la isleta de separación se extienda desde el carril propiamente dicho hasta el extremo del carril de aceleración de 150m ubicado en el otro sentido de circulación.

En cuanto a los radios de giro a la izquierda, los mismos fueron diseñados de 15m.

Una vez analizados todos los posibles movimientos, se definió una isleta central con el fin de canalizar mejor el flujo vehicular, de evitar una zona tan grande de pavimento y de generar un descanso para los peatones en caso de cruces de dichos accesos.

Finalmente, también se analizó la intersección que se producía con la curva de tres centros y los giros a derecha de la calle paralela a la ruta, se unió a las mismas con radios mínimos de 0,60m y se empalmó con tramos rectos, evitando generar protuberancias peligrosas para los conductores.

5.4.1 SEÑALIZACIÓN

El señalamiento, tanto horizontal como vertical, responde a la Ley Nacional N° 26363 de tránsito y seguridad vial y a la Ley Nacional N° 24449 de tránsito con adhesión de Santa Fe a través de la Ley Provincial N° 11583.

Para la misma se utilizaron los manuales de Vialidad Nacional de “señalamiento vertical”, “msh-2013-dnv1” y “msh-2013-dnv2”, tanto para la señalización horizontal como para la vertical.

5.5 PROYECTO DE ESTRUCTURA

5.5.1 INTRODUCCIÓN

El edificio educativo contará, cuando esté finalizado, con cuatro sectores distribuidos en dos plantas, completando una forma de herradura. Actualmente está en avanzada construcción la planta baja del ala este, con proyección de la construcción de la planta alta. En un futuro, se proyecta la construcción de las dos plantas del ala oeste, con el fin de aumentar la capacidad de alumnos.

5.5.2 EMPLAZAMIENTO

El edificio educativo se ubica en una manzana de aproximadamente 90m x 100m en el extremo noreste del predio de 10,60 hectáreas destinado al complejo educativo, en forma contigua a una arboleda existente y con vista directa a la RP-18s, también llamada Entre Ríos. A continuación se muestra planimetría con la ubicación del mismo.



Ilustración 36- Implantación del edificio con respecto al predio

En la Ilustración 36 se marca en color rojo el predio completo, mientras que en color celeste se indica la implantación del edificio con respecto al predio completo.

5.5.3 ARQUITECTURA

El proyecto arquitectónico nos fue entregado en etapa de anteproyecto, sin una estructura definida, debido a ésto, la arquitectura sufrió algunas pequeñas modificaciones con el fin de poder lograr un diseño estructural apto para la ejecución de la obra.

El sector actualmente en obra, una vez completadas ambas plantas, contará con aproximadamente 3500m² cubiertos, mientras que el ala Oeste una vez completa le agregará al establecimiento educativo aproximadamente 2500m² cubiertos distribuidos en dos plantas. Teniendo dimensiones en planta de 68,5m x 64m con un patio central.

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

El ala proyectada albergará en planta baja un amplio auditorio con techo en doble altura, un museo desarrollado en ambas plantas, un comedor, una biblioteca, una sala de computación, otra de tecnología, un núcleo sanitario, una sala de reuniones, un sector destinado a la administración, una oficina para portería, un depósito, una sala de equipos y un sector de usos varios. Por otra parte, la planta alta contará con tres salas destinadas a talleres, un depósito, la segunda planta del museo, un núcleo sanitario y salas destinadas a portería y docentes.

5.5.4 ESTRUCTURA

5.5.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA RESISTENTE

La estructura propuesta cuenta con una infraestructura compuesta por pilotes ejecutados in situ, cabezales y vigas de arriostramiento, mientras que la superestructura está formada por columnas, tabiques, vigas y losas.

A continuación se añaden esquemas de las plantas, con sus elementos estructurales respectivamente indicados. Para mayor detalle ver Planos de Estructura.

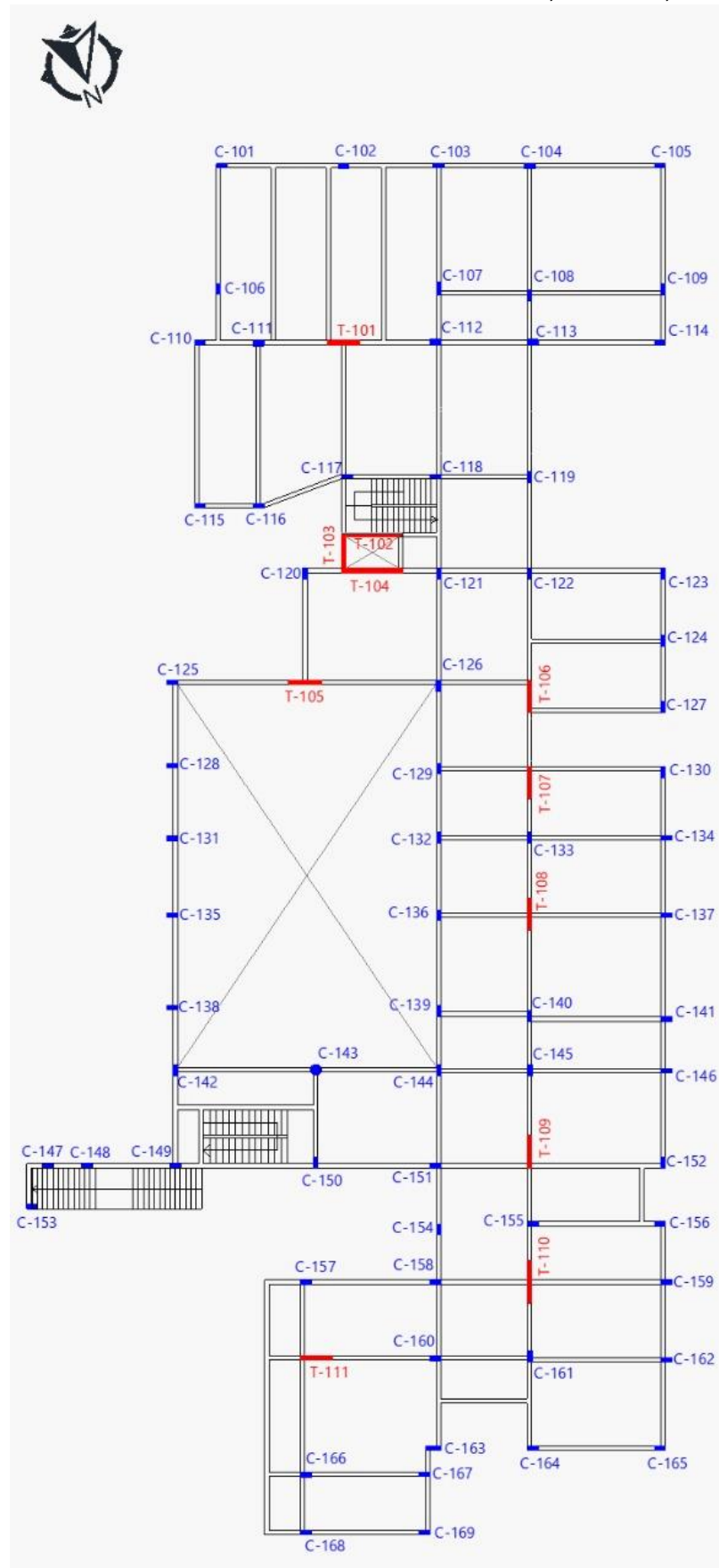


Ilustración 37- Columnas y Tabiques PB

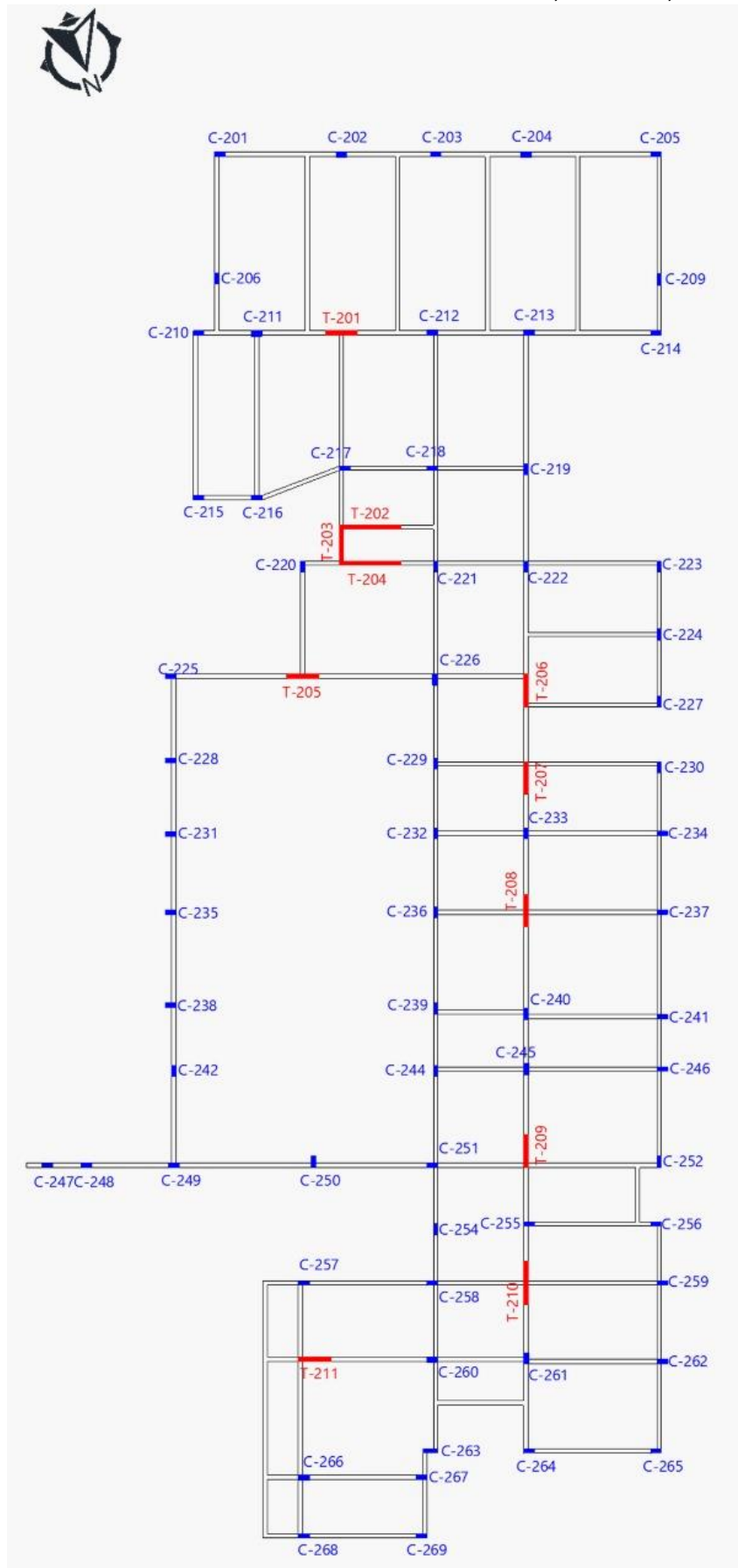


Ilustración 38- Columnas y Tabiques PA

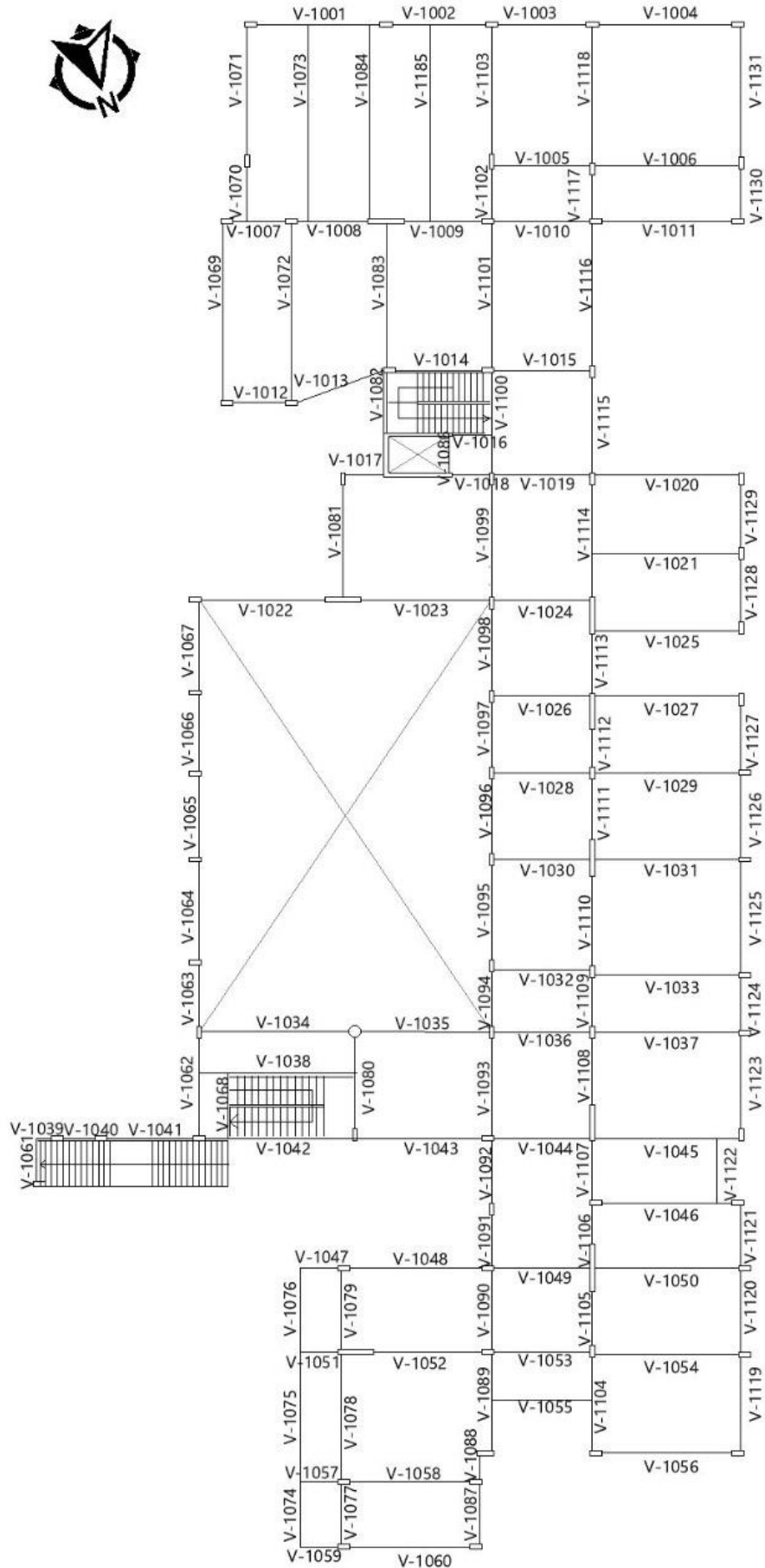


Ilustración 39 - Vigas s/PB

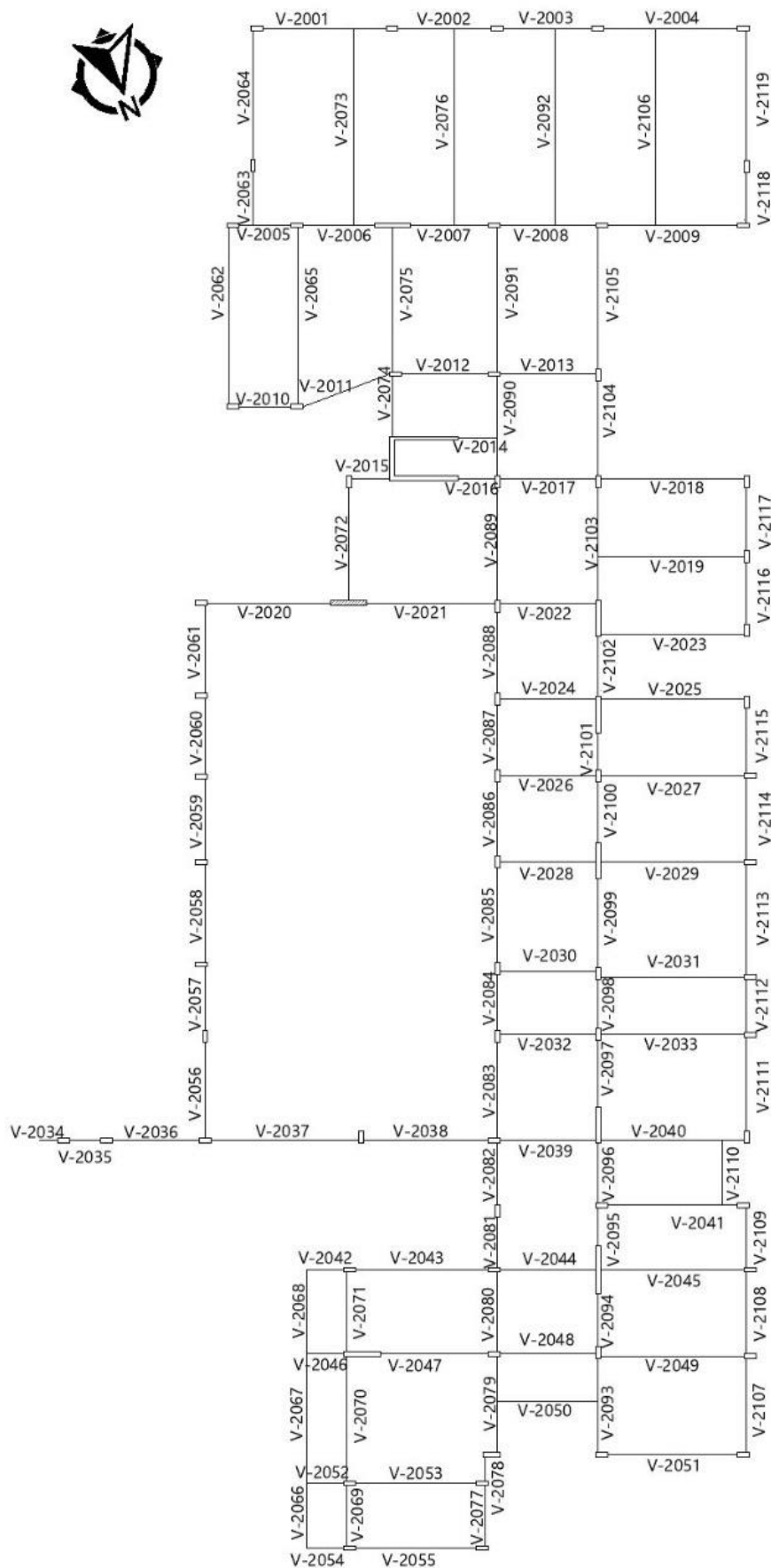
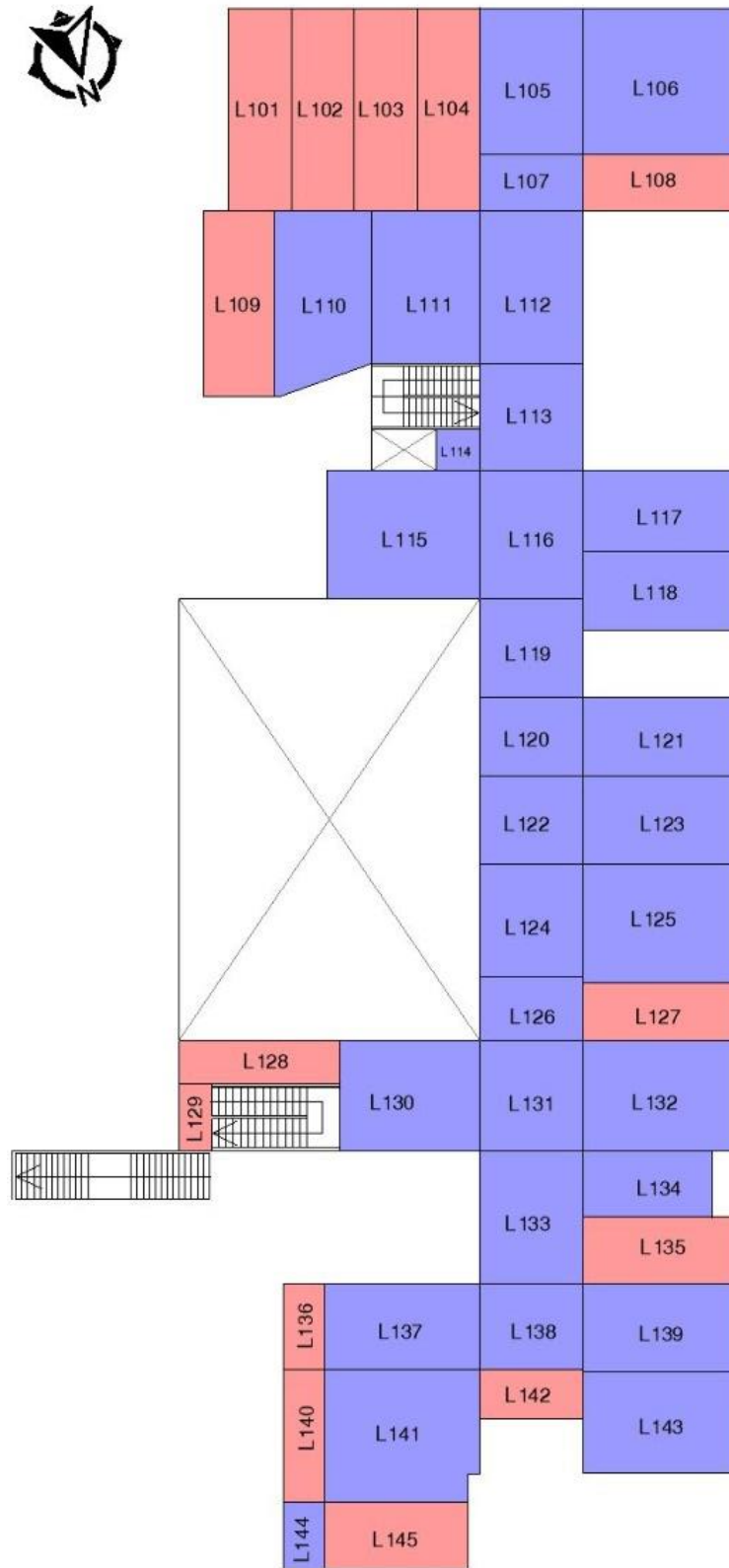


Ilustración 40- Vigas s/PA

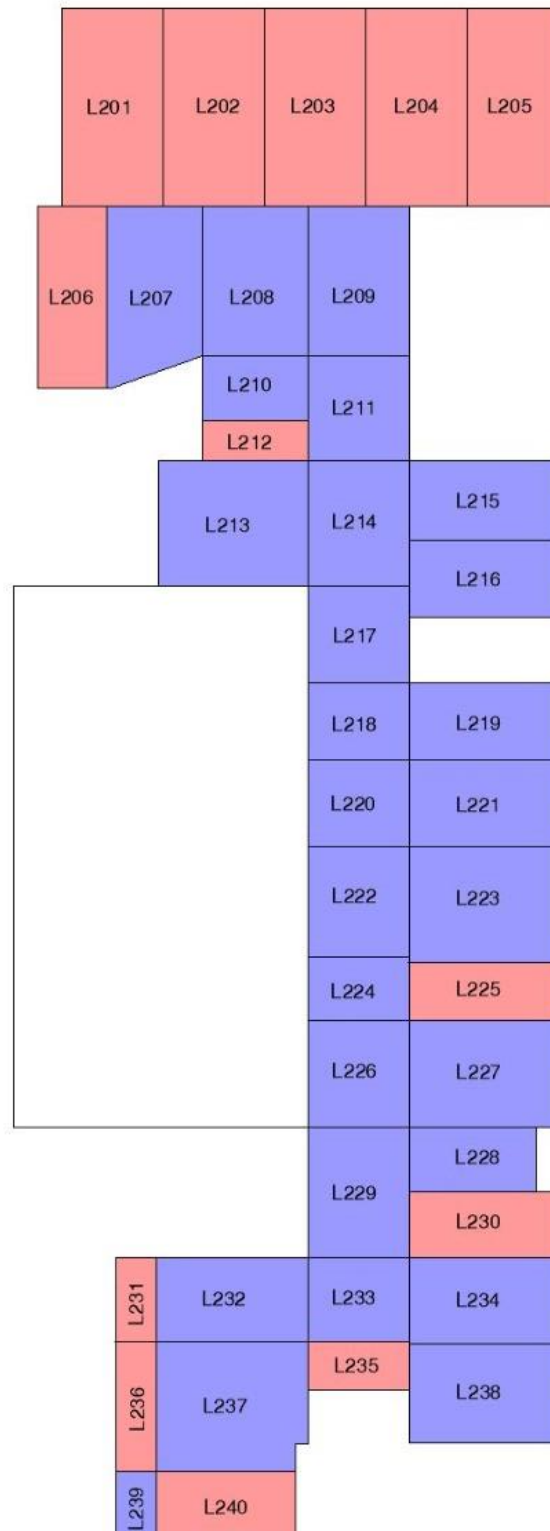


REFERENCIAS

LOSA DERECHA ■

LOSA CRUZADA ■

Ilustración 41- Losas s/PB. Tipo



REFERENCIAS

LOSA DERECHA ■

LOSA CRUZADA ■

Ilustración 42- Losas s/PA. Tipo

5.5.4.2 MATERIALES

Para la resolución del edificio destinado al uso académico, se diseñó una estructura completamente compuesta por hormigón armado, utilizando los siguientes materiales:

- Hormigón H-25
- Acero ADN 420

5.5.4.3 REGLAMENTOS UTILIZADOS

- 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”

5.5.4.4 MODELO DE CÁLCULO

Para determinar los esfuerzos internos y realizar las verificaciones de las secciones propuestas, se realizó un modelo tridimensional de la estructura mediante un programa de elementos finitos, analizando en forma separada la planta baja de la planta alta.

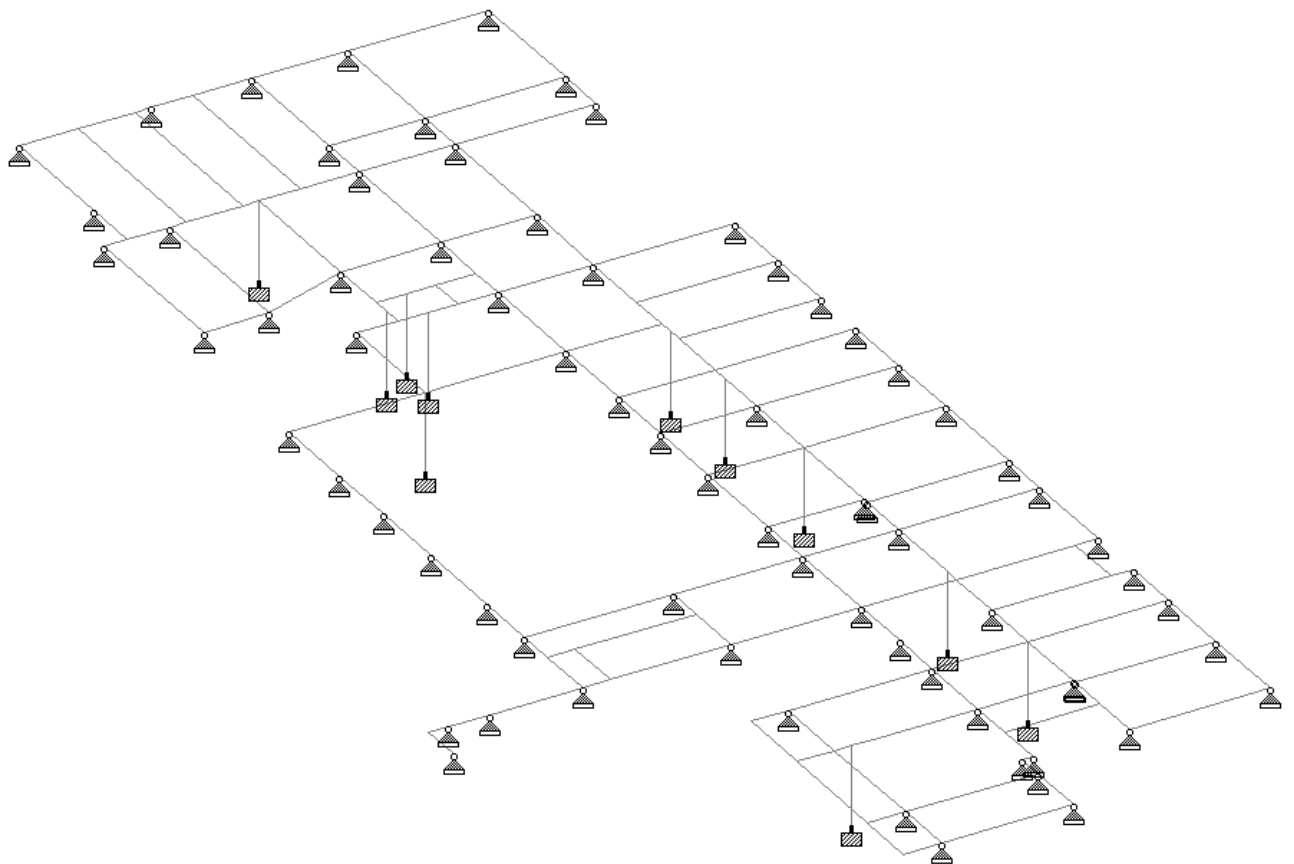


Ilustración 43- Esquema modelo de cálculo estructura s/PB

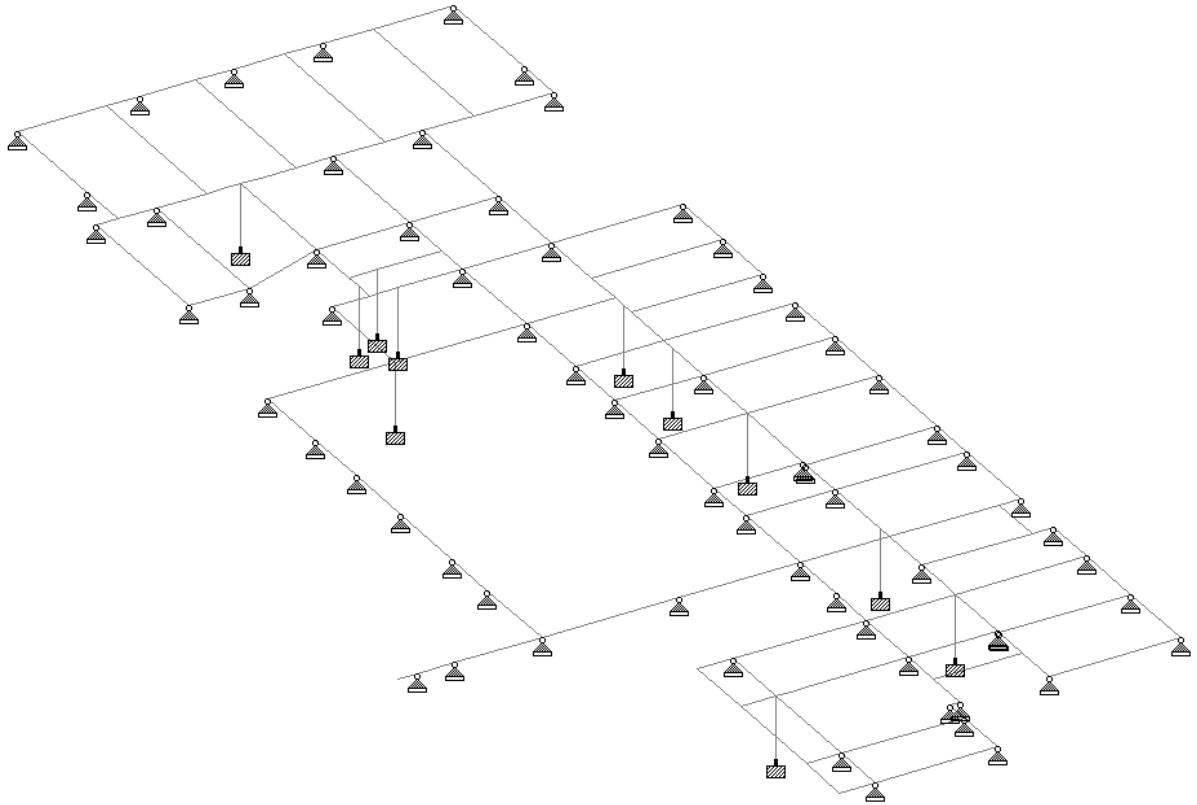


Ilustración 44- Esquema modelo de cálculo estructura s/PA

En el análisis se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las losas no se modelaron y se ingresó su carga sobre las vigas.
- Las columnas se modelizaron como apoyos fijos.
- Las vigas se modelizaron como elementos de barra.
- Los tabiques se supusieron como barras coincidentes con el eje del tabique y empotradas en su extremo inferior.

5.5.4.5 ANÁLISIS DE CARGAS

Las acciones que se consideraron actuantes sobre la estructura fueron el peso propio y la sobrecarga de uso, esta última obtenida del CIRSOC 101-2005. Por otra parte, la acción del viento se consideró despreciable frente a las otras cargas, por lo que no se la tuvo en cuenta a la hora de la resolución estructural. Sin embargo, para garantizar la estabilidad frente a esfuerzos horizontales, se dispusieron tabiques en ambas direcciones.

5.5.4.5.1 CARGAS PERMANENTES (D)

Las cargas permanentes están compuestas por el peso propio de la estructura de hormigón a partir de las dimensiones reales de la estructura, consideradas en el modelo de cálculo mediante el comando selfweight, utilizando un valor de peso propio del hormigón de $25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$.

A continuación, se detalle el paquete considerado para determinar la carga D sobre las losas. Cabe destacar que en todos los espacios se colocará el mismo.

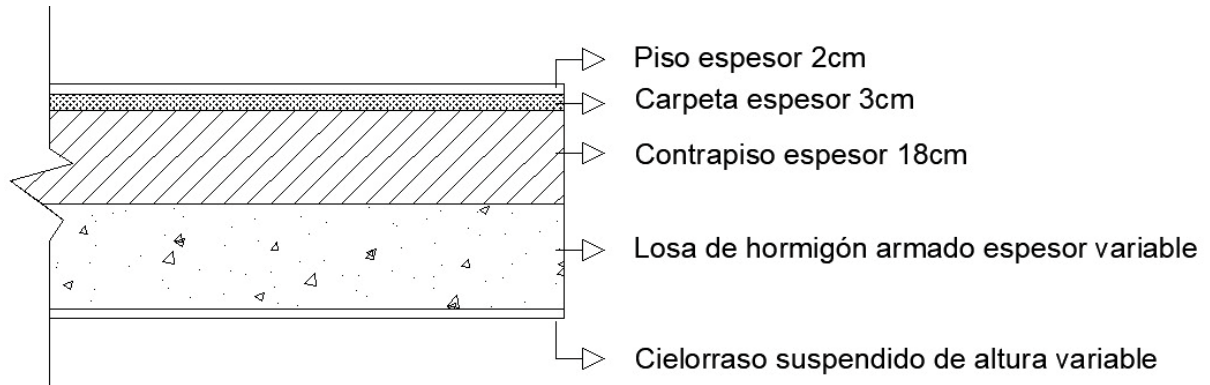


Ilustración 45- Detalle paquete estructural

En base a este se tiene que las cargas discretizadas sobre la losa de hormigón son las siguientes:

- Piso de espesor 2cm: $23\text{kN/m}^3 \times 0,02\text{m} = 0,46\text{kN/m}^2$
- Carpeta de espesor de 3cm: $21\text{kN/m}^3 \times 0,03\text{m} = 0,63\text{kN/m}^2$
- Contrapiso de 18cm de espesor: $16\text{kN/m}^3 \times 0,18\text{m} = 2,88\text{kN/m}^2$
- **Total:** $3,97\text{kN/m}^2 \cong 4 \text{ kN/m}^2$

5.5.4.5.2 SOBRECARGA DE USO (L)

Las sobrecargas de uso se obtuvieron en función del uso proyectado para cada local, a partir de la Tabla 4.1. “Sobrecargas mínimas uniformemente distribuidas y sobrecargas mínimas concentradas” del CIRSOC 101.

Se tienen las siguientes de acuerdo a los usos destinados para cada recinto:

- Aulas: 3kN/m^2
- Azotea accesible: 3kN/m^2
- Azotea inaccesible: 1kN/m^2
- Balcón: 5kN/m^2
- Baños (escuela): 3kN/m^2
- Cocina: 3kN/m^2
- Comedor: 5kN/m^2
- Corredores (escuelas): 4kN/m^2
- Depósitos: 6kN/m^2

- Gradas teatros sujeta al piso: 3kN/m²
- Sala de máquinas: 7,50kN/m²

5.5.4.5.3 COMBINACIONES DE ESTADOS DE CARGA

En la Tabla 17 se detallan las combinaciones de estados de carga tenidas en cuenta para el análisis estructural.

Tabla 17- Combinaciones de servicio y en estado límite último

COMBINACIONES SERVICIO
D + L
COMBINACIONES ESTADO LÍMITE ÚLTIMO
1,4 D
1,2 D + 1,6 L

5.5.4.6 VERIFICACIONES EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Para la verificación en estado límite de servicio se analizaron las deformaciones verticales de las vigas en su peor situación, es decir con la configuración simplemente apoyada, y se los comparó con los valores admitidos por el CIRSOC 201 en la Tabla 9.5.b) “Flechas máximas admisibles”, utilizando como deformación límite:

$$\frac{L}{240}$$

Donde L es la longitud de la viga.

En el ANEXO VI se detalla el análisis realizado para cada elemento.

5.5.4.7 DIMENSIONAMIENTO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Se realizaron dimensionamientos y las verificaciones correspondientes utilizando el reglamento “CIRSOC 201”. El cálculo en detalle se desarrolla en el ANEXO VI. A continuación, se presenta un análisis de cada tipo de componente estructural.

5.5.4.7.1 LOSAS

Para realizar el dimensionamiento y definir los espesores de losas, se las consideró simplemente apoyadas en sus bordes. Se realizó una clasificación entre losas derechas o losas cruzadas según la siguiente relación:

$$\text{Losas cruzadas} = \frac{L_{\text{mayor}}}{L_{\text{menor}}} \leq 2$$

Pueden verse los resultados en la Ilustración 41- Losas s/PB. Tipo y en la Ilustración 42- Losas s/PA. Tipo.

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

A partir de esta clasificación, para losas cruzadas utilizamos la ecuación 9-13 del CIRSOC 201, mientras que, para losas derechas, el CIRSOC 201 sugiere el uso de la tabla 9.5.a) para definir espesores. Sin embargo, debido a los valores conservadores que esta entrega, se admite el uso de la fórmula publicada en el ACI Structural Journal, Vol.99 N° 3, 344-351, siendo ésta la finalmente utilizada.

A continuación, a modo de resumen, se presentan la Tabla 18- Losas sobre planta baja, y la Tabla 19- Losas sobre planta alta. Para ver el dimensionamiento completo ver ANEXO VI.

Tabla 18- Losas sobre planta baja. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Losa	Dimensiones				Sobre cargas [kN/m2]		Esfuerzos [kNm/m]		Armadura según X [cm2]				Armadura según Y [cm2]			
	Lx [m]	Ly [m]	Tipo	Espesor [cm]					Mux	Muy	Necesaria	Barras		Adoptada	Necesaria	Barras
					φ	Separación	φ	Separación								
101	2,35	8,00	DERECHA	10	6,50	6,00	12,01	2,40	4,19	10	18	4,36	1,80	6	14	2,02
102	2,35	8,00	DERECHA	10	6,50	6,00	12,01	2,40	4,19	10	18	4,36	1,80	6	14	2,02
103	2,35	8,00	DERECHA	10	6,50	6,00	12,01	2,40	4,19	10	18	4,36	1,80	6	14	2,02
104	2,35	8,00	DERECHA	10	6,50	6,00	12,01	2,40	4,19	10	18	4,36	1,80	6	14	2,02
105	4,00	5,70	CRUZADA	13	7,25	6,00	19,93	8,82	5,02	10	15	5,24	2,39	6	11	2,57
106	6,00	5,70	CRUZADA	15	7,75	6,00	22,36	25,11	5,15	10	14	5,61	5,33	12	20	5,65
107	4,00	2,10	CRUZADA	9	6,25	6,00	1,92	7,01	1,62	6	16	1,77	2,75	6	10	2,83
108	6,00	2,10	DERECHA	9	6,25	6,00	1,89	9,43	1,62	6	16	1,77	3,76	10	20	3,93
109	2,65	7,35	DERECHA	11	6,75	5,00	14,13	2,83	4,36	8	11	4,57	1,98	6	13	2,17
110	3,75	7,35	CRUZADA	16	8,00	5,00	23,50	6,21	4,59	10	16	4,91	2,88	8	16	3,14
111	4,20	6,00	CRUZADA	14	7,50	5,00	20,48	9,02	4,70	8	10	5,03	2,52	8	19	2,65
112	4,00	6,00	CRUZADA	14	7,50	4,00	17,96	7,10	4,10	8	12	4,19	2,52	8	19	2,65
113	4,00	4,15	CRUZADA	11	6,75	4,00	9,21	8,48	2,79	8	17	2,96	2,91	8	16	3,14
114	1,56	1,50	CRUZADA	9	6,25	4,00	1,14	1,25	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
115	6,00	5,00	CRUZADA	15	7,75	7,50	18,34	27,99	4,19	10	18	4,36	5,97	12	18	6,28
116	4,00	5,00	CRUZADA	12	7,00	4,00	13,28	7,93	3,64	10	20	3,93	2,39	6	11	2,57
117	6,00	3,08	CRUZADA	13	7,88	3,00	3,40	12,78	2,34	8	20	2,51	3,16	8	14	3,59
118	6,00	3,03	CRUZADA	13	7,89	3,00	3,27	12,53	2,34	8	20	2,51	3,10	8	15	3,35
119	4,00	3,80	CRUZADA	10	6,50	4,00	7,47	8,39	2,94	8	16	3,14	2,88	8	16	3,14
120	4,00	3,00	CRUZADA	10	6,50	4,00	4,07	7,91	1,80	6	14	2,02	2,71	6	10	2,83
121	6,00	3,00	DERECHA	12	7,00	3,00	2,95	11,45	2,16	6	12	2,36	3,13	8	15	3,35
122	4,00	3,40	CRUZADA	10	6,50	4,00	5,72	8,32	2,23	8	20	2,51	2,85	8	16	3,14
123	6,00	3,40	CRUZADA	13	7,25	3,00	4,12	13,54	2,34	8	20	2,51	3,36	8	13	3,87
124	4,00	4,37	CRUZADA	11	6,75	4,00	10,24	8,34	3,12	8	15	3,35	2,86	8	16	3,14
125	6,00	4,60	CRUZADA	14	8,78	3,00	10,48	19,46	2,58	8	18	2,79	4,45	10	17	4,62
126	4,00	2,43	CRUZADA	9	6,25	4,00	2,24	6,65	1,62	6	16	1,77	2,61	8	18	2,79
127	6,00	2,20	DERECHA	9	6,25	3,00	1,49	7,44	1,62	6	16	1,77	2,93	8	16	3,14
128	6,30	1,55	DERECHA	9	6,25	5,00	0,93	4,65	1,62	6	16	1,77	1,81	6	14	2,02
129	1,00	2,50	DERECHA	9	6,25	5,00	1,94	0,39	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
130	5,50	4,28	CRUZADA	13	7,54	5,00	10,22	18,30	2,78	6	10	2,83	4,59	10	16	4,91
131	4,00	4,14	CRUZADA	11	6,75	4,00	9,16	8,48	2,78	6	10	2,83	2,91	8	16	3,14
132	6,00	4,20	CRUZADA	14	7,50	3,00	7,32	16,63	2,52	8	19	2,65	3,78	10	20	3,93
133	4,00	5,20	CRUZADA	12	7,00	4,00	14,13	7,67	3,89	10	19	4,13	2,31	8	20	2,51
134	5,00	2,50	DERECHA	11	6,75	4,00	2,25	8,74	1,98	6	13	2,17	2,64	8	18	2,79
135	6,00	2,50	DERECHA	10	6,50	3,00	1,97	9,84	1,80	6	14	2,02	3,40	8	13	3,87
136	1,46	3,30	DERECHA	9	6,25	4,00	3,70	0,74	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
137	6,10	3,30	CRUZADA	13	7,25	4,00	4,25	14,88	2,34	8	20	2,51	3,70	10	20	3,93
138	4,00	3,30	CRUZADA	10	6,50	4,00	5,29	8,26	2,06	6	12	2,36	2,83	8	16	3,14
139	6,00	3,40	CRUZADA	13	7,25	3,00	4,12	13,54	2,34	8	20	2,51	3,36	8	13	3,87
140	1,46	5,20	DERECHA	9	6,25	3,00	3,28	0,66	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
141	6,10	5,20	CRUZADA	15	7,75	3,00	13,31	19,22	3,01	8	15	3,35	4,03	8	12	4,19
142	4,00	1,80	DERECHA	9	6,25	4,00	1,13	5,63	1,62	6	16	1,77	2,20	8	20	2,51
143	6,00	3,90	CRUZADA	14	7,50	3,00	5,96	15,76	2,52	8	19	2,65	3,58	8	13	3,87
144	1,46	2,46	CRUZADA	9	6,25	3,00	2,18	0,71	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
145	5,60	2,50	DERECHA	10	6,50	3,00	1,97	9,84	1,80	6	14	2,02	3,40	8	13	3,87

Tabla 19- Losas sobre planta alta. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Losa	Dimensiones				Sobre cargas [kN/m2]		Esfuerzos [kNm/m]		Armadura según X [cm2]				Armadura según Y [cm2]			
	Lx [m]	Ly [m]	Tipo	Espesor [cm]					Necesaria	Barras		Adoptada	Necesaria	Barras		Adoptada
					ϕ	Separación	ϕ	Separación								
201	4,00	8,00	DERECHA	15	7,75	1,00	16,81	4,33	3,52	8	13	3,87	2,70	6	10	2,83
202	4,00	8,00	DERECHA	15	7,75	1,00	16,81	4,33	3,52	8	13	3,87	2,70	6	10	2,83
203	4,00	8,00	DERECHA	15	7,75	1,00	16,81	4,33	3,52	8	13	3,87	2,70	6	10	2,83
204	4,00	8,00	DERECHA	15	7,75	1,00	16,81	4,33	3,52	8	13	3,87	2,70	6	10	2,83
205	3,60	8,00	DERECHA	13	7,25	1,00	16,69	3,34	4,17	10	18	4,36	2,34	8	20	2,51
206	2,65	7,35	DERECHA	10	6,50	1,00	8,25	1,65	2,83	8	17	2,96	1,80	6	14	2,02
207	3,75	7,35	CRUZADA	16	8,00	1,00	14,95	3,95	2,88	8	16	3,14	2,88	8	16	3,14
208	4,20	6,00	CRUZADA	14	7,50	1,00	12,77	5,62	2,88	8	16	3,14	2,52	8	19	2,65
209	4,00	6,00	CRUZADA	14	7,50	1,00	12,36	4,88	2,79	6	10	2,83	2,52	8	19	2,65
210	4,20	2,50	CRUZADA	10	6,50	1,00	1,59	4,86	1,80	6	14	2,02	1,80	6	14	2,02
211	4,00	4,15	CRUZADA	11	6,75	1,00	6,16	5,67	1,98	6	13	2,17	1,98	6	13	2,17
212	4,20	1,50	DERECHA	9	6,25	1,00	0,51	2,56	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
213	6,00	5,00	CRUZADA	15	7,75	1,00	9,38	14,32	2,70	6	10	2,83	2,98	8	15	3,35
214	4,00	5,00	CRUZADA	12	7,00	1,00	8,97	5,36	2,43	6	11	2,57	2,16	6	12	2,36
215	6,00	3,08	CRUZADA	13	7,25	1,00	2,46	9,23	2,34	8	20	2,51	2,34	8	20	2,51
216	6,00	3,03	CRUZADA	13	7,25	1,00	2,36	9,05	2,34	8	20	2,51	2,34	8	20	2,51
217	4,00	3,80	CRUZADA	10	6,50	1,00	4,94	5,55	1,92	6	13	2,17	1,88	6	14	2,02
218	4,00	3,00	CRUZADA	10	6,50	1,00	2,69	5,24	1,80	6	14	2,02	1,80	6	14	2,02
219	6,00	3,00	DERECHA	11	6,75	1,00	2,17	8,42	1,98	6	13	2,17	2,54	8	19	2,65
220	4,00	3,40	CRUZADA	10	6,50	1,00	3,79	5,51	1,80	6	14	2,02	1,86	6	14	2,02
221	6,00	3,40	CRUZADA	13	7,25	1,00	3,14	10,33	2,34	8	20	2,51	2,54	8	19	2,65
222	4,00	4,37	CRUZADA	11	6,75	1,00	6,85	5,58	2,06	6	12	2,36	1,98	6	13	2,17
223	6,00	4,60	CRUZADA	14	7,50	1,00	7,25	13,45	2,52	8	19	2,65	3,04	8	15	3,35
224	4,00	2,43	CRUZADA	9	6,25	1,00	1,47	4,35	1,62	6	16	1,77	1,68	6	15	1,88
225	6,00	2,20	DERECHA	9	6,25	1,00	1,10	5,51	1,62	6	16	1,77	2,15	6	12	2,36
226	4,00	4,20	CRUZADA	11	6,75	1,00	6,31	5,65	1,98	6	13	2,17	1,98	6	13	2,17
227	6,00	4,20	CRUZADA	14	7,50	1,00	5,62	12,77	2,52	8	19	2,65	2,88	8	16	3,14
228	5,00	2,50	DERECHA	9	6,25	1,00	1,41	5,48	1,62	6	16	1,77	2,14	6	12	2,36
229	4,00	5,20	CRUZADA	12	7,00	1,00	9,55	5,18	2,59	8	18	2,79	2,16	6	12	2,36
230	6,00	2,50	DERECHA	9	6,25	1,00	1,42	7,11	1,62	6	16	1,77	2,80	8	17	2,96
231	1,46	3,30	DERECHA	9	6,25	1,00	2,42	0,48	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
232	6,10	3,30	CRUZADA	13	7,25	1,00	2,90	10,15	2,34	8	20	2,51	2,50	6	11	2,57
233	4,00	3,30	CRUZADA	10	6,50	1,00	3,50	5,47	1,80	6	14	2,02	1,85	6	14	2,02
234	6,00	3,40	CRUZADA	13	7,25	1,00	3,14	10,33	2,34	8	20	2,51	2,54	8	19	2,65
235	4,00	1,80	DERECHA	9	6,25	1,00	0,74	3,69	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
236	1,46	5,20	DERECHA	9	6,25	1,00	2,42	0,48	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
237	6,10	5,20	CRUZADA	15	7,75	1,00	10,29	14,86	2,70	6	10	2,83	3,10	8	15	3,35
238	6,00	3,90	CRUZADA	14	7,50	1,00	4,58	12,10	2,52	8	19	2,65	2,73	6	10	2,83
239	1,46	2,50	CRUZADA	9	6,25	1,00	1,64	0,52	1,62	6	16	1,77	1,62	6	16	1,77
240	5,60	2,50	DERECHA	9	6,25	1,00	1,42	7,11	1,62	6	16	1,77	2,80	8	17	2,96

5.5.4.7.2 VIGAS

Para la confección del modelo, se debieron obtener las cargas que transfieren las losas a las vigas, para ésto se siguió el criterio de la distribución de cargas según las líneas de rotura, comúnmente llamado Método del Sobre, generándose distribuciones de cargas triangulares y trapezoidales en losas cruzadas y rectangulares en losas derechas. Sin embargo, a modo de simplificación, a la hora de la introducción de las cargas en el modelo las mismas se consideraron uniformemente distribuidas. Esta simplificación en cargas triangulares, genera una disminución en el valor del momento máximo para vigas simplemente apoyadas en un 25%, mientras que se reduce progresivamente a medida que la distribución pasa de triangular a uniforme. Para tener en cuenta esta diferencia, a modo de promedio, se aumentaron en un 20% las cargas actuantes sobre vigas.

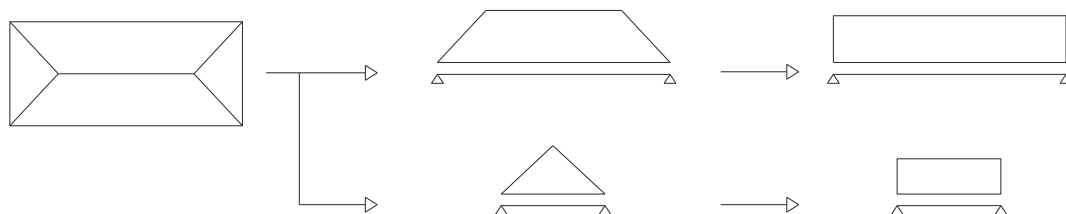


Ilustración 46- Modelo de distribución de cargas

Para realizar el predimensionamiento de las vigas se propuso una sección genérica de 20cm x 60cm. El ancho de 20cm surge a partir del tipo de muros adoptados en el anteproyecto arquitectónico, en el cual se proponen ladrillos de hormigón de 20cm de espesor, pudiendo quedar contenida la viga dentro del muro, y con una altura 60cm.

Una vez definidas las secciones se continuó con la determinación de los esfuerzos internos, obtenidos a partir del programa de elementos finitos. A partir de estos valores, se verificaron las secciones propuestas, y se redimensionaron aquellas que no verificaban, pasando estas últimas a 20cm x 80cm o 20cm x 90cm, según cada caso.

Para el análisis de las vigas se consideraron dos casos extremos, por un lado, todas las vigas simplemente apoyadas, y por el otro considerando la continuidad en toda la estructura, y en ambos casos se cargó a la estructura con todas sus cargas. De esta forma, a partir de los momentos de tramo obtenidos para la configuración simplemente apoyada, se dimensionaron las armaduras correspondientes a los tramos, mientras que para el caso que presenta continuidad se obtuvieron los momentos de apoyo, con los cuales se dimensionaron las armaduras superiores, sirviendo para disminuir las flechas en los tramos de las vigas. De esta forma se contempla un correcto funcionamiento de la estructura bajo todas las combinaciones de estados de carga posibles.

A partir de la determinación de las secciones de las vigas para resistir los esfuerzos de flexión, se determinaron las armaduras necesarias para resistir los esfuerzos de corte, obteniendo estas solicitaciones a partir del modelo realizado. En este caso, dado que de antemano no se puede establecer para qué configuración se da la peor situación, se determinó el mayor esfuerzo.

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

A continuación se presentan la Tabla 21- Resumen vigas s/PB y la Tabla 22- Resumen vigas s/PA. Por otra parte, en la Tabla 20- Cuantía de vigas, se presenta, a modo de ejemplo, la cuantía de 5 vigas de la estructura, elegidas de sección y longitud variable, donde se puede apreciar la disparidad de los valores obtenidos.

Tabla 20- Cuantía de vigas

VIGA	b [m]	h [m]	L [m]	Vol [m3]	As adop [cm2]	Kg de acero	ρ [kg/m3]
1084	0,20	0,80	8,00	1,28	19,64	169,60	132,50
1114	0,20	0,60	4,70	0,56	19,64	109,78	194,64
2009	0,20	0,90	5,40	0,97	12,31	70,20	72,22
2041	0,20	0,60	5,40	0,65	3,39	53,98	83,30
2065	0,20	0,80	7,35	1,18	10,05	76,89	65,38

Tabla 21- Resumen vigas s/PB. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo					Armadura de tramo					Armadura apoyo derecho						Armadura de corte					
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]
	M _u izq	M _u tramo	M _u der	Q _u	Cant	φ		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	φ	S [cm]					
1001	0,20	0,80	0	420,48	303,57	367	0,00						15,98	2	20	2	25	16,10	11,16	5	16	2	12	12,32	11,06	10	14	11,22
1002	0,20	0,80	303,57	256,35	17,59	214	11,16	5	16	2	12	12,32	9,30	3	20			9,42	0,60	3	10			2,36	4,78	8	21	4,79
1003	0,20	0,80	17,59	72,18	147,8	97	0,60	3	10			2,36	3,34	3	12			3,39	5,22	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26
1004	0,20	0,80	147,8	214,73	0	159	5,22	5	12			5,65	7,71	4	16			8,04	0,00						2,53	6	22	2,57
1005	0,20	0,60	0	91,66	204,19	136	0,00						4,38	4	12			4,52	10,31	5	16	2	12	12,32	3,54	6	15	3,77
1006	0,20	0,60	204,19	283,69	0	216	10,31	5	16	2	12	12,32	14,98	2	20	2	25	16,10	0,00						7,95	8	12	8,38
1007	0,20	0,80	0	34,75	92,57	46	0,00						1,59	3	10			2,36	3,23	3	12			3,39	1,57	6	25	2,26
1008	0,20	0,80	92,57	146,60	57,54	229	3,23	3	12			3,39	5,18	5	12			5,65	1,99	3	10			2,36	5,39	8	18	5,59
1009	0,20	0,80	57,54	214,22	137,2	212	1,99	3	10			2,36	7,69	4	16			8,04	4,83	5	12			5,65	4,74	8	21	4,79
1010	0,20	0,80	137,2	99,07	125,98	96	4,83	5	12			5,65	4,61	5	12			5,65	4,43	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26
1011	0,20	0,80	125,98	154,53	0	113	4,43	4	12			4,52	5,47	5	12			5,65	0,00						1,57	6	25	2,26
1012	0,20	0,60	0	7,02	0	10	0,00						0,43	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1013	0,20	0,60	0	57,29	0	73	0,00						3,60	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26
1014	0,20	0,60	0	75,16	18,5	69	0,00						3,83	5	10			3,93	0,86	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1015	0,20	0,60	18,5	86,26	0	98	0,86	3	10			2,36	4,11	4	12			4,52	0,00						1,57	6	25	2,26
1016	0,20	0,60	23,76	6,21	0	28	1,10	3	10			2,36	0,38	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1017	0,20	0,60	0	18,76	7,36	46	0,00						1,16	3	10			2,36	0,34	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1018	0,20	0,60	23,66	20,44	95,16	81	1,10	3	10			2,36	1,26	3	10			2,36	4,56	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26
1019	0,20	0,60	95,16	84,67	121,6	99	4,56	5	12			5,65	4,04	4	12			4,52	5,89	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26
1020	0,20	0,60	121,6	139,31	0	108	5,89	3	16			6,03	6,81	4	16			8,04	0,00						1,97	6	25	2,26
1021	0,20	0,60	0	232,25	0	150	0,00						11,90	5	16	2	12	12,32	0,00						4,30	8	23	4,37
1022	0,20	0,60	0	24,06	56,02	29	0,00						1,49	3	10			2,36	2,64	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26
1023	0,20	0,60	56,02	127,90	129,12	141	2,64	4	10			3,14	6,22	4	16			8,04	6,28	4	16			8,04	3,83	8	25	4,02
1024	0,20	0,60	129,12	81,26	0	111	6,28	4	16			8,04	3,87	5	10			3,93	0,00						2,18	6	25	2,26
1025	0,20	0,60	0	108,40	0	70	0,00						5,22	5	12			5,65	0,00						1,57	6	25	2,26
1026	0,20	0,60	0	75,76	99,95	99	0,00						3,83	5	10			3,93	4,80	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26
1027	0,20	0,60	99,95	125,24	0	97	4,80	5	12			5,65	6,08	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26
1028	0,20	0,60	0	79,91	203,58	125	0,00						3,83	5	10			3,93	10,27	4	16	2	12	10,30	2,91	6	19	2,98
1029	0,20	0,60	203,58	290,61	0	220	10,27	4	16	2	12	10,30	15,41	2	20	2	25	16,10	0,00						8,20	8	12	8,38
1030	0,20	0,80	0	78,89	259,02	130	0,00						3,65	5	10			3,93	9,41	3	20			9,42	1,57	6	25	2,26
1031	0,20	0,80	259,02	347,81	0	266	9,41	3	20			9,42	12,94	3	20	2	16	13,45	0,00						6,93	8	14	7,18
1032	0,20	0,60	0	79,49	0	76	0,00						3,83	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26
1033	0,20	0,80	0	340,66	0	220	0,00						12,65	3	20	2	16	13,45	0,00						5,03	8	19	5,29
1034	0,20	0,60	0	205,84	177,39	154	0,00						10,40	5	16	2	12	12,32	8,83	3	20			9,42	4,53	8	22	4,57
1035	0,20	0,60	177,39	164,33	59,01	140	8,83	3	20			9,42	8,13	3	16	2	12	8,29	2,78	4	10			3,14	3,79	8	25	4,02
1036	0,20	0,60	59,01	78,53	210,78	118	2,78	4	10			3,14	3,83	5	10			3,93	10,68	5	16	2	12	12,32	2,53	6	22	2,57
1037	0,20	0,60	210,78	314,36	0	237	10,68	5	16	2	12	12,32	16,92	4	25			19,63	0,00						9,11	8	11	9,14
1038	0,20	0,60	0	208,13	0	131	0,00						10,53	5	16	2	12	12,32	0,00						3,24	6	17	3,33

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo					Armadura de tramo					Armadura apoyo derecho					Armadura de corte						
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]
	Mu izq	Mu tramo	Mu der	Qu	Cant	φ		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	φ	S [cm]					
1038	0,20	0,60	0	208,13	0	131	0,00						10,53	5	16	2	12	12,32	0,00						3,24	6	17	3,33
1039	0,20	0,60	0	4,47	4,47	7	0,00						0,27	3	10			2,36	0,21	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1040	0,20	0,60	4,47	4,47	2,59	6	0,21	3	10			2,36	0,27	3	10			2,36	0,12	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1041	0,20	0,60	2,59	7,56	7,25	9	0,12	3	10			2,36	0,47	3	10			2,36	0,33	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1042	0,20	0,60	7,25	52,98	94,2	45	0,33	3	10			2,36	3,32	3	12			3,39	4,51	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26
1043	0,20	0,60	94,2	187,73	83,52	134	4,51	4	12			4,52	9,40	3	20			9,42	3,98	4	12			4,52	3,41	6	16	3,53
1044	0,20	0,60	83,52	88,59	195,82	112	3,98	4	12			4,52	4,23	4	12			4,52	9,84	5	16			10,05	2,22	6	25	2,26
1045	0,20	0,60	195,82	292,53	0	231	9,84	5	16			10,05	15,53	2	20	2	25	16,10	0,00						8,80	8	11	9,14
1046	0,20	0,60	0	285,55	0	192	0,00						15,10	2	20	2	25	16,10	0,00						6,62	8	15	6,70
1047	0,20	0,60	0	0,00	123,66	77	0,00						0,00						6,00	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26
1048	0,20	0,60	123,66	132,52	77,61	133	6,00	3	16			6,03	6,46	4	16			8,04	3,69	5	10			3,93	3,37	6	16	3,53
1049	0,20	0,60	77,61	79,41	217,39	100	3,69	5	10			3,93	3,83	5	10			3,93	11,05	5	16	2	12	12,32	1,57	6	25	2,26
1050	0,20	0,60	217,39	294,30	0	225	11,05	5	16	2	12	12,32	15,64	2	20	2	25	16,10	0,00						8,45	8	11	9,14
1051	0,20	0,60	0	0,00	224,93	166	0,00						0,00						11,48	5	16	2	12	12,32	5,18	8	19	5,29
1052	0,20	0,60	224,93	234,04	158,29	210	11,48	5	16	2	12	12,32	12,01	5	16	2	12	12,32	7,81	4	16			8,04	7,62	8	13	7,73
1053	0,20	0,60	158,29	114,41	0	147	7,81	4	16			8,04	5,53	5	12			5,65	0,00						4,13	8	24	4,19
1054	0,20	0,80	0	344,58	0	222	0,00						12,81	3	20	2	16	13,45	0,00						5,14	8	19	5,29
1055	0,20	0,60	0	77,90	0	74	0,00						3,83	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26
1056	0,20	0,60	0	202,50	0	131	0,00						10,21	4	16	2	12	10,30	0,00						3,24	6	17	3,33
1057	0,20	0,60	0	0,00	263,81	169	0,00						0,00						13,77	3	25			14,73	5,34	8	18	5,59
1058	0,20	0,60	263,81	228,56	0	254	13,77	3	25			14,73	11,69	5	16	2	12	12,32	0,00						10,07	10	14	11,22
1059	0,20	0,60	0	0,00	0	26	0,00						0,00						0,00						1,57	6	25	2,26
1060	0,20	0,60	0	134,69	0	109	0,00						6,57	4	16			8,04	0,00						2,04	6	25	2,26
1061	0,20	0,60	0	1,62	0	3	0,00						0,10	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1062	0,20	0,60	0	244,74	138,16	210	0,00						12,63	3	20	2	16	13,45	6,75	4	16			8,04	7,64	8	13	7,73
1063	0,20	0,60	138,16	3,73	23,1	61	6,75	4	16			8,04	0,23	3	10			2,36	1,07	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1064	0,20	0,60	23,1	8,20	13,1	16	1,07	3	10			2,36	0,50	3	10			2,36	0,61	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1065	0,20	0,60	13,1	5,77	0,49	10	0,61	3	10			2,36	0,35	3	10			2,36	0,02	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1066	0,20	0,60	0,49	5,11	11,66	10	0,02	3	10			2,36	0,31	3	10			2,36	0,54	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1067	0,20	0,60	11,66	17,61	0	21	0,54	3	10			2,36	1,09	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1068	0,20	0,60	0	3,28	0	5	0,00						0,20	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1069	0,20	0,80	0	246,25	0	130	0,00						8,91	3	20			9,42	0,00						1,57	6	25	2,26
1070	0,20	0,60	0	23,93	97,61	79	0,00						1,48	3	10			2,36	4,68	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26
1071	0,20	0,60	97,61	134,31	0	114	4,68	5	12			5,65	6,55	4	16			8,04	0,00						2,34	6	24	2,36
1072	0,20	0,80	0	410,76	0	220	0,00						15,57	2	20	2	25	16,10	0,00						5,04	8	19	5,29
1073	0,20	0,80	0	439,75	0	216	0,00						16,81	4	25			19,63	0,00						4,88	8	20	5,03
1074	0,20	0,60	0	7,48	61,17	34	0,00						0,46	3	10			2,36	2,89	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26
1075	0,20	0,60	61,17	132,27	33,89	116	2,89	4	10			3,14	6,44	4	16			8,04	1,58	3	10			2,36	2,41	6	23	2,46
1076	0,20	0,60	33,89	54,10	0	72	1,58	3	10			2,36	3,39	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26
1077	0,20	0,60	0	7,48	263,81	40	0,00						0,46	3	10			2,36	13,77	3	25			14,73	1,57	6	25	2,26
1078	0,20	0,60	263,81	116,17	224,93	96	13,77	3	25			14,73	5,62	5	12			5,65	11,48	5	16	2	12	12,32	1,57	6	25	2,26

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo					Armadura de tramo					Armadura apoyo derecho						Armadura de corte					
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]
	M _u izq	M _u tramo	M _u der	Q _u	Cant	φ		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			S [cm]		
1079	0,20	0,60	224,93	74,09	0	100	11,48	5	16	2	12	12,32	3,83	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26
1080	0,20	0,60	0	216,08	0	153	0,00						10,98	5	16	2	12	12,32	0,00						4,50	8	22	4,57
1081	0,20	0,60	0	121,24	0	112	0,00						5,87	3	16			6,03	0,00						2,22	6	25	2,26
1082	0,20	0,60	0	3,21	0	85	0,00						0,20	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1083	0,20	0,60	0	289,91	0	223	0,00						15,37	2	20	2	25	16,10	0,00						8,34	8	12	8,38
1084	0,20	0,80	0	445,80	0	217	0,00						17,08	4	25			19,63	0,00						4,94	8	20	5,03
1085	0,20	0,80	0	445,80	0	217	0,00						17,08	4	25			19,63	0,00						4,94	8	20	5,03
1086	0,20	0,60	0	3,32	0	8	0,00						0,20	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1087	0,20	0,60	0	6,43	6,04	12	0,00						0,40	3	10			2,36	0,28	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1088	0,20	0,60	6,04	6,68	0	27	0,28	3	10			2,36	0,41	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
1089	0,20	0,60	0	164,74	158,29	122	0,00						8,15	3	16	2	12	8,29	7,81	4	16			8,04	2,76	6	20	2,83
1090	0,20	0,60	158,29	44,10	77,61	67	7,81	4	16			8,04	2,75	4	10			3,14	3,69	5	10			3,93	1,57	6	25	2,26
1091	0,20	0,60	77,61	24,02	8,23	41	3,69	5	10			3,93	1,49	3	10			2,36	0,38	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1092	0,20	0,60	8,23	34,83	83,52	69	0,38	3	10			2,36	2,17	3	10			2,36	3,98	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26
1093	0,20	0,60	83,52	129,51	59,01	120	3,98	4	12			4,52	6,30	4	16			8,04	2,78	4	10			3,14	2,68	6	21	2,69
1094	0,20	0,60	59,01	13,34	29,38	32	2,78	4	10			3,14	0,82	3	10			2,36	1,37	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1095	0,20	0,60	29,38	78,44	48,4	73	1,37	3	10			2,36	3,83	5	10			3,93	2,27	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1096	0,20	0,60	48,4	36,16	12,57	50	2,27	3	10			2,36	2,25	3	10			2,36	0,58	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1097	0,20	0,60	12,57	13,27	1	20	0,58	3	10			2,36	0,82	3	10			2,36	0,05	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1098	0,20	0,60	1	51,46	129,12	80	0,05	3	10			2,36	3,22	3	12			3,39	6,28	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26
1099	0,20	0,60	129,12	210,43	95,16	167	6,28	4	16			8,04	10,66	5	16	2	12	12,32	4,56	5	12			5,65	5,26	8	19	5,29
1100	0,20	0,60	95,16	77,99	133,29	80	4,56	5	12			5,65	3,83	5	10			3,93	6,50	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26
1101	0,20	0,60	133,29	268,70	137,2	174	6,50	4	16			8,04	14,06	3	25			14,73	6,70	4	16			8,04	5,64	8	17	5,91
1102	0,20	0,60	137,2	25,42	125,44	50	6,70	4	16			8,04	1,58	3	10			2,36	6,09	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26
1103	0,20	0,60	125,44	189,85	0	151	6,09	4	16			8,04	9,51	5	16			10,05	0,00						4,38	8	22	4,57
1104	0,20	0,60	0	130,11	64,56	93	0,00						6,33	4	16			8,04	3,05	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26
1105	0,20	0,60	64,56	25,61	15,69	94	3,05	4	10			3,14	1,59	3	10			2,36	0,73	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1106	0,20	0,60	15,69	6,83	67,4	77	0,73	3	10			2,36	0,42	3	10			2,36	3,19	3	12			3,39	1,57	6	25	2,26
1107	0,20	0,60	67,40	37,84	195,82	98	3,19	3	12			3,39	2,36	4	10			3,14	9,84	5	16			10,05	1,57	6	25	2,26
1108	0,20	0,60	195,82	51,22	210,78	78	9,84	5	16			10,05	3,21	3	12			3,39	10,68	5	16	2	12	12,32	1,57	6	25	2,26
1109	0,20	0,60	210,78	11,07	16,13	26	10,68	5	16	2	12	12,32	0,68	3	10			2,36	0,75	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
1110	0,20	0,60	16,13	44,31	0	111	0,75	3	10			2,36	2,77	4	10			3,14	0,00						2,14	6	25	2,26
1111	0,20	0,60	0	19,10	203,58	62	0,00						1,18	3	10			2,36	10,27	4	16	2	12	10,30	1,57	6	25	2,26
1112	0,20	0,60	203,58	7,28	99,95	45	10,27	4	16	2	12	10,30	0,45	3	10			2,36	4,80	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26
1113	0,20	0,60	99,95	16,82	131,85	49	4,80	5	12			5,65	1,04	3	10			2,36	6,42	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26
1114	0,20	0,60	131,85	320,75	121,6	211	6,42	4	16			8,04	17,34	4	25			19,63	5,89	3	16			6,03	7,66	8	13	7,73
1115	0,20	0,60	121,6	63,92	118,58	60	5,89	3	16			6,03	3,83	5	10			3,93	5,74	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26
1116	0,20	0,60	118,58	259,70	125,98	170	5,74	3	16			6,03	13,52	3	25			14,73	6,12	4	16			8,04	5,42	8	18	5,59
1117	0,20	0,60	125,98	9,59	204,19	42	6,12	4	16			8,04	0,59	3	10			2,36	10,31	5	16	2	12	12,32	1,57	6	25	2,26
1118	0,20	0,60	204,19	280,29	0	221	10,31	5	16	2	12	12,32	14,77	2	20	2	25	16,10	0,00						8,25	8	12	8,38
1119	0,20	0,60	0	54,77	40,29	63	0,00						3,44	5	10			3,93	1,88	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo						Armadura de tramo						Armadura apoyo derecho						Armadura de corte				
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]	
	b _w [m]	h [m]	M _u izq	M _u tramo	M _u der	Q _u		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			φ	S [cm]		
1120	0,20	0,60	40,29	29,78	9,42	42	1,88	3	10			2,36	1,85	3	10			2,36	0,44	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26	
1121	0,20	0,60	9,42	8,66	0	16	0,44	3	10			2,36	0,53	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26	
1122	0,20	0,60	0	9,75	0	14	0,00						0,60	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26	
1123	0,20	0,60	0	71,17	40,9	73	0,00						3,83	5	10			3,93	1,91	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26	
1124	0,20	0,60	40,9	4,18	39,12	8	1,91	3	10			2,36	0,26	3	10			2,36	1,83	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26	
1125	0,20	0,60	39,12	91,24	50,32	78	1,83	3	10			2,36	4,36	4	12			4,52	2,36	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26	
1126	0,20	0,60	50,32	29,78	14,19	43	2,36	4	10			3,14	1,85	3	10			2,36	0,66	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26	
1127	0,20	0,60	14,19	24,51	0	35	0,66	3	10			2,36	1,52	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26	
1128	0,20	0,60	0	29,42	29,2	45	0,00						1,83	3	10			2,36	1,36	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26	
1129	0,20	0,60	29,20	30,35	0	46	1,36	3	10			2,36	1,88	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26	
1130	0,20	0,60	0	4,00	119,61	59	0,00						0,25	3	10			2,36	5,79	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26	
1131	0,20	0,60	119,61	167,71	0	134	5,79	3	16			6,03	8,31	3	20			9,42	0,00						3,43	6	16	3,53	

Tabla 22- Resumen vigas s/PA. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo						Armadura de tramo						Armadura apoyo derecho							Armadura de corte				
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]		
	b _w [m]	h [m]	M _u izq	M _u tramo	M _u der	Q _u		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ			
2001	0,20	0,90	0	293,09	205,63	0	0,00						9,36	3	20			9,42	6,45	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26		
2002	0,20	0,90	205,63	265,11	94,72	0	6,45	4	16			8,04	8,42	3	20			9,42	2,91	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26		
2003	0,20	0,90	94,72	255,75	230,78	0	2,91	4	10			3,14	8,10	3	16	2	12	8,29	7,28	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26		
2004	0,20	0,90	230,77	350,49	0	0	7,28	4	16			8,04	11,32	5	16	2	12	12,32	0,00						1,57	6	25	2,26		
2005	0,20	0,90	0	29,21	65,67	0	0,00						1,18	3	10			2,36	2,01	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2006	0,20	0,90	65,67	236,05	140,51	0	2,01	3	10			2,36	7,45	4	16			8,04	4,36	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26		
2007	0,20	0,90	140,50	265,09	118,67	0	4,36	4	12			4,52	8,41	3	20			9,42	3,66	5	10			3,93	1,57	6	25	2,26		
2008	0,20	0,90	118,66	255,75	226,37	0	3,66	5	10			3,93	8,10	3	16	2	12	8,29	7,13	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26		
2009	0,20	0,90	226,36	350,49	0	0	7,13	4	16			8,04	11,32	5	16	2	12	12,32	0,00						1,57	6	25	2,26		
2010	0,20	0,60	0	3,66	0	0	0,00						0,22	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26		
2011	0,20	0,60	0	7,84	137,65	0	0,00						0,48	3	10			2,36	6,72	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26		
2012	0,20	0,60	137,64	25,85	123,09	0	6,72	4	16			8,04	1,60	3	10			2,36	5,97	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26		
2013	0,20	0,60	123,09	61,99	0	0	5,97	3	16			6,03	3,83	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26		
2014	0,20	0,60	13,95	9,76	0	0	0,65	3	10			2,36	0,60	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26		
2015	0,20	0,60	0	9,57	3,13	0	0,00						0,59	3	10			2,36	0,14	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2016	0,20	0,60	4,12	19,28	49,52	0	0,19	3	10			2,36	1,19	3	10			2,36	2,32	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2017	0,20	0,60	49,52	60,40	69,95	0	2,32	3	10			2,36	3,80	5	10			3,93	3,31	3	12			3,39	1,57	6	25	2,26		
2018	0,20	0,60	69,95	85,21	0	0	3,31	3	12			3,39	4,06	4	12			4,52	0,00						1,57	6	25	2,26		
2019	0,20	0,60	0	153,13	0	0	0,00						7,53	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26		
2020	0,20	0,60	0	16,19	66,14	0	0,00						1,00	3	10			2,36	3,13	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26		
2021	0,20	0,60	66,14	107,04	72,68	0	3,13	4	10			3,14	5,15	5	12			5,65	3,45	5	10			3,93	1,57	6	25	2,26		
2022	0,20	0,60	72,68	59,45	0	0	3,45	5	10			3,93	3,74	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26		
2023	0,20	0,60	0	84,28	0	0	0,00						4,02	4	12			4,52	0,00						1,57	6	25	2,26		
2024	0,20	0,60	0	56,16	66,37	0	0,00						3,53	5	10			3,93	3,14	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26		
2025	0,20	0,60	66,37	80,24	0	0	3,14	4	10			3,14	3,83	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26		
2026	0,20	0,60	46,02	55,52	111,87	0	2,16	3	10			2,36	3,48	5	10			3,93	5,40	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26		
2027	0,20	0,60	111,87	152,43	0	0	5,40	5	12			5,65	7,50	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26		
2028	0,20	0,60	0	52,12	125,08	0	0,00						3,27	3	12			3,39	6,07	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26		
2029	0,20	0,60	125,08	162,36	0	0	6,07	4	16			8,04	8,02	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26		
2030	0,20	0,60	0	77,92	0	0	0,00						3,83	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26		
2031	0,20	0,60	0	155,20	0	0	0,00						7,64	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26		
2032	0,20	0,60	0	77,92	126,66	0	0,00						3,83	5	10			3,93	6,15	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26		
2033	0,20	0,60	126,66	162,39	0	0	6,15	4	16			8,04	8,02	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26		
2034	0,20	0,60	0	1,43	0	0	0,00						0,09	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26		
2035	0,20	0,60	0	5,33	1,42	0	0,00						0,33	3	10			2,36	0,07	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2036	0,20	0,60	1,426	5,33	2,07	0	0,07	3	10			2,36	0,33	3	10			2,36	0,10	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2037	0,20	0,60	2,07	19,01	10,02	0	0,10	3	10			2,36	1,18	3	10			2,36	0,46	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2038	0,20	0,60	10,02	14,62	13,46	0	0,46	3	10			2,36	0,90	3	10			2,36	0,62	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2039	0,20	0,60	13,46	47,33	35,61	0	0,62	3	10			2,36	2,96	4	10			3,14	1,66	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26		
2040	0,20	0,60	35,61	181,96	0	0	1,66	3	10			2,36	9,08	3	20			9,42	0,00						1,57	6	25	2,26		

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo					Armadura de tramo					Armadura apoyo derecho							Armadura de corte				
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]
	b _w [m]	h [m]	M _u izq	M _u tramo	M _u der	Q _u		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	
2041	0,20	0,60	0	183,93	0	0	0,00						9,19	3	20			9,42	0,00						1,57	6	25	2,26
2042	0,20	0,60	0	41,58	30,68	0	0,00						2,59	4	10			3,14	1,43	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2043	0,20	0,60	30,68	53,00	45,95	0	1,43	3	10			2,36	3,32	3	12			3,39	2,15	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2044	0,20	0,60	45,95	77,92	131,21	0	2,15	3	10			2,36	3,83	5	10			3,93	6,39	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26
2045	0,20	0,60	131,20	164,60	0	0	6,39	4	16			8,04	8,14	3	16	2	12	8,29	0,00						1,57	6	25	2,26
2046	0,20	0,60	0	101,06	192,48	0	0,00						4,85	5	12			5,65	9,66	5	16			10,05	1,57	6	25	2,26
2047	0,20	0,60	192,47	124,21	92,79	0	9,66	5	16			10,05	6,03	3	16			6,03	4,44	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26
2048	0,20	0,60	0	82,48	0	0	0,00						3,93	4	12			4,52	0,00						1,57	6	25	2,26
2049	0,20	0,60	0	162,47	0	0	0,00						8,03	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26
2050	0,20	0,60	0	7,94	0	0	0,00						0,49	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
2051	0,20	0,60	0	89,49	0	0	0,00						4,27	4	12			4,52	0,00						1,57	6	25	2,26
2052	0,20	0,60	0	181,64	187,70	0	0,00						9,06	3	20			9,42	9,39	3	20			9,42	1,57	6	25	2,26
2053	0,20	0,60	187,70	181,64	0	0	9,39	3	20			9,42	9,06	3	20			9,42	0,00						1,57	6	25	2,26
2054	0,20	0,60	0	128,15	120,74	0	0,00						6,23	4	16			8,04	5,85	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26
2055	0,20	0,60	120,73	128,15	0	0	5,85	3	16			6,03	6,23	4	16			8,04	0,00						1,57	6	25	2,26
2056	0,20	0,60	0	8,91	6,09	0	0,00						0,55	3	10			2,36	0,28	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2057	0,20	0,60	6,09	3,73	3,60	0	0,28	3	10			2,36	0,23	3	10			2,36	0,17	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2058	0,20	0,60	3,60	8,21	5,42	0	0,17	3	10			2,36	0,50	3	10			2,36	0,25	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2059	0,20	0,60	5,42	5,77	2,84	0	0,25	3	10			2,36	0,35	3	10			2,36	0,13	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2060	0,20	0,60	2,84	5,11	5,20	0	0,13	3	10			2,36	0,31	3	10			2,36	0,24	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2061	0,20	0,60	5,20	6,67	0	0	0,24	3	10			2,36	0,41	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
2062	0,20	0,80	0	137,52	0	0	0,00						5,17	5	12			5,65	0,00						1,57	6	25	2,26
2063	0,20	0,60	0	23,31	88,59	0	0,00						1,44	3	10			2,36	4,23	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26
2064	0,20	0,60	88,59	121,19	0	0	4,23	4	12			4,52	5,87	3	16			6,03	0,00						1,57	6	25	2,26
2065	0,20	0,80	0	270,96	0	0	0,00						9,87	5	16			10,05	0,00						1,57	6	25	2,26
2066	0,20	0,60	0	36,28	11,45	0	0,00						2,26	3	10			2,36	0,53	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2067	0,20	0,60	11,45	45,94	22,77	0	0,53	3	10			2,36	2,87	4	10			3,14	1,06	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2068	0,20	0,60	22,77	19,30	0	0	1,06	3	10			2,36	1,19	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
2069	0,20	0,60	0	36,28	187,70	0	0,00						2,26	3	10			2,36	9,39	3	20			9,42	1,57	6	25	2,26
2070	0,20	0,60	187,70	71,22	192,48	0	9,39	3	20			9,42	3,83	5	10			3,93	9,66	5	16			10,05	1,57	6	25	2,26
2071	0,20	0,60	192,47	35,89	0	0	9,66	5	16			10,05	2,23	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
2072	0,20	0,60	0	55,22	0	0	0,00						3,46	5	10			3,93	0,00						1,57	6	25	2,26
2073	0,20	0,90	0	486,48	0	0	0,00						16,19	4	20	2	16	16,59	0,00						1,57	6	25	2,26
2074	0,20	0,60	0	9,30	137,65	0	0,00						0,57	3	10			2,36	6,72	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26
2075	0,20	0,60	137,64	221,80	0	0	6,72	4	16			8,04	11,30	5	16	2	12	12,32	0,00						1,57	6	25	2,26
2076	0,20	0,90	0	486,48	0	0	0,00						16,19	4	20	2	16	16,59	0,00						1,57	6	25	2,26
2077	0,20	0,60	0	3,28	2,64	0	0,00						0,20	3	10			2,36	0,12	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2078	0,20	0,60	2,64	1,90	0	0	0,12	3	10			2,36	0,12	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26
2079	0,20	0,60	0	31,22	92,79	0	0,00						1,94	3	10			2,36	4,44	4	12			4,52	1,57	6	25	2,26
2080	0,20	0,60	92,79	38,92	45,95	0	4,44	4	12			4,52	2,43	4	10			3,14	2,15	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26
2081	0,20	0,60	45,954	15,78	6,192	0	2,15	3	10			2,36	0,97	3	10			2,36	0,29	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26

VIGA	DIMENSIONES		Esfuerzos				Armadura apoyo izquierdo						Armadura de tramo						Armadura apoyo derecho								Armadura de corte					
			Momento [kNm]			Corte [kN]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2]	Barras				Adoptada [cm2]	Necesaria [cm2/m]	Barras		Adoptada [cm2/m]				
	b _w [m]	h [m]	M _u izq	M _u tramo	M _u der	Q _u		Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ	Cant	φ			Cant	φ					
2082	0,20	0,60	6,19	22,88	35,61	0	0,29	3	10			2,36	1,42	3	10			2,36	1,66	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2083	0,20	0,60	35,61	60,68	27,10	0	1,66	3	10			2,36	3,82	5	10			3,93	1,26	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2084	0,20	0,60	27,10	15,85	30,21	0	1,26	3	10			2,36	0,98	3	10			2,36	1,41	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2085	0,20	0,60	30,21	63,58	34,16	0	1,41	3	10			2,36	3,83	5	10			3,93	1,59	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2086	0,20	0,60	34,16	21,20	8,71	0	1,59	3	10			2,36	1,31	3	10			2,36	0,40	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2087	0,20	0,60	8,717	15,65	4,21	0	0,40	3	10			2,36	0,97	3	10			2,36	0,19	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2088	0,20	0,60	4,214	28,98	72,68	0	0,19	3	10			2,36	1,80	3	10			2,36	3,45	5	10			3,93	1,57	6	25	2,26				
2089	0,20	0,60	72,68	116,16	49,52	0	3,45	5	10			3,93	5,62	5	12			5,65	2,32	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2090	0,20	0,60	49,52	66,47	123,09	0	2,32	3	10			2,36	3,83	5	10			3,93	5,97	3	16			6,03	1,57	6	25	2,26				
2091	0,20	0,60	123,09	182,49	0	0	5,97	3	16			6,03	9,11	3	20			9,42	0,00						1,57	6	25	2,26				
2092	0,20	0,90	0	486,48	0	0	0,00						16,19	4	20	2	16	16,59	0,00						1,57	6	25	2,26				
2093	0,20	0,60	0	66,87	38,27	0	0,00						3,83	5	10			3,93	1,79	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2094	0,20	0,60	38,27	33,01	5,79	0	1,79	3	10			2,36	2,05	3	10			2,36	0,27	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2095	0,20	0,60	5,795	15,01	46,02	0	0,27	3	10			2,36	0,93	3	10			2,36	2,16	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2096	0,20	0,60	0	123,36	45,64	0	0,00						5,98	3	16			6,03	2,14	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2097	0,20	0,60	0	51,82	126,66	0	0,00						3,25	3	12			3,39	6,15	4	16			8,04	1,57	6	25	2,26				
2098	0,20	0,60	126,66	13,20	45,80	0	6,15	4	16			8,04	0,81	3	10			2,36	2,15	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2099	0,20	0,60	45,80	80,48	2,795	0	2,15	3	10			2,36	3,83	5	10			3,93	0,13	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2100	0,20	0,60	2,79	36,06	111,87	0	0,13	3	10			2,36	2,24	3	10			2,36	5,40	5	12			5,65	1,57	6	25	2,26				
2101	0,20	0,60	111,87	14,20	66,37	0	5,40	5	12			5,65	0,88	3	10			2,36	3,14	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26				
2102	0,20	0,60	66,37	83,30	77,21	0	3,14	4	10			3,14	3,97	4	12			4,52	3,67	5	10			3,93	1,57	6	25	2,26				
2103	0,20	0,60	77,21	281,72	69,95	0	3,67	5	10			3,93	14,86	2	20	2	25	16,10	3,31	3	12			3,39	1,57	6	25	2,26				
2104	0,20	0,60	69,95	36,99	55,99	0	3,31	3	12			3,39	2,30	3	10			2,36	2,64	4	10			3,14	1,57	6	25	2,26				
2105	0,20	0,60	55,99	98,73	0	0	2,64	4	10			3,14	4,74	5	12			5,65	0,00						1,57	6	25	2,26				
2106	0,20	0,90	0	454,14	0	0	0,00						15,00	2	20	2	25	16,10	0,00						1,57	6	25	2,26				
2107	0,20	0,60	0	26,79	22,81	0	0,00						1,66	3	10			2,36	1,06	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2108	0,20	0,60	22,81	22,84	8,12	0	1,06	3	10			2,36	1,41	3	10			2,36	0,38	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2109	0,20	0,60	8,129	3,28	0	0	0,38	3	10			2,36	0,20	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26				
2110	0,20	0,60	0	16,45	0	0	0,00						1,02	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26				
2111	0,20	0,60	0	29,46	17,47	0	0,00						1,83	3	10			2,36	0,81	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2112	0,20	0,60	17,47	2,59	12,62	0	0,81	3	10			2,36	0,16	3	10			2,36	0,58	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2113	0,20	0,60	12,62	32,83	21,91	0	0,58	3	10			2,36	2,04	3	10			2,36	1,02	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2114	0,20	0,60	21,91	23,15	13,86	0	1,02	3	10			2,36	1,43	3	10			2,36	0,64	3	10			2,36	1,57	6	25	2,26				
2115	0,20	0,60	13,86	16,02	0	0	0,64	3	10			2,36	0,99	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26				
2116	0,20	0,60	0	16,97	79,49	0	0,00						1,05	3	10			2,36	3,78	5	10			3,93	1,57	6	25	2,26				
2117	0,20	0,60	79,49	16,97	0	0	3,78	5	10			3,93	1,05	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26				
2118	0,20	0,60	0	19,50	0	0	0,00						1,21	3	10			2,36	0,00						1,57	6	25	2,26				
2119	0,20	0,60	0	107,42	0	0	0,00						5,17	5	12			5,65	0,00						1,57	6	25	2,26				

5.5.4.7.2.1 FLECHAS

Para el cálculo de las flechas que se generan en las vigas debido a las cargas que solicitan las mismas se consideró lo mencionado en el Reglamento CIRSOC-201 en la sección 9.5. En este artículo, las disposiciones enumeradas se refieren únicamente a las flechas que pueden ocurrir bajo cargas de servicio. En la determinación de las flechas a largo plazo se consideró únicamente la carga permanente y la fracción de la sobrecarga que actúa en forma permanente.

En cuanto a las deformaciones admisibles para las vigas consideramos, de la tabla 9.5.b), el caso donde $\Delta_{adm} = l/240$, que según reglamento es para: “Cubiertas o entrepisos que soportan o están unidos a elementos no estructurales que no pueden sufrir daños por grandes deformaciones (flechas)”

Los valores de las flechas fueron obtenidos por software, donde se consideró un estado de servicio en el cual se cargó la estructura en su totalidad y otros dos estados en forma de damero cubriendo una dirección cada uno, siendo estos estados de carga ortogonales entre sí en cuanto a la aplicación de las cargas. En estos estados en damero las vigas se solicitaron con la carga permanente en la totalidad de las mismas pero la sobrecarga de uso se colocó de forma intercalada, es decir que una viga quedó cargada y la consecutiva no.

De estos estados se obtuvieron las flechas instantáneas para las cargas permanentes y para las sobrecargas, es decir, se extrajo el valor de $\Delta_i D$, $\Delta_i D+L$ y $\Delta_i L=\Delta_i D+L-\Delta_i D$. La flecha adicional a largo plazo resultante de la fluencia lenta y de la contracción en elementos flexionados se obtuvo según artículo 9.5.2.5., donde se multiplicó la flecha instantánea, producida por la carga de larga duración, por el factor λ_{Δ} . En la ecuación (9-11) el factor dependiente del tiempo utilizado fue $\xi = 2$ y se consideró el valor $\rho' = 0$

De los tres estados de servicio generados se buscaron y compararon las flechas obtenidas, se consideraron los peores valores obtenidos según cada uno de ellos y se verificó que sean menores a la flecha admisible definida anteriormente.

A modo de ejemplo se coloca el caso de una de las vigas en donde se realizó una comparación de los valores de las flechas obtenidos con su respectivo valor en porcentaje y además se verificó que fuera menor a la flecha admisible.

Tabla 23- Viga 1115, ejemplo carga en toda la estructura

Características				Deformaciones con cargas en todas las vigas (ES1)			
Viga	Longitud [m]	b_w [m]	h [m]	Δ_{total} [cm]	Flecha max adm [mm] [l/240]	Verifica flecha admisible?	Reserva [%]
1115	3,95	0,20	0,60	0,368	1,65	SI	77,63

Tabla 24- Viga 1115, ejemplo carga en estado de servicio 2

Deformaciones con cargas en damero ES2 (lado corto)				
Viga	Δ_{total} [cm]	Diferencia de flechas [%] (respecto a ES1)	igual, más o menos deformación? (respecto a ES1)	Verifica flecha admisible?
1115	0,395	7,25	+ deformación	Si

Tabla 25- Viga 1115, ejemplo carga en estado de servicio 3

Deformaciones con cargas en damero ES3 (lado largo)				
Viga	Δ_{total} [cm]	Diferencia de flechas [%] (respecto a ES1)	igual, más o menos deformación? (respecto a ES1)	Verifica flecha admisible?
1115	0,380	3,26	+ deformación	Si

Los resultados arrojados marcaron que todas las vigas verifican las flechas admisibles, además de eso se consideraron como vigas continuas, pero también que éstas actuaban como vigas rectangulares, es decir sin considerar el aporte que le genera la losa como viga T o L lo que da un margen de seguridad superior.

Las tablas completas con los cálculos se pueden ver en el ANEXO VI.

5.5.4.7.3 COLUMNAS

A las columnas se las consideró articuladas en ambos extremos, de forma tal que sólo resisten compresión. En el modelo se las materializó con un apoyo fijo.

Para el diseño de las columnas se propuso un ancho de 20cm de forma tal que quedaran contenidas dentro del muro, sin embargo, el ancho de 20cm se varió a 25cm en algunas columnas por cuestiones de resistencia. Por otro lado, cuentan con un largo variable, valor determinado según la configuración estructural.

Para la adopción de las armaduras verticales, se buscó colocar una cuantía del 1%, mientras que para la armadura horizontal se adoptaron los estribos mínimos indicados por el reglamento.

A continuación, en la Tabla 26- Resumen columnas PB y en la Tabla 27- Resumen columnas PA, se presentan secciones adoptadas y armaduras respectivas.

Tabla 26- Resumen columnas PB. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Columna	Dimensiones			$\lambda_{\max}$	Esfuerzos		Armaduras [cm2]							
	Lc [m]	b [cm]	h [cm]		Pu [kN]	Mc [kNm]	Vertical						Horizontal	
							ρ_{calc}	A_{scalc}	ϕ	Cant	ρ_{adop}	A_{sadop}	ϕ	Sep [cm]
101	3,00	0,20	0,50	44,12	548,65	15,93	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
102	5,43	0,25	0,50	63,88	913,47	90,63	0,013	12,5	16	10	0,013	16,08	6	19
103	5,18	0,20	0,50	76,18	389,54	19,76	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
104	5,18	0,25	0,50	60,94	755,20	40,63	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
105	5,18	0,20	0,50	76,18	332,36	13,96	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
106	5,18	0,20	0,50	76,18	373,73	17,93	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
107	5,18	0,20	0,50	76,18	245,06	8,15	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
108	5,18	0,25	0,50	60,94	634,99	27,97	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
109	5,18	0,20	0,50	76,18	504,95	44,13	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
110	5,18	0,20	0,50	76,18	181,39	5,24	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
111	5,18	0,25	0,50	60,94	738,87	38,59	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
112	5,18	0,25	0,50	60,94	762,21	41,54	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
113	5,18	0,25	0,50	60,94	749,83	39,94	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
114	5,18	0,20	0,50	76,18	109,06	2,74	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
115	5,18	0,20	0,50	76,18	224,74	7,13	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
116	5,18	0,20	0,50	76,18	419,93	23,95	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
117	5,18	0,25	0,50	60,94	706,33	34,86	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
118	5,18	0,25	0,50	60,94	720,50	36,43	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
119	5,18	0,20	0,50	76,18	447,84	28,83	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
120	5,18	0,20	0,50	76,18	223,45	7,07	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
121	5,18	0,25	0,50	60,94	593,86	24,63	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
122	5,18	0,25	0,50	60,94	711,54	35,43	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
123	5,18	0,20	0,50	76,18	176,67	5,05	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
124	5,18	0,20	0,50	76,18	397,12	20,72	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
125	5,68	0,20	0,50	83,53	67,48	1,61	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
126	5,68	0,25	0,50	66,82	779,91	63,20	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
127	5,18	0,20	0,50	76,18	181,83	5,26	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
128	5,68	0,20	0,50	83,53	62,38	1,48	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
129	5,68	0,20	0,50	83,53	172,25	5,25	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
130	5,18	0,20	0,50	76,18	163,58	4,56	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
131	5,68	0,20	0,50	83,53	36,49	0,82	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
132	5,68	0,20	0,50	83,53	157,23	4,61	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
133	5,18	0,25	0,50	60,94	718,01	36,15	0,010	12,5	16	14	0,013	16,08	6	19
134	5,18	0,20	0,50	76,18	348,79	15,41	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
135	5,68	0,20	0,50	83,53	57,78	1,36	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
136	5,68	0,20	0,50	83,53	278,81	11,81	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
137	5,18	0,20	0,50	76,18	450,33	29,33	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
138	5,68	0,20	0,50	83,53	-20,22	-0,41	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
139	5,68	0,20	0,50	83,53	314,31	15,30	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
140	5,18	0,20	0,50	76,18	425,20	24,78	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
141	5,18	0,20	0,50	76,18	433,78	26,22	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
142	5,18	0,20	0,50	76,18	400,60	21,18	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

143	5,18	0,20	0,50	76,18	463,27	32,11	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
144	5,18	0,20	0,50	76,18	403,41	21,55	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
145	5,18	0,25	0,50	60,94	770,80	42,69	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
146	5,18	0,20	0,50	76,18	377,89	18,39	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
147	5,18	0,20	0,50	76,18	40,79	0,91	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
148	5,18	0,20	0,50	76,18	38,32	0,85	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
149	5,18	0,20	0,50	76,18	180,06	5,19	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
150	5,18	0,20	0,50	76,18	334,76	14,16	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
151	5,18	0,20	0,50	76,18	501,58	42,93	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
152	5,18	0,20	0,50	76,18	354,66	15,97	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
153	5,18	0,20	0,50	76,18	18,96	0,41	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
154	5,18	0,20	0,50	76,18	124,98	3,23	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
155	5,18	0,25	0,50	60,94	611,02	25,97	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
156	5,18	0,20	0,50	76,18	323,44	13,23	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
157	5,18	0,20	0,50	76,18	367,87	17,30	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
158	5,18	0,20	0,50	76,18	433,12	26,11	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
159	5,18	0,20	0,50	76,18	319,09	12,89	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
160	5,18	0,25	0,50	60,94	807,60	48,08	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
161	5,18	0,25	0,50	60,94	751,31	40,13	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
162	5,18	0,20	0,50	76,18	450,68	29,40	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
163	5,18	0,20	0,70	76,18	144,31	3,59	0,010	14	16	8	0,011	16,08	6	19
164	5,18	0,20	0,50	76,18	293,90	11,06	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
165	5,18	0,20	0,50	76,18	265,15	9,26	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
166	5,18	0,25	0,50	60,94	913,47	69,36	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
167	5,18	0,20	0,50	76,18	274,06	9,79	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
168	5,18	0,20	0,50	76,18	267,24	9,39	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
169	5,18	0,20	0,50	76,18	134,66	3,55	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19

Tabla 27- Resumen columnas PA. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Columna	Dimensiones			λ_{max}	Esfuerzos		Armaduras [cm2]							
	Lc [m]	b [cm]	h [cm]		Pu [kN]	Mc [kNm]	Vertical						Estribos	
							ρ_{calc}	Asprop	ϕ	Cant	ρ_{pdop}	Asadop	ϕ	Sep [cm]
201	4,78	0,20	0,50	70,29	104,96	2,52	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
202	5,01	0,25	0,50	58,94	312,74	8,94	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
203	5,01	0,20	0,50	73,68	185,73	5,18	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
204	5,01	0,25	0,50	58,94	321,23	9,25	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
205	4,78	0,20	0,50	70,29	112,42	2,73	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
206	4,78	0,20	0,50	70,29	165,35	4,34	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
209	5,01	0,20	0,50	73,68	146,39	3,82	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
210	4,78	0,20	0,50	70,29	54,00	1,21	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
211	4,78	0,25	0,50	56,24	224,95	5,88	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
212	4,78	0,25	0,50	56,24	299,73	8,28	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
213	4,78	0,25	0,50	56,24	360,25	10,43	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
214	4,78	0,20	0,50	70,29	60,08	1,36	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
215	4,78	0,20	0,50	70,29	68,88	1,58	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
216	4,78	0,20	0,50	70,29	136,20	3,42	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
217	4,78	0,25	0,50	56,24	236,94	6,25	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
218	4,78	0,25	0,50	56,24	282,58	7,71	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
219	4,78	0,20	0,50	70,29	137,57	3,47	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
220	4,78	0,20	0,50	70,29	67,46	1,54	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
221	4,78	0,25	0,50	56,24	199,64	5,13	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
222	4,78	0,25	0,50	56,24	257,43	6,89	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
223	4,78	0,20	0,50	70,29	60,68	1,38	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
224	4,78	0,20	0,50	70,29	140,22	3,55	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
225	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
226	4,78	0,25	0,50	56,24	259,14	6,95	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
227	4,78	0,20	0,50	70,29	68,96	1,58	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
228	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
229	4,78	0,20	0,50	70,29	67,54	1,54	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
230	4,78	0,20	0,50	70,29	57,15	1,29	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
231	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
232	4,78	0,20	0,50	70,29	62,13	1,41	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
233	4,78	0,25	0,50	56,24	247,35	6,57	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
234	4,78	0,20	0,50	70,29	120,46	2,96	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
235	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
236	4,78	0,20	0,50	70,29	106,29	2,56	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
237	4,78	0,20	0,50	70,29	130,69	3,26	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
238	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
239	4,78	0,20	0,50	70,29	147,87	3,78	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
240	4,78	0,20	0,50	70,29	-8,91	-0,19	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
241	4,78	0,20	0,50	70,29	118,41	2,90	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
242	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
244	4,78	0,20	0,50	70,29	117,42	2,87	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
245	4,78	0,25	0,50	56,24	292,40	8,03	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

246	4,78	0,20	0,50	70,29	112,51	2,74	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
247	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
248	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
249	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
250	4,78	0,20	0,50	70,29	14,34	0,31	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
251	4,78	0,20	0,50	70,29	108,39	2,62	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
252	4,78	0,20	0,50	70,29	106,50	2,57	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
254	4,78	0,20	0,50	70,29	46,85	1,04	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
255	4,78	0,25	0,50	56,24	234,26	6,17	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
256	4,78	0,20	0,50	70,29	106,68	2,57	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
257	4,78	0,20	0,50	70,29	82,02	1,91	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
258	4,78	0,20	0,50	70,29	170,37	4,51	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
259	4,78	0,20	0,50	70,29	107,91	2,61	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
260	4,78	0,25	0,50	56,24	253,86	6,78	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
261	4,78	0,25	0,50	56,24	263,65	7,09	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
262	4,78	0,20	0,50	70,29	107,91	2,61	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
263	4,78	0,20	0,50	70,29	28,15	0,61	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
264	4,78	0,20	0,50	70,29	100,78	2,41	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
265	4,78	0,20	0,50	70,29	75,36	1,74	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
266	4,78	0,25	0,50	56,24	358,17	10,36	0,010	12,5	16	8	0,013	16,08	6	19
267	4,78	0,20	0,50	70,29	78,41	1,82	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
268	4,78	0,20	0,50	70,29	197,20	5,44	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19
269	4,78	0,20	0,50	70,29	40,95	0,90	0,010	10	16	6	0,012	12,06	6	19

5.5.4.7.4 TABIQUES

Los tabiques se dispusieron en los puntos que consideramos, antes de realizar un análisis detallado de la estructura, se van a producir los mayores esfuerzos verticales. También se los colocó en forma de C para materializar el espacio de la circulación vertical del ascensor. Por otra parte, los tabiques se dispusieron en dos sentidos ortogonales con el fin de otorgarle rigidez a la estructura frente a esfuerzos horizontales. La ubicación de los tabiques en planta puede observarse en la Ilustración 37- Columnas y Tabiques PB y en la Ilustración 38- Columnas y Tabiques PA.

En el modelo realizado, los tabiques fueron modelizados como elementos de barra ubicados en forma coincidente con el eje del tabique, y empotrados en su extremo inferior. De esta manera, el momento flector producido sobre la barra que representa el tabique, fue el utilizado para dimensionar la armadura de los tabiques a tracción, la cual se coloca en los extremos.

A pesar de lo expresado anteriormente, dado los pequeños valores de armadura necesaria obtenidos para resistir los esfuerzos de tracción por flexión, no se coloca una armadura específica para este fin en los extremos. Este análisis se desarrolla en el ANEXO VI.

A continuación se presenta la Tabla 28 y la Tabla 29 donde pueden observarse, para cada tabique, tanto las secciones como sus respectivas armaduras.

Tabla 28- Resumen tabiques PB. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Columna	Dimensiones			λ_{max}	Esfuerzos		Armaduras [cm2]							
	Lc [m]	b [cm]	h [cm]		Pu [kN]	Mc [kNm]	Vertical						Estribos	
							ρ_{prop}	A_{Sprop}	ϕ	Cant	ρ_{pdop}	A_{sadop}	ϕ	Sep [cm]
101	5,18	0,20	1,50	76,18	1158,41	58,05	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
102	5,68	0,20	2,85	83,53	207,37	4,66	0,01	28,5	12	26	0,010	29,41	6	14
103	5,68	0,20	1,85	83,53	133,09	2,99	0,01	18,5	12	18	0,011	20,36	6	14
104	5,68	0,20	2,85	83,53	386,23	9,24	0,01	28,5	12	28	0,011	31,67	6	14
105	5,68	0,20	1,50	83,53	515,98	15,73	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
106	5,18	0,20	1,50	76,18	791,25	27,55	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
107	5,18	0,20	1,50	76,18	486,04	13,50	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
108	5,18	0,20	1,50	76,18	942,89	37,56	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
109	5,18	0,20	1,50	76,18	821,27	29,32	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
110	5,18	0,20	2,00	76,18	802,20	24,13	0,01	20	12	20	0,011	22,62	6	14
111	5,18	0,20	1,50	76,18	857,29	31,58	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14

Tabla 29- Resumen tabiques PA. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Columna	Dimensiones			λ_{max}	Esfuerzos		Armaduras [cm2]							
	Lc [m]	b [cm]	h [cm]		Pu [kN]	Mc [kNm]	Vertical						Estribos	
							ρ_{prop}	Asprop	ϕ	Cant	ρ_{pdop}	Asadop	ϕ	Sep [cm]
201	4,78	0,20	1,50	70,29	403,80	10,13	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
202	4,78	0,20	2,85	70,29	66,12	1,41	0,01	29	12	26	0,010	29,41	6	14
203	4,78	0,20	1,85	70,29	34,33	0,73	0,01	19	12	18	0,011	20,36	6	14
204	4,78	0,20	2,85	70,29	90,91	1,95	0,01	29	12	28	0,011	31,67	6	14
205	4,78	0,20	1,50	70,29	135,60	3,01	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
206	4,78	0,20	1,50	70,29	265,09	6,23	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
207	4,78	0,20	1,50	70,29	158,74	3,56	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
208	4,78	0,20	1,50	70,29	289,09	6,87	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
209	4,78	0,20	1,50	70,29	279,14	6,61	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14
210	4,78	0,20	2,00	70,29	253,25	5,76	0,01	20	12	20	0,011	22,62	6	14
211	4,78	0,20	1,50	70,29	228,32	5,28	0,01	15	12	14	0,011	15,83	6	14

5.5.4.7.5 MURO DE SOSTENIMIENTO

El anfiteatro dispuesto en la parte central del edificio, se encuentra emplazado a un nivel inferior al resto de la estructura, es por ello que para poder materializarlo se debe contener el suelo que rodea al mismo. Las dimensiones con que cuenta son de 22,30m de largo por 12m de ancho.

Para contener el suelo se ejecuta una estructura de contención materializada por un muro vertical de hormigón armado, el cual estará vinculado mediante una viga en su extremo superior dispuesta entre columnas, y en el extremo inferior se conectará a una riostra dispuesta entre cabezales. A partir de esta configuración podemos asegurar un correcto funcionamiento estructural, así como brindarle la continuidad necesaria para evitar el paso de la humedad hacia el interior.

A continuación, en la Ilustración 47 se presenta el sector abarcado por la estructura de contención.

Debido a su función, el piso del anfiteatro cuenta con una cierta pendiente descendente en el sentido de su mayor longitud. A pesar de ésto, debido a cuestiones constructivas, al muro de sostenimiento se lo adoptó con una altura constante e igual al nivel de terreno a contener más elevado. A partir de esta consideración, una vez ejecutado el muro se deberá rellenar el anfiteatro para lograr el nivel interior deseado, siendo +0,60m el nivel de piso terminado al comienzo, y -0,10m el nivel de piso terminado en la parte más profundas, alturas referenciadas al nivel 0m de la obra.

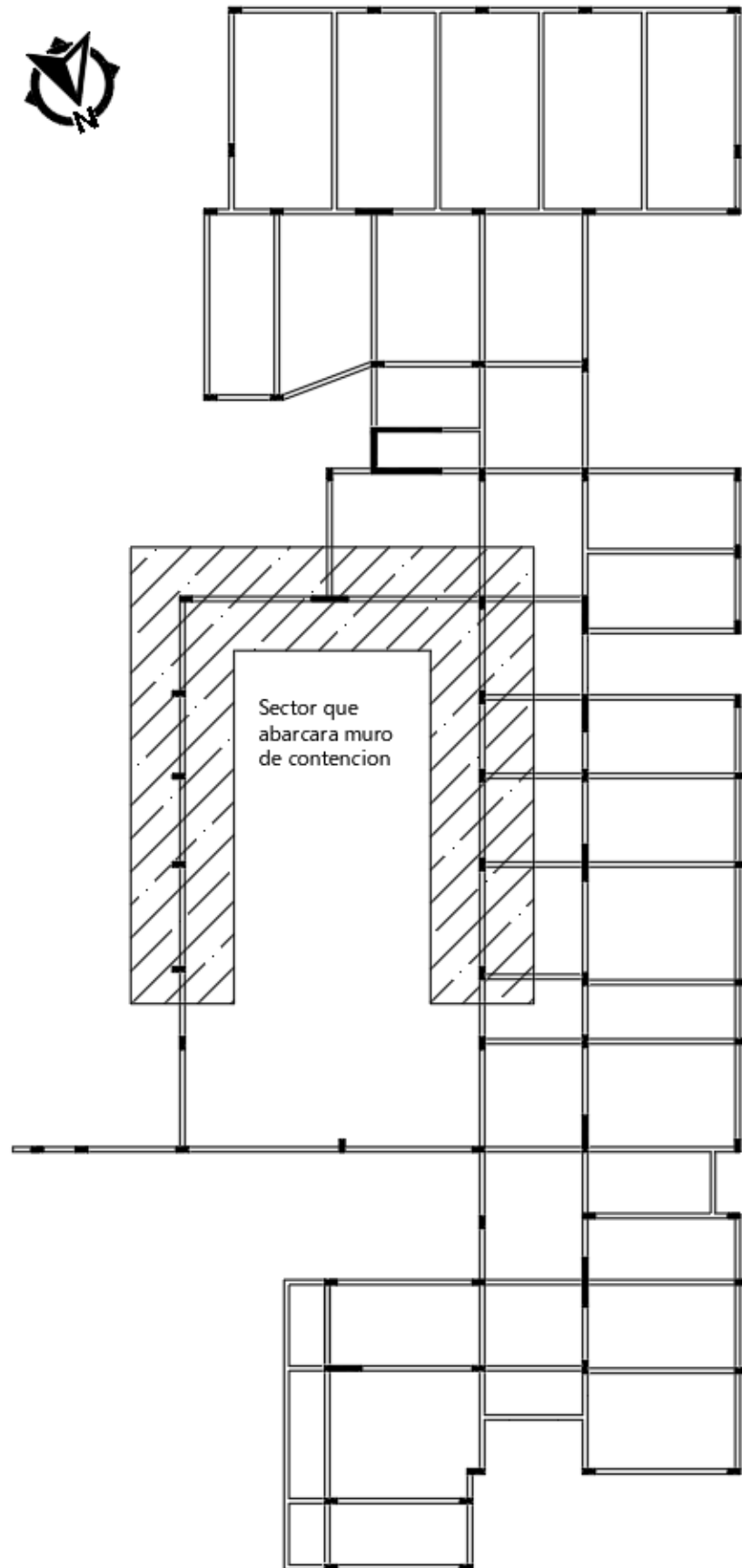


Ilustración 47- Emplazamiento del muro de sostenimiento

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Por otra parte, el nivel a salvar en el sentido longitudinal varía para cada uno de sus lados, ya que uno de los laterales del anfiteatro es lindero al patio donde el nivel de piso terminado, +0,10m, termina siendo menor que la del piso interior del complejo educativo, la que se encuentra en +0,60m, por lo que se debe tener en cuenta a la hora del dimensionamiento, el cual puede verse en detalle en el ANEXO VI.

A continuación se puede ver las dos situaciones planteadas anteriormente.

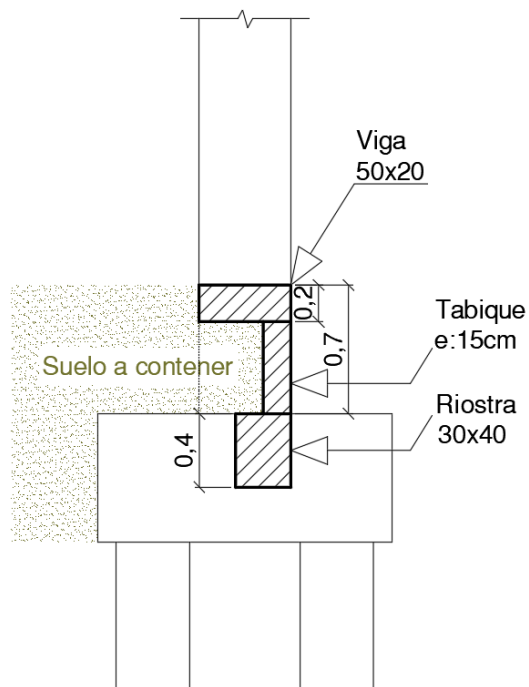


Ilustración 48- Geometría lindera al patio

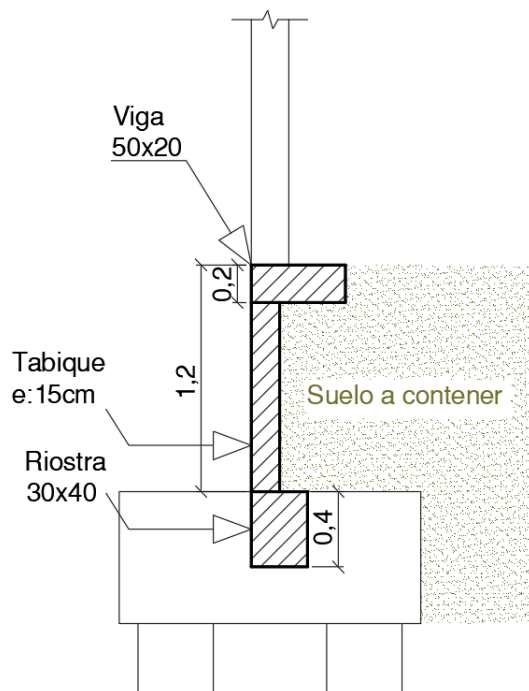


Ilustración 49- Geometría lindera al interior del edificio

5.6 PROYECTO DE FUNDACIONES

5.6.1 GENERALIDADES

Para materializar las fundaciones del edificio, se optó por utilizar pilotes ejecutados in situ, todos de 40cm de diámetro, igual cota de punta y de longitud variable. Entre los pilotes y, columnas y tabiques, se decidió interponer un cabezal.

Una vez determinada la cantidad de pilotes a colocar por elemento resistente, y su distribución en planta, se definió la distribución de vigas de arriostramiento con el fin de evitar la inestabilidad de la estructura de fundación.

Se descartó la alternativa de fundaciones superficiales con el objetivo de prevenir la aparición de asentamientos diferenciales, ya que el sector que se encuentra construido está fundado sobre pilotes.

5.6.2 VERIFICACIÓN EN ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

En el ANEXO I se presenta el estudio de suelos utilizado como referencia, se trata de un suelo Arcilloso/Limoso. A continuación se presenta la Tabla 30- Estudio de suelos, donde se muestra un resumen de los parámetros de resistencia del suelo.

Tabla 30- Estudio de suelos

Profundidad [m]	Altura del estrato [m]	Tensión admisible por fricción q_f [kn/m ²]	Tensión admisible por punta q_p [kn/m ²]
-0,80	-1,20	-	-
-2,00		69,0	-
-2,00	-2,00	64,6	485,5
-4,00		70,7	615,0
-4,00	-2,00	61,8	475,7
-6,00		65,1	553,0
-6,00	-1,00	58,0	489,6
-7,00		59,2	518,5

Para determinar la resistencia de los pilotes, se procedió a calcular la resistencia por fuste, obtenida a partir de la fricción lateral del suelo en cada estrato por la superficie lateral del pilote dentro de este estrato. Para obtener la resistencia de cada estrato se hizo un promedio de los valores presentados en la Tabla 30- Estudio de suelos para cada estrato. Se consideró un aporte nulo del primer estrato en la resistencia por fuste, ésto se debe a que la cota de pozo más baja se encontraba a -1,47m de profundidad y por encima se colocó suelo de relleno, además no se especifica a partir de qué punto comienza a tener resistencia friccional dicho

estrato, sólo se indica que al final del estrato posee una resistencia de 69kN/m^2 , debido a ésto, se considera resistencia por fricción a partir de los -2m.

Por otra parte, se siguió la recomendación del estudio de suelos que sugería penetrar el estrato resistente de 2 a 3 diámetros. La resistencia por punta se calculó como el producto entre el área de la sección transversal del pilote y la resistencia por punta promedio para este estrato arrojada en el estudio de suelo. La cota de punta de todos los pilotes es de -5,80m para evitar asentamientos diferenciales.

Tabla 31- Resistencia pilote tipo

Pilote tipo	
Diámetro [cm]	40
Longitud del pilote [m]	5,00
Longitud resistente [m]	3,80
Resistencia [kN]	362,47

Si bien todos los pilotes llegan al mismo nivel, éstos tendrán 4 longitudes distintas, debido a los diferentes niveles de los cabezales y sus alturas. En la Tabla 31- Resistencia pilote tipo, se presenta la información del pilote crítico. Los pilotes más solicitados se encuentran en la fundación de la columna C166, debiendo resistir una carga de 356,68kN.

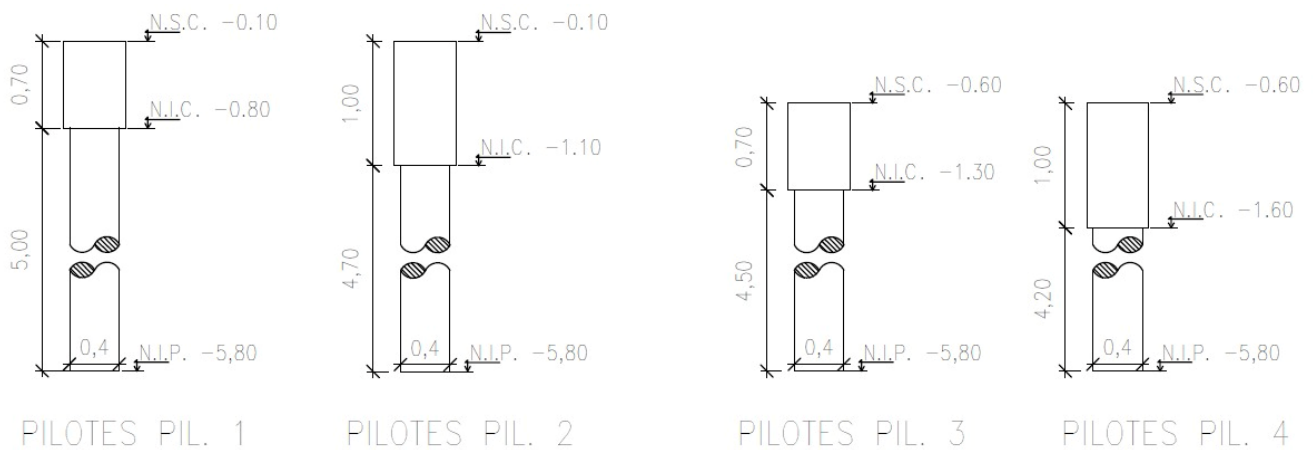


Ilustración 50- Tipo de pilotes diferentes

A la hora de la determinación de la cantidad de pilotes para cada cabezal, se consideró que para colocar un único pilote el margen de seguridad con respecto a la carga a resistir debe ser de al menos el 35%, ésto para asegurar un correcto comportamiento. Por otra parte, vale aclarar que este tipo de cabezales se los debe arriostrar en dos direcciones ortogonales, o bien con un ángulo no menor a 60° .

En algunos casos, a pesar de que con un pilote se podía resistir el esfuerzo vertical, se optó por colocar más de un pilote por una cuestión de arriostramiento.

En cuanto al arriostramiento, para su materialización se utilizaron riostras de 30cm de ancho y 40cm de alto, secciones adoptadas para conferirle la rigidez suficiente para evitar un posible giro de los cabezales.

5.6.3 DIMENSIONAMIENTO EN ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

El dimensionamiento de los pilotes se realizó como una columna a compresión, donde debe cumplirse la condición de armadura mínima, la cual en general es la determinante.

$$A_s \geq \{0,01 A_{g\ nec} ; 0,05 A_{g\ adop}\}$$

A continuación, se presenta la Tabla 32 con el dimensionamiento de la armadura del pilote más solicitado.

Tabla 32- Dimensionamiento armadura pilote

Pu máx [kN]	456,73
Diámetro [cm]	40
0,005 Ag adop [cm ²]	6,28
Ag nec [cm ²]	348,03
0,01 Ag nec [cm ²]	3,48

A partir del dimensionamiento de la armadura para el pilote más cargado, se adopta esta armadura para todos los pilotes. La adopción de la armadura se indica en la Tabla 33.

Tabla 33- Adopción de armadura por pilote

ϕ [mm]	A unitaria [cm ²]	Cantidad de barras	A total [cm ²]
12	1,13	6	6,79

Para el proyecto de fundaciones se adoptaron cabezales de diferente geometría según necesidad. Para columnas, se dispusieron cabezales de planta cuadrada, rectangular y triangular, mientras que para los tabiques se dispusieron cabezales rectangulares o bien cuadrados, pero de dimensiones mayores que para columnas, mientras que para el sistema de tabiques que conforma la circulación vertical del ascensor, se adoptó una geometría particular que acompaña su desarrollo.

Las dimensiones adoptadas para estos cabezales se obtuvieron a partir de las recomendaciones presentes en el libro Hormigón Armado de Jiménez Montoya, Messeguer y Morán.

Por otra parte, para el dimensionamiento de las riostras, además de la resistencia al giro que le deben proveer a los cabezales, como se mencionó anteriormente, éstas deben resistir tanto a tracción como compresión el 10% de la carga que llega a la columna, valores que resisten holgadamente.

6 IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

6.1 ACTORES INVOLUCRADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL POLO EDUCATIVO

A la hora de evaluar el contexto social del emplazamiento del proyecto, se realizó un análisis de los distintos complejos educativos encontrados en la zona.

En base a la información recabada del Ministerio de Educación de la República Argentina, se conoce que en la ciudad de Puerto General San Martín hay en total 18 establecimientos de educación, de los cuales:

- Nivel primario → Total: 4
- Nivel secundario → Total: 5
- Nivel secundario superior → Total: 1
- Nivel Montessori/Waldorf → No se encuentran disponibles en la zona
- Nivel colegio para adultos → Total: 7
- Colegios con Integración → Total: 1

Asimismo, se sabe que en la ciudad de PGSM no hay ningún colegio secundario de orientación técnica, siendo el más cercano la Escuela Técnica 477 "Combate de San Lorenzo", ubicada en Av. San Martín 3575, en la ciudad de San Lorenzo, aproximadamente a 4,8km del emplazamiento de nuestro proyecto. Cabe destacar que aunque sea técnico, apunta a otros sectores, siendo las tecnicaturas que allí se enseñan: Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas, Técnico en Electrónica y Técnico en Energías Renovables.

Como se mencionó anteriormente, el Polo Educativo tiene terminalidades en Tecnicaturas en Administración y Gestión, Informática Profesional y Personal, y Producción Agropecuaria. Respecto a esta última, el colegio secundario más cercano es la “Escuela Agrotécnica Julio Maiztegui”, ubicada en San Lorenzo 1190, Ricardone, Santa Fe (aproximadamente 12km), de aquí que consideramos la importancia de la construcción del mismo en el predio planteado. Finalmente, la idea se materializó mediante un convenio firmado por la Municipalidad de PGSM y la UNR

En una nota realizada al Intendente de la ciudad, al Director de la escuela y al Rector de la Universidad, los mismos mencionan la importancia de garantizar una propuesta de formación de excelencia en el Gran Rosario, para lograr una ampliación de las sedes de estudio de dependencia nacional, hacia sectores más alejados. Se busca llevar la educación de escuela media de calidad hacia distintas ubicaciones, donde particularmente se elige esta ciudad por el amplio desarrollo productivo e industrial que se ha ido dando en el último tiempo en el sector.

Si se trazara una circunferencia haciendo centro en PGSM, y de un radio tal que no abarcara la ciudad de Rosario, se contabilizaría un total de 350000 habitantes aproximadamente. Se busca descomprimir un poco escuelas secundarias y universidades, ya que a los habitantes de ciudades tales como San Lorenzo, Beltrán, Bermúdez, Timbúes, Oliveros, Maciel, Andino, etc, les resulta más ventajoso trasladarse a PGSM. A su vez, el

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR
predio cuenta con bajada propia desde la autopista, lo que hace que quienes deseen concurrir desde la región, encuentren un acceso conveniente. Se busca así aumentar la productividad y educación de la región.

La Universidad Nacional, dependiente del Ministerio de Educación de la Nación, se comprometió a abonar los salarios del personal universitario docente y no docente, para que de esta manera funcionen correctamente las tres modalidades de escuela pre universitarias dependientes de la UNR. En total se cuenta con 44 trabajadores, donde se incluye personal docente (profesores, directores y encargados de departamentos), y personal no docente, abocados a tareas de limpieza y mantenimiento. Todos estos trabajadores fueron designados por la UNR, lo que le significa a PGSM un ahorro de recursos que podrá destinar a la obra.

Al día de la fecha, la escuela se encuentra funcionando en el Centro Cultural Municipal donde se dictan las clases hasta tanto la actividad pueda ser trasladada al Polo Educativo.

A partir de un relevamiento de noticias⁴ extraídas de diarios tales como La Capital y El Ciudadano, publicadas desde Junio 2020 al día de la fecha, podemos inferir que los actores involucrados en el proyecto pueden agruparse en tres categorías: el sector público, compuesto por el Estado, Municipal y Nacional; sector privado, donde podemos localizar a las empresas proyectista y constructora; y la sociedad civil, integrada por la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y los estudiantes que asisten y asistirán al colegio.

⁴ <https://www.diariosintesis.com.ar/actualidad/9941-asi-se-trabaja-en-la-construccion-del-polo-educativo-de-puerto-general-san-martin>

<https://www.lacapital.com.ar/la-region/construyen-el-polo-educativo-puerto-san-martin-n2615981.html>

<https://www.lacapital.com.ar/la-ciudad/puerto-san-martin-sedes-del-politecnico-y-el-superior-comercio-n2593407.html>

<https://www.lacapital.com.ar/la-ciudad/la-unr-tambien-sumo-dos-escuelas-tecnicas-puerto-general-san-martin-y-general-lagos-n2690097.html>

<https://www.lacapital.com.ar/educacion/la-unr-y-el-sueno-inaugurar-dos-secundarias-la-region-n2655784.html>

<https://www.elciudadanoweb.com/mas-educacion-la-unr-abre-escuelas-secundarias-en-puerto-general-san-martin-y-general-lagos/>

<https://www.elciudadanoweb.com/puerto-san-martin-firman-convenio-de-traspaso-del-polo-educativo-a-la-orbita-nacional-universitaria/>

El Intendente también menciona que toda la mano de obra es de origen local, lo que hace posible la generación de puestos de trabajo de diversos rubros y una mayor actividad económica en la zona.

6.2 EL PROYECTO Y SU INCIDENCIA EN LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PLANIFICADOS POR LA ONU-AGENDA 2030

Desde la Universidad Pública se busca contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados en la “Agenda 2030 para el desarrollo sostenible”, aprobada por los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas en 2015.

A continuación se detallan, en orden jerárquico, los ODS en los cuales se considera que el proyecto tendrá alguna implicancia, pero antes cabe destacar que algunos objetivos no son directamente atravesados por nuestro proyecto, pero sí tocados de forma tangencial.

La educación en sí es un pilar fundamental para alcanzar tanto los ODS propuestos por la ONU, como cualquier tipo de mejora en la calidad de vida de los ciudadanos y la población en general, ya sea mediante la construcción de obra pública, como para la generación de empleos y mejoras en aspectos culturales, para que, de esta forma, la sociedad en conjunto pueda aspirar a un futuro mejor.

- **Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos**

Según la RAE, educar y educación son términos conjuntos, los cuales podrían definirse como la “Enseñanza destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas, de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. Consiste en la transmisión de conocimientos a una persona, para que ésta adquiera una determinada formación”. Es decir, desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos, etc.

A su vez, la ONU define a la educación como el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) - Educación en la Agenda para el Desarrollo Sostenible Después de 2015. El mismo anuncia “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”

La educación es el fundamento básico para la construcción de cualquier sociedad, la escuela se ocupa también de la educación en valores. Es la inversión única que los países pueden realizar para construir sociedades equitativas, saludables y prósperas. El artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 señala que “Todos tenemos el derecho a la educación”. Aun así, hoy en día a nivel mundial, 57 millones de niños permanecen sin poder asistir a la escuela.

La educación no es sólo un derecho, sino un pasaporte al desarrollo humano que abre puertas, así como expande oportunidades y libertades.

La educación es un derecho humano, un bien público para reducir la desigualdad y pobreza. Un país con educación es una sociedad que piensa a futuro, que quiere mejorar su calidad de vida y salir adelante para realizarse y desarrollarse como humanos, lograr la paz, el desarrollo sostenible y poder cubrir sus necesidades básicas.

Según Naciones Unidas:

“...Desde el año 2000, la comunidad internacional ha progresado enormemente en la ampliación de las oportunidades educativas y ha convertido en una realidad la educación y la capacitación para millones de niños y adolescentes. A pesar del rápido crecimiento demográfico, entre 2000 y 2012 se redujo un 42% el número de niños en edad de asistir a la escuela primaria que no estaban escolarizados, y hubo un descenso todavía mayor, del 47%, en el número de niñas. Asimismo, entre 1999 y 2011 se redujo un 31% el número de adolescentes sin escolarizar y, en el mismo período, la tasa bruta de escolarización de la enseñanza preprimaria aumentó del 33% al 50%. Entre los 161 países de los que hay datos, el número de países que han logrado la paridad de los géneros ha aumentado de 91 en 1999 a 101 en 2011.”

Podemos ver que, si bien la educación ha ido avanzando con el transcurso de los años, todavía queda mucho por hacer.

- **Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos**

Este Objetivo refiere mantener el crecimiento económico, aumentar la productividad, promover políticas orientadas al desarrollo, mejorar la producción, fomentar el empleo decente y la capacitación en los jóvenes, y, al 2025, poner fin al trabajo infantil. En este aspecto, consideramos básica la educación en general, pero principalmente la educación en oficios, que es la consecuencia de concurrir a un colegio secundario con orientación en distintas tecnicaturas.

Este proyecto fomenta la cultura del trabajo, siendo totalmente desarrollado por mano de obra local, donde detrás de cada trabajador o trabajadora, se puede encontrar a una familia mejorando su situación de vida, mediante el ingreso de nuevos recursos, adquiridos de forma auténtica, y buscando dignificar a las personas.

- **Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas**

En este punto se busca dejar de lado todo tipo de discriminación, violencia o desigualdad ante la mujer. Fomentar la educación e inclusión de la misma en diversos sectores, promover su participación y liderazgo en aspectos como la política y economía, la igualdad de derechos y asegurar el acceso a educación, en especial el derecho universal a la educación sexual y reproductiva.

A su vez, algo muy importante de este Objetivo, es que aunque no sean prácticas del todo comunes en la cultura de la Argentina, nos parece importante destacar, es el poner fin a toda práctica nociva, principalmente

hacia las niñas, como son el matrimonio infantil o la mutilación genital femenina, prácticas que no son para nada beneficiosas a la salud, tanto física como mental, y que con educación y concientización se podrá orientar a la población hacia su abolición.

- **Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles**

Se busca asegurar ciudades inclusivas, proveer viviendas, servicios básicos a toda la población y mejorar barrios marginales. También garantizar un sistema de transporte seguro y sostenible, mejorar la seguridad partiendo desde el transporte público, y en particular en su orientación hacia las personas vulnerables, como ser niñas, niños, adultos mayores y población con algún tipo de discapacidad.

También en este objetivo se busca aumentar la urbanización de las ciudades, apuntando a sociedades sostenibles e integrales, proteger el patrimonio cultural y fomentar las obras de protección ante los desastres naturales, reducir el impacto ambiental, mejorar la calidad del aire y gestionar los residuos de manera responsable.

- **Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países**

Aquí se apunta a mantener el empleo de los sectores más pobres de la sociedad, el crecimiento de sus ingresos, el fomento de la inclusión económica, política y social de la población en general y de igualdad de oportunidades, independientemente de la edad, sexo, etnia, religión o cualquier otro aspecto que pueda derivar en la discriminación.

Facilitar la migración y movilidad entre distintas sociedades, de forma segura, regulada y responsable, promover la protección social y adoptar políticas sociales en pos de una sociedad igualitaria.

- **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles**

El proyecto se ve particularmente traspasado por este ítem, ya que desde el Polo Educativo se apunta en una de las terminaciones, a una educación agrotécnica, fomentando el aprovechamiento de los recursos naturales, ésto es reducir los desperdicios de los alimentos, sean de origen animal o vegetal, desde el período de cosecha hasta la venta al por menor.

Se busca también lograr una gestión ecológica, es decir racionalizar el uso de químicos, reducir la emisión de tóxicos a la atmósfera y minimizar los efectos adversos en la salud y medioambiente.

Fomentar la reducción de desechos, llevando a cabo políticas de prevención, reducción, reciclado y reutilización de los productos.

Generar puestos de trabajo a partir de la educación en modalidades de consumo y producción sostenible, promoviendo la cultura y el consumo de productos locales.

Otros objetivos, tales como el Objetivo 1 (Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo), Objetivo 2 (Poner fin al hambre), Objetivo 15 (Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR
desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad) y Objetivo 14 (Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos), son tocados tangencialmente por este proyecto, pero también consideramos que los mismos podrían alcanzarse, o al menos acercarse, a partir del fomento de la educación, y de obras de este estilo, que la promociónen, para que la misma esté al alcance de toda la sociedad.

7 LEGAJO DE PLANOS

Plano de Nivelación

PLANO N01 – NIVELACIÓN-COTAS IGN

Planos Hidráulicos:

PLANO H01 - PROYECTO HIDRÁULICO, TRAZADO DE CUENCAS

PLANO H02 - PROYECTO HIDRÁULICO, PERFIL LONGITUDINAL A-B-C-D

PLANO H03 - PROYECTO HIDRÁULICO, PERFIL LONGITUDINAL B-G-H-I-L

PLANO H04 - PROYECTO HIDRÁULICO, PERFIL LONGITUDINAL G-J-K-L

PLANO H05 - PROYECTO HIDRÁULICO, PLANTA Y CORTE DE CANAL

PLANO H06 - PROYECTO HIDRÁULICO, PERFIL LONGITUDINAL CANAL

Planos Viales:

PLANO V01 - TRAZADO VIAL, UBICACIÓN GENERAL DEL PREDIO

PLANO V02 - TRAZADO VIAL, PAVIMENTACIÓN Y SENTIDOS DE ESCURRIMIENTO

PLANO V03 - TRAZADO VIAL, DISEÑO GEOMÉTRICO

PLANO V04 - TRAZADO VIAL, RUTA 18-S

PLANO V05 - TRAZADO VIAL, DETALLES Y CORTES

PLANO V06 - TRAZADO VIAL, SEÑALIZACIÓN

PLANO V07 - TRAZADO VIAL, SEÑALIZACIÓN

Planos Estructurales:

PLANO E01 – ESTRUCTURA, REPLANTEO PILOTES

PLANO E02 – ESTRUCTURA, REPLANTEO DE CABEZALES

PLANO E03 – ESTRUCTURA, REPLANTEO RIOSTRAS

PLANO E04 – ESTRUCTURA, REPLANTEO CABEZALES, RIOSTRAS Y COLUMNAS

PLANO E05 – ESTRUCTURA S/PB, PLANO GENERAL

PLANO E06 – ESTRUCTURA S/PA, PLANO GENERAL

PLANO E07 – ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA, CORTE A-A

PLANO E08 – ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA, CORTE B-B

PLANO E09 – ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA, CORTE C-C - DETALLE ESCALERA 1

PLANO E10 – ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA, CORTE D-D – DETALLE ESCALERA 3

PLANO E11 – ANFITEATRO, CORTE E-E a CORTE I-I

Planos Arquitectónicos:

PLANO A01 – ARQUITECTURA, PLANO GENERAL

PLANO A02 – ARQUITECTURA, ZONA A INTERVENIR S/PB

PLANO A03 – ARQUITECTURA, ZONA A INTERVENIR S/PA

PLANO A04 – ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA, ESTRUCTURA S/PB

PLANO A05 – ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA, ESTRUCTURA S/PA

8 BIBLIOGRAFÍA

- Desagües Pluviales en Áreas Urbanas” de la cátedra de Proyecto II.
- Decreto 4841/2012 – Provincia de Santa Fe.
- Jiménez Montoya; Messeguer; Morán (2001), Hormigón Armado, 14ª Edición, Editorial Gustavo Gilli, Barcelona.
- Manuales de vialidad nacional de “señalamiento vertical”, “msh-2013-dnv1” y “msh-2013-dnv2”.
- Orsolini, H.E. ; Zimmermann, E.D. ; Basile, P.A. (2017), “Hidrología- Procesos y Métodos”.
- 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”.
- https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/4_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- <http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/collect/facagr/index/assoc/HASHfc65.dir/doc.pdf>
- <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/cartografia-hidrica-provincial>
- <https://www.diariosintesis.com.ar/actualidad/9941-asi-se-trabaja-en-la-construccion-del-polo-educativo-de-puerto-general-san-martin>
- <https://www.lacapital.com.ar/la-region/construyen-el-polo-educativo-puerto-san-martin-n2615981.html>
- <https://www.lacapital.com.ar/la-ciudad/puerto-san-martin-sedes-del-politecnico-y-el-superior-comercio-n2593407.html>
- <https://www.lacapital.com.ar/la-ciudad/la-unr-tambien-sumo-dos-escuelas-tecnicas-puerto-general-san-martin-y-general-lagos-n2690097.html>
- <https://www.lacapital.com.ar/educacion/la-unr-y-el-sueno-inaugurar-dos-secundarias-la-region-n2655784.html>
- <https://www.elciudadanoweb.com/mas-educacion-la-unr-abre-escuelas-secundarias-en-puerto-general-san-martin-y-general-lagos/>
- <https://www.elciudadanoweb.com/puerto-san-martin-firman-convenio-de-traspaso-del-polo-educativo-a-la-orbita-nacional-universitaria/>
- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> → Objetivos 4, 8, 5, 11, 10, 12, 1, 2, 15 y 14, en ese orden

ANEXO I

Estudio de suelos

CONTENIDO:

I. Objetivos del Informe.

II. Datos Previos.

- II.A- UBICACIÓN DE LA OBRA
- II.B- NORMAS DE REFERENCIA
- II.C- CROQUIS DE UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

III. Descripción de los trabajos realizados.

- III.A- TAREAS DE CAMPO
- III.B- TAREAS DE LABORATORIO
- III.C- TAREAS DE GABINETE

IV. Resultados de los ensayos realizados.

- IV.A- REFERENCIAS, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS
- IV.B- EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DEL SUELO
- IV.C- CLASIFICACIÓN SUCS
- IV.D- PLANILLAS DE RESULTADOS - ESTRATIGRAFÍA

V. Análisis de Gabinete – Cálculos.

- V.A- CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES DIRECTAS
- V.B- CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS PARA BASES AISLADAS
- V.C- CUADRO DE COTAS Y TENSIONES
- V.D- EXCAVACIONES Y EMPUJES
- V.E- CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES INDIRECTAS
- V.F- CUADRO RESUMEN PARA DISTINTAS ALTERNATIVAS DE PILOTES

VI. Conclusiones

- VI.A DESCRIPCIÓN DEL PERFIL
- VI.B CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES

I. - OBJETIVOS DEL INFORME.

Se realizaron 5 sondeos hasta 8,00m de profundidad en el terreno donde se construirá el edificio del Polo Educativo de la localidad de Puerto General San Martín. Durante la realización de dichos sondeos se obtuvieron muestras de suelo, que fueron sometidas a pruebas de laboratorio cuyos resultados se utilizaron para el análisis y la realización de cálculos de gabinete. El objetivo de este informe es la presentación de los resultados obtenidos con el fin de:

- Clasificar los suelos existentes desde el punto de vista geotécnico.
- Determinar la estratigrafía del lugar.
- Determinar las características físicas y mecánicas de los distintos estratos.
- Evaluar y determinar las características de las distintas alternativas de fundación.

II. – DATOS PREVIOS

A.- UBICACIÓN DE LA OBRA:

Los sondeos se realizaron en el lote correspondiente a la parcela 139/3 de la localidad de Puerto General San Martín, provincia de Santa Fe.

B.- NORMAS DE REFERENCIA:

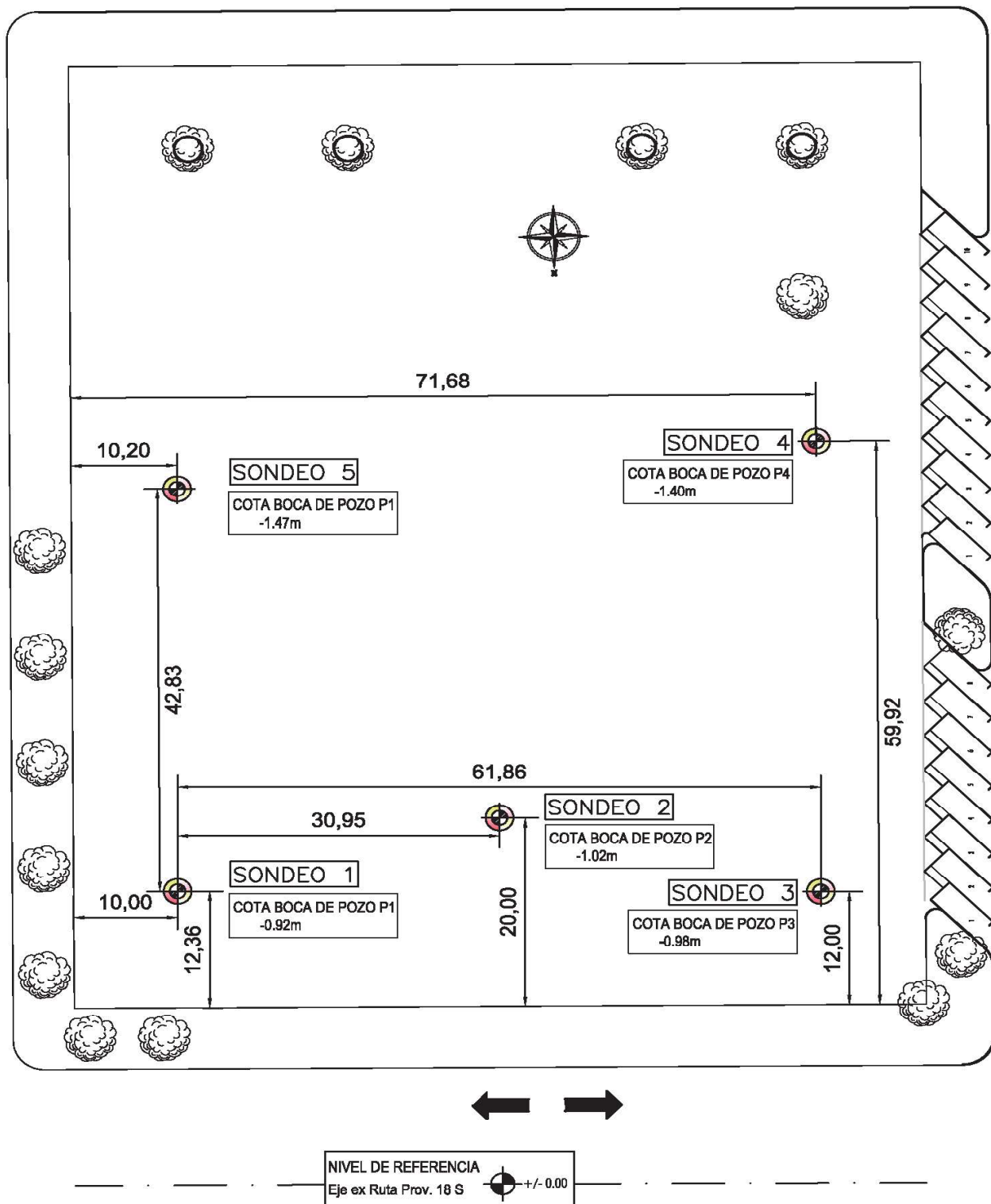
Para la realización de los trabajos de campaña se tuvieron en cuenta las siguientes normas:

- Norma IRAM 10517, Método de determinación de la resistencia a la penetración y de obtención de muestras mediante sacatestigos abiertos longitudinalmente (ensayo SPT).
- Norma IRAM 10535, Descripción de los suelos mediante análisis tacto-visual

Los trabajos de laboratorio se realizaron siguiendo las siguientes normas:

- Norma IRAM 10519, Método de determinación de la humedad natural.
- Norma IRAM 10.513 Determinación del límite líquido.
- Norma IRAM 10.502 Determinación del límite líquido e índice de plasticidad.
- Norma ASTM D2937 Determinación de humedad natural y densidad de suelo seco.
- AASHTO M145-66 – IRAM 10.509 Clasificación SUCS.
- IRAM 10.507 Ensayo granulométricos.
- IRAM 10.529 Ensayo triaxial.

C.- CROQUIS DE UBICACIÓN DE LOS SONDEOS:



UBICACIÓN DE LOS SONDEOS

III. – DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

A.- TAREAS DE CAMPO:

Los sondeos se realizaron los días 18 y 19 de Julio del 2020. Los mismos consistieron en cinco perforaciones de 8,00m de profundidad respecto de boca de pozo con obtención de muestras cada 1,00 a 2,00m aproximadamente con sacamuestras de zapatas intercambiables. Estas operaciones se ejecutaron según norma IRAM 10517 determinando el número de golpes necesario para hincar 30 cm el tomamuestras golpeándolo con una maza de 63,5 kg desde una altura de 76 cm. Este número, denominado N es un indicador del grado de consistencia del suelo, el que luego es vertido a los gráficos y perfiles de cada sondeo.

Durante la realización de los sondeos fue realizada una clasificación preliminar de los mismos. Así mismo se realizó la detección del nivel de napa freática, el que se encuentra indicado en los perfiles de cada sondeo.

B.- TAREAS DE LABORATORIO:

Con las muestras obtenidas se realizaron ensayos de laboratorio para obtención de humedad natural, densidad natural, determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad, clasificación SUCS, ensayos granulométricos y triaxiales, siempre teniendo en cuenta las normas de referencia indicadas precedentemente.

C.- TAREAS DE GABINETE:

En base a los resultados de campaña y laboratorio se realizó un modelo del perfil estratigráfico del suelo con el fin de evaluar las tensiones admisibles, coeficientes de balasto y cálculo de la capacidad portante de pilotes, a los efectos de evaluar las distintas alternativas de fundación.

IV. – RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS.

A.- REFERENCIAS, ABREVIATURAS Y SIMBOLOS:

En este informe se ha utilizado el siguiente listado de abreviaturas y símbolos:

N:	Número de golpes del Ensayo de Penetración estándar (SPT).
γ_{sat} :	Densidad del suelo saturado.
Qu:	Resistencia a compresión simple a partir del S.P.T.
SUCS:	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
LL, LP y IP:	Límite líquido, límite plástico e índice de Plasticidad.
γ :	Densidad del suelo humedo.
ω :	Humedad natural del suelo.
Pasa#200:	Porcentaje de partículas que pasan el tamiz 200.
C:	Cohesión.
ϕ :	Ángulo de fricción Interna.
mv:	Módulo de compresibilidad volumétrica.

qu:	Capacidad portante última.
Nc, Nq, Nf:	Factores de capacidad de carga de Terzaghi.
σ_{adm} , σ_c y σ_t :	Tensión admisible, tensión de confinamiento y tensión de trabajo.
DH:	Asentamiento de bases directas.
K:	Coefficiente de variación de tensión.

B.- EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA DE LOS SUELO:

Se realizó la determinación del valor de consistencia en base al número N determinado durante la extracción de muestras según las siguientes tablas:

Consistencia	N	Identificación Manual	γ_{sat} g/cm ³	Qu (kg/cm ²)
Dura	>30	Se marca difícilmente	>2	>4,0
Muy rígida	15 30	Se marca con la uña pulgar.	2,08 2,24	2,0-4,0
Rígida	8 15	Se marca con el pulgar.	1,92 2,08	1,0-2,0
Media	4 8	Moldeable bajo presiones fuertes.	1,76 1,92	0,5-1,0
Blanda	2 4	Moldeable bajo presiones débiles.	1,6 1,76	0,25-0,50
Muy Blanda	<2	Se deshace entre los dedos.	1,44 1,6	0-0,25

Para suelos Arcillosos (Hunt, 1984 en IGME 1987)

N _{SPT}	Compacidad
0-4	Muy Floja
5 - 10	Floja
11 - 30	Media
31-50	Densa
>50	Muy densa

Para suelos arenosos podemos determinar el grado de compacidad con la tabla precedente.

C.- CLASIFICACIÓN SUCS.

En base a los ensayos granulométricos y a los límites de Atterberg se ha realizado la clasificación de los suelos según el "Sistema Unificado de Clasificación de Suelos" cuyos criterios se presentan a continuación. Luego incluimos la "Carta de Plasticidad de Casagrande" indicando en la misma la ubicación en la que se encuentran los suelos detectados.

DIVISION MAYOR			símbolo	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO						
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS	es a simple vista	GRAVAS MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA ES RETENIDA POR LA MALLA Nº 4	GRAVA LIMPIA poco o nada de partículas finas.	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.	Determinese los porcentajes de grava y arena de la curva granulométrica, dependiendo del porcentaje de finos (fracción que pasa por la malla nº 200) los suelos gr SW, SP. Más de 12%: GM, GC, SM, SC. De 5% a 12%, dobles.	Coefficiente de uniformidad Cu: Mayor a 4 Coeficiente de curvatura Cc: entre 1 y 3 $Cu=(D_{60})/(D_{10})$ $Cc=(D_{30})^2/(D_{10} \cdot D_{60})$				
				GP	Gravas mal graduadas, mezcla de grava y arena con poco o nada de finos.		No satisfacen todos los requisitos de graduación para GW				
				GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y fino.		Límites de Atterberg debajo de la "línea A" o I.P. mayor que 4				
				GC	Gravas arcillosas mezclas de grava, arena y arcilla.		Límites de Atterberg arriba de la "línea A" o I.P. mayor que 7				
	ARENAS MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA PASA POR LA MALLA Nº 4	Para clasificación visual puede usarse 1/2 cm como equivalente abertura malla nº 4	GRAVA CON FINOS cantidad apreciable de partículas finas	SW	Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poco o nada de finos	C Cu = D60/D10 mayor a 6 Cc = (D30)²/D10.D60 entre 1 y 3					
				SP	Arenas más graduadas, arena con gravas, con poco o nada de finos.		No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW				
				SM	Arenas limosas, mezcla de arenas y limo.		Límites de Atterberg debajo de la "línea A" con I.P. menor que 4				
				SC	Arenas arcillosas, mezcla de arenas y arcilla		Límites de Atterberg debajo de la "línea A" con I.P. mayor que 7				
				SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS	MAS DE LA MITAD DEL MATERIAL PASA POR LA MALLA Nº 200		Las partículas de 0,074 mm de diámetro (malla no. 200) son, aprox., las más pequeñas visibles	LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50%	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillas ligeramente plásticos.	EQUIVALENCIA DE SÍMBOLOS G = GRAVAS, M = LIMOS, S = ARENAS, C = ARCILLAS, O = SUELOS ORGÁNICOS, W = BIEN GRADUADOS, P = MAL GRADUADOS, Pt = TURBA, L = BAJA COMPRESIBILIDAD, H = ALTA COMPRESIBILIDAD.
									CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.	
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.										
LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50%	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, limos elásticos.									
	CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.									
	OH	Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.									
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pt	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.									

Diagrama de flujo para clasificación de suelos:

- SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS**
 - es a simple vista
 - GRAVAS** (MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA ES RETENIDA POR LA MALLA Nº 4)
 - GRAVA LIMPIA** (poco o nada de partículas finas)
 - GW: Gravallas bien graduadas, mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.
 - GP: Gravallas mal graduadas, mezcla de grava y arena con poco o nada de finos.
 - GM: Gravallas limosas, mezclas de grava, arena y fino.
 - GC: Gravallas arcillosas mezclas de grava, arena y arcilla.
 - GRAVA CON FINOS** (cantidad apreciable de partículas finas)
 - SW: Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poco o nada de finos.
 - SP: Arenas más graduadas, arena con gravas, con poco o nada de finos.
 - SM: Arenas limosas, mezcla de arenas y limo.
 - SC: Arenas arcillosas, mezcla de arenas y arcilla.
- SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS**
 - MAS DE LA MITAD DEL MATERIAL PASA POR LA MALLA Nº 200
 - Las partículas de 0,074 mm de diámetro (malla no. 200) son, aprox., las más pequeñas visibles
 - LIMOS Y ARCILLAS** (LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50%)
 - ML: Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillas ligeramente plásticos.
 - CL: Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.
 - OL: Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.
 - LIMOS Y ARCILLAS** (LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50%)
 - MH: Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, limos elásticos.
 - CH: Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.
 - OH: Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.
 - SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS**
 - Pt: Turbas y otros suelos altamente orgánicos.

Diagrama de clasificación de suelos (Límite Líquido vs. Límite Plástico):

El eje vertical es el Límite Líquido (L.L.) y el eje horizontal es el Límite Plástico (L.P.). La línea diagonal es la Línea "A" (L.P. = 0.75 L.L.).

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región inferior izquierda: ML.

Región inferior derecha: OL o ML.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJA.

Región superior derecha: ALTA.

Región central: CL.

Región inferior: MH o OH.

Región superior: BAJA, MEDIA, ALTA.

Región inferior: MH o OH, CL o ML.

Región central: CH, CL, OL.

Región inferior izquierda: MH o OH, ML.

Región inferior derecha: MH o OH.

Región superior derecha: CH.

Región superior izquierda: BAJ

D.- PLANILLAS DE RESULTADOS – ESTRATIGRAFÍA.

En base a los ensayos de campaña y laboratorio se han realizado los siguientes cuadros donde se sintetizan los resultados tanto del ensayo SPT realizado en campaña, como de los ensayos de humedad, densidad, límites y triaxiales, con los que se ha podido determinar el perfil estratigráfico. Dichos perfiles para cada pozo se muestran a continuación.

Obs.: las cotas de boca de pozo están referidas respecto al nivel del eje de la Ex-Ruta Prov. Nº 18-5 (rasante) y su intersección con el centro del edificio.

Pozo N°: 1

Lugar: Ex-Ruta Prov. N° 18-S - Parcela 139/3

Cota Boca Pozo: -0,92 m (con respecto al nivel del eje de la Ex-Ruta Prov. N° 18-S
(rasante) y su intersección con el centro del edificio)

Nivel Freático: ND

Obra: EDIFICIO POLO EDUCATIVO PUERTO GENERAL SAN MARTÍN

Puerto General San Martín - Provincia de Santa Fe

Estudio solicitado por: Sr. Intendente Carlos De Grandis - Ing. Eduardo Coronel

Fecha: 23/07/2020

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 granulometrías		C (kg/cm²)	ϕ (°)	mv (cm²/kg)
	0,00	-0,92		0 10 20 30 40 50	Clasif.	Descripción						0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100				
1	1,00	-1,92	13		ML-CL	Marrón rojizo claro con tosquillas muy aisladas, plasticidad baja ■ Consistencia rígida	1,81	19,07	26,12	19,65	92,53		1,00	19	0,0039	
2	2,00	-2,92	19		CL	Marrón rojizo con tosquillas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia muy rígida	1,98	23,69	33,55	19,90	94,67		12,00	1	0,0046	
3	3,00	-3,92	40		CL	Marrón rojizo con puntos negros, presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,90	24,74	33,05	22,10	91,36					
4	4,00	-4,92	38		CL	Marrón rojizo con presencia de nódulos cementados oscuros y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,89	23,20	38,28	20,86	89,2					
5	5,00					Marrón rojizo con puntos negros										
	6,00	-6,92	18		CL	■ Consistencia muy rígida	1,89	33,18	39,63	20,36	92,48		0,80	16	0,0109	
6	7,00					Marrón rojizo con puntos negros, compacto con presencia de nódulos y tosquillas aisladas										
	8,00	-8,92	30		ML	■ Consistencia muy rígida	1,91	31,75	40,50229	26,22	86,15					

Pozo N°: 2

Lugar: Ex-Ruta Prov. N° 18-S - Parcela 139/3

Cota Boca Pozo: -1,02 m (con respecto al nivel del eje de la Ex-Ruta Prov. N° 18-S
(rasante) y su intersección con el centro del edificio)

Nivel Freático: ND

Obra: EDIFICIO POLO EDUCATIVO PUERTO GENERAL SAN MARTÍN

Puerto General San Martín - Provincia de Santa Fe

Estudio solicitado por: Sr. Intendente Carlos De Grandis - Ing. Eduardo Coronel

Fecha: 23/07/2020

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 (%)	Límites y granulometrías	C (kg/cm ²)	ϕ (°)	mv (cm ² /kg)
	0,00	-1,02		0 10 20 30 40 50	Clasif.	Descripción						0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100			
1	1,00	-2,02	22		ML-CL	Marrón rojizo claro con tosquillas muy aisladas, plasticidad baja ■ Consistencia muy rígida	1,80	20,20	26,15	19,22	95,33		1,10	26	0,0024
2	2,00	-3,02	14		CL	Marrón rojizo con tosquillas muy aisladas; plasticidad media ■ Consistencia rígida	1,83	24,84	34,06	19,20	95,55				
3	3,00	-4,02	50		CL	Marrón rojizo con puntos negros, presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,91	23,46	32,72	21,95	96,37				
4	4,00	-5,02	42		CL	Marrón rojizo con presencia de nódulos cementados oscuros y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,89	26,22	38,63	21,98	90,52				
5	6,00	-7,02	34		CL	Marrón rojizo con puntos negros ■ Consistencia dura	1,89	29,82	41,36	22,52	91,33		0,90	21	0,0040
6	8,00	-9,02	24		CL	Marrón rojizo con puntos negros, compacto con presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia muy rígida	1,92	33,16	41,02	20,32	93,91		1,00	22	0,0054

Pozo N°: 3

Lugar: Ex-Ruta Prov. N° 18-S - Parcela 139/3

Cota Boca Pozo: -0,98 m (con respecto al nivel del eje de la Ex-Ruta Prov. N° 18-S (rasante) y su intersección con el centro del edificio)

Nivel Freático: ND

Obra: EDIFICIO POLO EDUCATIVO PUERTO GENERAL SAN MARTÍN

Puerto General San Martín - Provincia de Santa Fe

Estudio solicitado por: Sr. Intendente Carlos De Grandis - Ing. Eduardo Coronel

Fecha: 23/07/2020

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	-0,98		0 10 20 30 40 50							0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100			
1	1,00	-1,98	13		Marrón rojizo claro con tosquillas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia rígida	1,83	19,74	27,69	19,32	96,18				
2	2,00	-2,98	30		Marrón rojizo con tosquillas muy aisladas; plasticidad media ■ Consistencia muy rígida	1,86	22,16	30,45	19,20	96,83				
3	3,00	-3,98	29		Marrón rojizo con vetas oscuras y puntos negros, presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia muy rígida	1,91	24,56	32,02	19,22	95,53		0,94	30	0,0022
4	4,00	-4,98	26		Marrón rojizo con presencia de nódulos cementados oscuros y tosquillas aisladas ■ Consistencia muy rígida	1,93	31,30	37,53	22,97	94,8		1,10	21	0,0032
5	5,00				Marrón rojizo con puntos negros ■ Consistencia muy rígida									
	6,00	-6,98	27			1,92	29,57	39,66	21,48	92,2		1,02	16	0,0062
6	7,00				Marrón rojizo con puntos negros, compacto con presencia de nódulos ■ Consistencia dura									
	8,00	-8,98	36			1,91	24,88	40,19	19,27	92,87				

Pozo N°: 4

Lugar: Ex-Ruta Prov. N° 18-S - Parcela 139/3

Cota Boca Pozo: -1,40 m (con respecto al nivel del eje de la Ex-Ruta Prov. N° 18-S
(rasante) y su intersección con el centro del edificio)

Nivel Freático: ND

Obra: EDIFICIO POLO EDUCATIVO PUERTO GENERAL SAN MARTÍN

Puerto General San Martín - Provincia de Santa Fe

Estudio solicitado por: Sr. Intendente Carlos De Grandis - Ing. Eduardo Coronel

Fecha: 23/07/2020

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	-1,40		0 10 20 30 40 50							0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100			
1	1,00	-2,40	11		Marrón rojizo con algunas tosquillas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia rígida	1,85	20,18	35,40	20,73	98,24		0,70	13	0,0062
2	2,00	-3,40	19		Marrón rojizo con tosquillas muy aisladas; plasticidad media ■ Consistencia muy rígida	1,93	24,43	31,40	21,52	96,58		1,00	19	0,0048
3	3,00	-4,40	46		Marrón rojizo con vetas oscuras y puntos negros, presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,92	21,91	34,15	20,36	95,39				
4	4,00	-4,92	43		Marrón rojizo con presencia de nódulos cementados oscuros y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,93	25,61	42,66	22,90	91,66		1,1	27	0,0042
5	6,00	-7,40	34		Marrón rojizo con puntos negros, presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia dura	1,92	24,66	38,20	22,05	92,38				
6	5,00				Marrón claro con puntos negros ■ Consistencia muy rígida	1,91	30,69	39,98	21,09	93,81		1,10	12	0,0063
	8,00	-9,40	19											

Pozo N°: 5

Lugar: Ex-Ruta Prov. N° 18-S - Parcela 139/3

Cota Boca Pozo: -1,47 m

Nivel Freático: ND

Obra: EDIFICIO POLO EDUCATIVO PUERTO GENERAL SAN MARTÍN

Puerto General San Martín - Provincia de Santa Fe

Estudio solicitado por: Sr. Carlos De Grandis - Ing. Eduardo Coronel

Fecha: 23/07/2020

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	-1,47		0 10 20 30 40 50							0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100			
1	1,00	-2,47	21		Marrón rojizo con tosquillas muy aisladas, plasticidad media ■ Consistencia muy rígida	1,85	28,42	31,28	20,14	96,51				
2	2,00	-3,47	8		Marrón rojizo con tosquillas muy aisladas; plasticidad media ■ Consistencia media	1,85	30,51	34,94	21,86	97,05		0,60	6	0,0123
3	3,00	-4,47	18		Marrón rojizo con puntos negros, presencia de nódulos y tosquillas aisladas ■ Consistencia muy rígida	1,84	26,69	33,53	20,63	96,26		0,84	21	0,0032
4	4,00	-4,92	19		Marrón rojizo con presencia de nódulos cementados oscuros y tosquillas aisladas ■ Consistencia muy rígida	1,90	29,56	38,22	21,15	94,38		0,8	17	0,0103
5	5,00				Marrón rojizo con puntos negros, presencia de nódulos oscuros y tosquillas ■ Consistencia dura									
	6,00	-7,47	50		CL	1,93	30,36	36,83	23,92	95,55				
6	7,00				Marrón claro con puntos negros, compacto con presencia de nódulos cementados y tosquillas ■ Consistencia dura									
	8,00	-9,47	42		CL	1,92	26,22	44,17	25,78	92,24				

V. - ANALISIS DE GABINETE - CÁLCULOS.

Utilizando tanto la información obtenida en campaña como en laboratorio, se ha realizado, en gabinete, el análisis de todos los resultados obtenidos a los efectos de determinar el comportamiento mecánico de los diferentes suelos obtenidos en función de los requerimientos de la obra en particular.

A.- CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES DIRECTAS

De acuerdo a los ensayos realizados se han podido determinar los parámetros mecánicos para el cálculo de la capacidad portante para fundaciones directas utilizando la teoría de Terzaghi, como se muestra a continuación

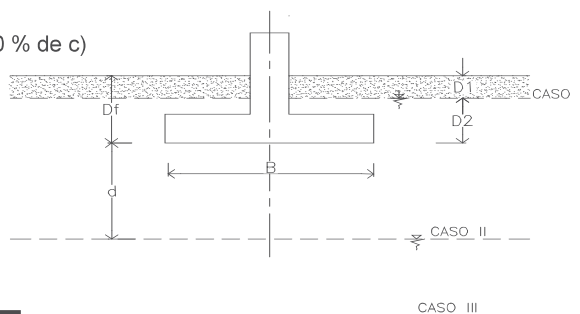
CIMENTACIÓN CORRIDA

$$qu = c' \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Cota Napa=	NO DETECTADA
ϕ =	13 °
c=	0,70 Kg/cm ²
c'=	0,35 Kg/cm ² (se adopta 50 % de c)
N _c =	11,165
N _q =	3,505
N _γ =	0,978
coef. Seg. =	3
γ=	0,00186 Kg/cm ³
B=	50 cm
D _f =	80 cm
q=	0,15 Kg/cm ²

Caso III Nivel Freático $d \geq B$

TIPO DE FALLA: INTERMEDIA (INTERPOLADA)



$$\sigma_{adm.} = 1,50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$qu_{III} = 4,47 \text{ Kg/cm}^2$$

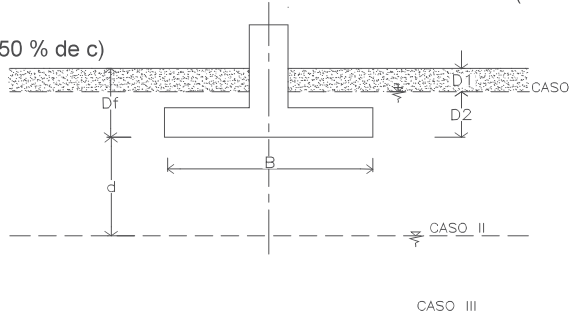
CIMENTACIÓN AISLADA CUADRADA

$$qu = 1.30 \cdot c' \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Cota Napa=	NO DETECTADA
ϕ =	13 °
c=	0,70 Kg/cm ²
c'=	0,35 Kg/cm ² (se adopta 50 % de c)
N _c =	11,165
N _q =	3,505
N _γ =	0,978
coef. Seg. =	3
γ=	0,00186 Kg/cm ³
B=	100 cm
L=	100 cm
D _f =	100 cm
q=	0,19 Kg/cm ²

Caso III Nivel Freático $d \geq B$

TIPO DE FALLA: INTERMEDIA (INTERPOLADA)



$$\sigma_{adm.} = 1,93 \text{ Kg/cm}^2$$

$$qu_{III} = 5,80 \text{ Kg/cm}^2$$

B.- CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA BASES AISLADAS:

Cimentación Aislada de sección Cuadrada

Lado: 1,00 m
Cota de fundación: -1,00 m
Tensión de trabajo: 1,93 Kg/cm²

$$\Delta H = H \cdot [\sigma_t - \sigma_c] \cdot K \cdot m_v$$

De [cm]	γ [kg/cm ³]	σ _{ic} [Kg/cm ²]	(σ _t -σ _c) [kg/cm ²]	ΔDF [cm]	k	mv [cm ² /kg]	Δh [cm]
-100	0,00185	0,185	1,745	20	1,0	0,0070	0,24
-120	0,00185	0,222	1,708	20	0,8	0,0070	0,19
-140	0,00185	0,259	1,671	20	0,4	0,0070	0,09
-160	0,00185	0,296	1,634	20	0,2	0,0070	0,05
-180	0,00185	0,333	1,597	20	0,1	0,0070	0,02
Deformación total:							0,60

C.- CUADRO DE COTAS Y TENSIONES:

De acuerdo a las fórmulas planteadas y con los datos de campaña y laboratorio se ha podido determinar el siguiente cuadro resumen de cotas y tensiones para fundaciones directas o superficiales:

Profundidad Respecto Boca de Pozo	σ_{adm} Para bases aisladas	σ_{adm} Para bases corridas	Coeficiente de Balasto Vertical Estimado (placa 30x30)	Coeficiente de Balasto Horizontal Estimado
[m]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ³]	[kg/cm ³]
0,7 a 1,5	1,93	1,50	3,00	2,50
1,5 a 2,5	1,20	0,90	2,20	1,75
2,5 a 3,5	2,70	2,2	5,00	4,00

D.- EXCAVACIONES Y EMPUJES:

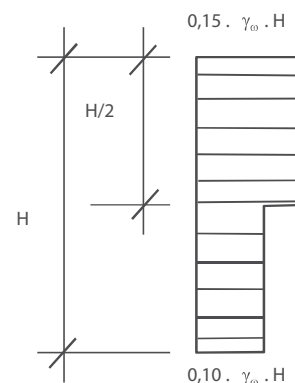
Para excavaciones temporales si no cambian las condiciones de humedad, para suelos cohesivos, como los detectados por el estudio de suelos, la altura sin empuje activo puede calcularse según la siguiente expresión:

$$Z = \frac{2C \cdot \sqrt{K_a}}{\gamma \cdot K_a}$$

Para el caso en estudio se obtiene una altura estable de 4,60m, con un coeficiente de seguridad de 2 el cuál podrá variar según criterio del proyectista en función de las condiciones imperantes. Para excavaciones a mayor profundidad o cuando permanezcan por un tiempo prolongado, se debe calcular la entibación con un empuje según el siguiente diagrama:

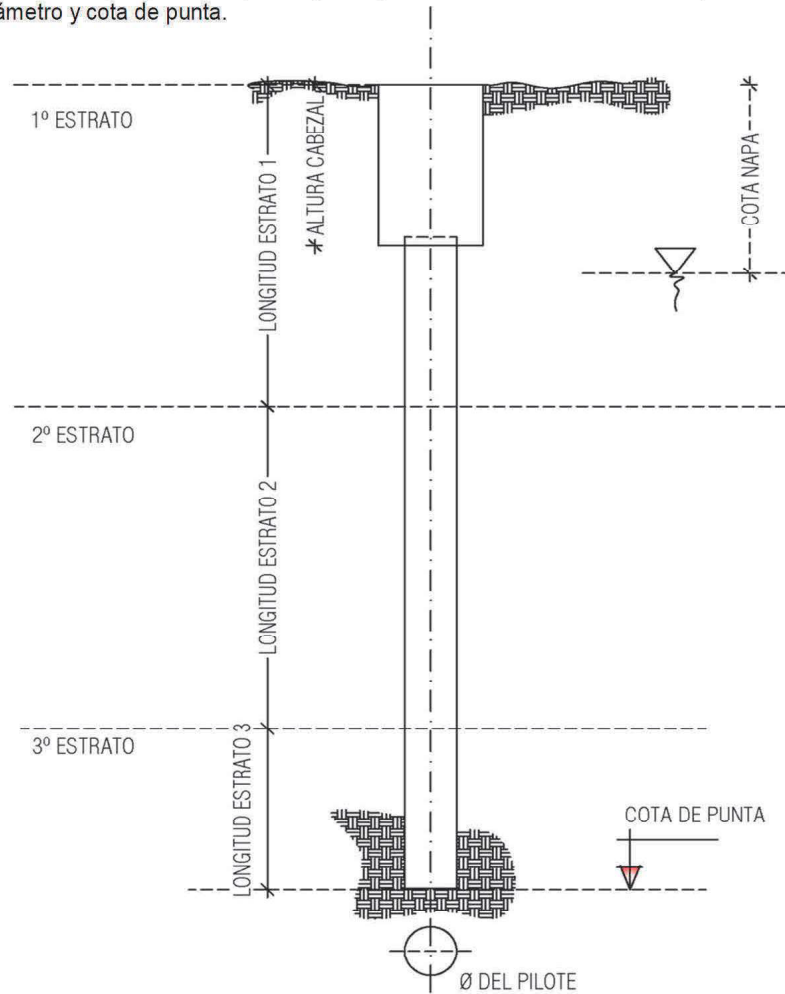
Con $\gamma_w = 1 \text{ T/m}^3$
Diagrama Envolvente de Empuje Aparente

Arcillas y limos de origeneólico (Loes Pampeano) compactas fuertemente preconsolidadas por desecación.



E.- CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTACIONES INDIRECTAS:

Con los ensayos triaxiales y la estratigrafía de los suelos del lugar determinada se ha realizado un modelo matemático de tres estratos para el cálculo de la capacidad portante de fundaciones indirectas, a continuación se muestra el ejemplo de un pilote tipo, seguido de un cuadro de resumen para diferentes alternativas de diámetro y cota de punta.



PILOTE PROPUESTO		Diámetro	Cota Punta	Altura Cabezal
Pilote tipo	[m]	0,40	-5,50	0,70

ANÁLISIS CAPACIDAD DE CARGA PILOTE			
CAPACIDAD DE CARGA VERTICAL (carga de punta y fricción)			
Capacidad de carga por punta (Q_p)			
Superficie de punta de cada pilote	[m ²]	S_p	0,126
Peso propio del pilote	[t]	P_p	1,447
Relación D/ϕ	[°]	ζ	14
Relación ϕ/L	[°]	ψ	0,083
Factor de forma	[°]	sc	1,017
Factor de profundidad	[°]	dc	1,5421
Factor combinado de forma y profundidad	[°]	$sc \cdot dc$	1,57
Factor de capacidad de carga	[°]	N_c	11,80
Factor de capacidad de carga	[°]	N_q	4,20
Esfuerzo vertical efectivo	[t/m ²]	q	10,17
Coefficiente de seguridad	[°]	n_F	3
Cohesión	[Kg/cm ²]	C_3	0,50
Resistencia admisible de punta $q_p = (c' \cdot N_c + q \cdot N_q) \cdot sc \cdot dc / \gamma =$	[t/m ²]	q_p	53,16
Capacidad portante de punta $Q_p = q_p \cdot S_p =$	[t]	Q_p	6,68

Capacidad de carga por fricción (Q_F)			Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3
Longitud del estrato atravesado por el pilote	[m]	E	1,30	2,00	1,50
Área de acción fricción	[m ²]	An	1,63	2,51	1,88
Angulo de fricción interna	[°]	Ø	19	21	16
Factor de adherencia	[°]	S32	0,58	0,73	0,40
Factor de adherencia	[°]	S5	2,55	2,86	2,16
Cohesión	[Kg/cm ²]	C' _n	0,50	0,40	0,50
Coefficiente de seguridad	[°]	n _F	2,00	2,00	2,00
Profundidad del estrato	[m]	Df	2,00	4,00	5,50
Resistencia admisible por fricción lateral $q_f = (1/2 \cdot \gamma'_s \cdot Df \cdot S_{32} + c' \cdot S_5) / \nu =$	[t/m ²]	qf	6,909	7,071	6,423
Capacidad portante por fricción $Q_F = An \cdot q_f =$	[t]	Q _F	11,28	17,76	12,10
Capacidad de carga de cada pilote (Q_{p+Q_F})	[t]	Q	46,37		

F.- CUADRO RESUMEN DE CAPACIDAD PORTANTE PARA DISTINTAS ALTERNATIVAS DE PILOTES

Para el cálculo simplificado de la capacidad portante para pilotes con otras alternativas de diámetro y cota de punta se presenta el siguiente cuadro:

Profundidad Respecto boca de pozo [m]	Ø30/40		Parametros del suelo adoptados	
	qf	q _p	Cohesión [Kg/cm ²]	Angulo de fricción [°]
	por fricción lateral	Por punta		
	[t/m ²]	[t/m ²]		
-0,80	---	---	1,00	19
A	---	---		
-2,00	6,90		0,80	21
-2,00	6,46	48,55		
A	A	A		
-4,00	7,07	61,50	1,00	16
-4,00	6,18	47,57		
A	A	A		
-6,00	6,51	55,30	1,00	14
-6,00	5,80	48,96		
A	A	A		
-7,00	5,92	51,85		

Capacidad de carga por fricción y punta para distintas alternativas

Obs.:

A- Se recomienda una penetración de 2 a 3 Ø en el estrato resistente para la adopción de la tensión por punta

B- Relaciones longitud / diámetro recomendadas

	Ø 30	Ø 40
Max.	22	22
Min.	7	8

C- Separación entre pilotes 2.5 . Ø

lim

VI. – CONCLUSIONES.

A.- DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

Reuniendo toda la información obtenida, tanto de campaña, como de laboratorio se ha podido determinar el perfil de los suelos de la siguiente forma:

Al inicio de la excavación encontramos un suelo limo arcilloso homogéneo, de color marrón claro tendiendo a rojizo; con presencia de tosquillas muy dispersas en su masa; con valores de plasticidad baja a media y con un contenido de humedad entre un 19% a 25% para los sondeos 1 a 4 y con mayor contenido de humedad (29%) para el sondeo 5; de consistencia media a muy rígida, que se extiende hasta una profundidad de -2,50m aproximadamente respecto de nivel de boca de pozo.

A partir de allí y hasta los -4,50 m aproximadamente se encuentra un manto compacto formado por suelos arcillosos de plasticidad media, color marrón rojizo con puntos negros; con presencia de nódulos cementados oscuros y tosquillas ubicadas en forma dispersa y aleatoria. La consistencia de este estrato varía de rígida a dura.

Luego hasta los 6,50m aproximadamente encontramos suelos arcillosos de plasticidad media, color marrón rojizo con puntos negros; con presencia de nódulos y tosquillas aisladas, de consistencia muy rígida a dura.

A partir de allí y hasta el fin de los sondeos se detectó un estrato de suelos limo arcillosos de plasticidad media; de consistencia muy rígida a dura; con un moderado contenido de humedad; de coloración marrón rojiza con puntos negros; y con presencia de nódulos cementados y tosquillas.

En el mes de julio, durante la realización de los sondeos no se detectó el nivel freático, siendo este valor variable a lo largo del año.

B.- CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES.

En función de los trabajos de gabinete, apoyados en los ensayos de campaña y laboratorio, se realizó el análisis de las distintas alternativas de fundación en función de los requerimientos de la obra en particular.

De acuerdo a los mismos se planteó la fundación de muros o tabiques mediante cimentaciones superficiales del tipo zapata corrida a una profundidad de -0.80 m respecto de nivel de terreno natural, con una tensión admisible de $1,50 \text{ kg/cm}^2$. Debido a la naturaleza cohesiva de este suelo superficial resulta fundamental protegerlo del ingreso de humedad impermeabilizando el mismo en las inmediaciones de la estructura y cuidando el correcto drenado del agua de lluvia mediante adecuados desagües. Se aconseja que de optar por este tipo de fundación, se controle la superficie de contacto de la cimentación verificando sectores que pudieran contener excesos de humedad.

Dentro del tipo de alternativa anteriormente planteada se encontraría la sustitución de la zapata corrida por una viga de fundación de hormigón armado, calculada con el coeficiente de balasto brindado en el cuadro V-C

Para la fundación de cargas concentradas, como las que se presentan en una estructura independiente, si se recurre a una cimentación mediante bases directas aisladas, puede fundarse a una profundidad de -1.00 m, respecto del nivel de terreno natural, con una tensión admisible, de $1,93 \text{ kg/cm}^2$. Para esta cota y tensión, se planteó una base cuadrada de 1.00 m de lado obteniéndose un asentamiento estimado menor a 1,00 cm. En el punto V-C se presentan los valores de tensión a tener en cuenta para distintas cotas de fundación.

Otra posibilidad es recurrir a un sistema mediante cimentaciones indirectas o profundas tipo pilotes. Para este caso se ha planteado un modelo matemático en función de tres estratos, con los datos de laboratorios propios para cada uno. Este modelo arroja para un pilote de $\varnothing 0,40 \text{ m}$ y cota de punta -5,50 m, una capacidad portante de 46,37tn. Así mismo, en el punto V-F se presentan los valores admisibles de fricción y tensión de punta para el cálculo simplificado de pilotes con otras alternativas de cotas de punta y diámetro.

Para la realización de excavaciones temporales, durante la obra, en el punto V-D se ha realizado un cálculo de la altura máxima estable, siempre que permanezcan abiertas un tiempo reducido y que no se produzcan variaciones en la humedad del suelo. Dicha altura, para esta obra particular varía en torno a 4,60m con un coeficiente de seguridad de 2; y en función de las variables locales se podrá modificar este coeficiente según corresponda.

Cabe mencionar que todas las recomendaciones del presente informe están basadas en los datos obtenidos en lugares puntuales, razón por la cual si en la ejecución de las fundaciones se encuentra alguna situación que difiere de la información presentada se deberá consultar para definir los criterios a adoptar.

Rosario, 28 de Julio de 2020.

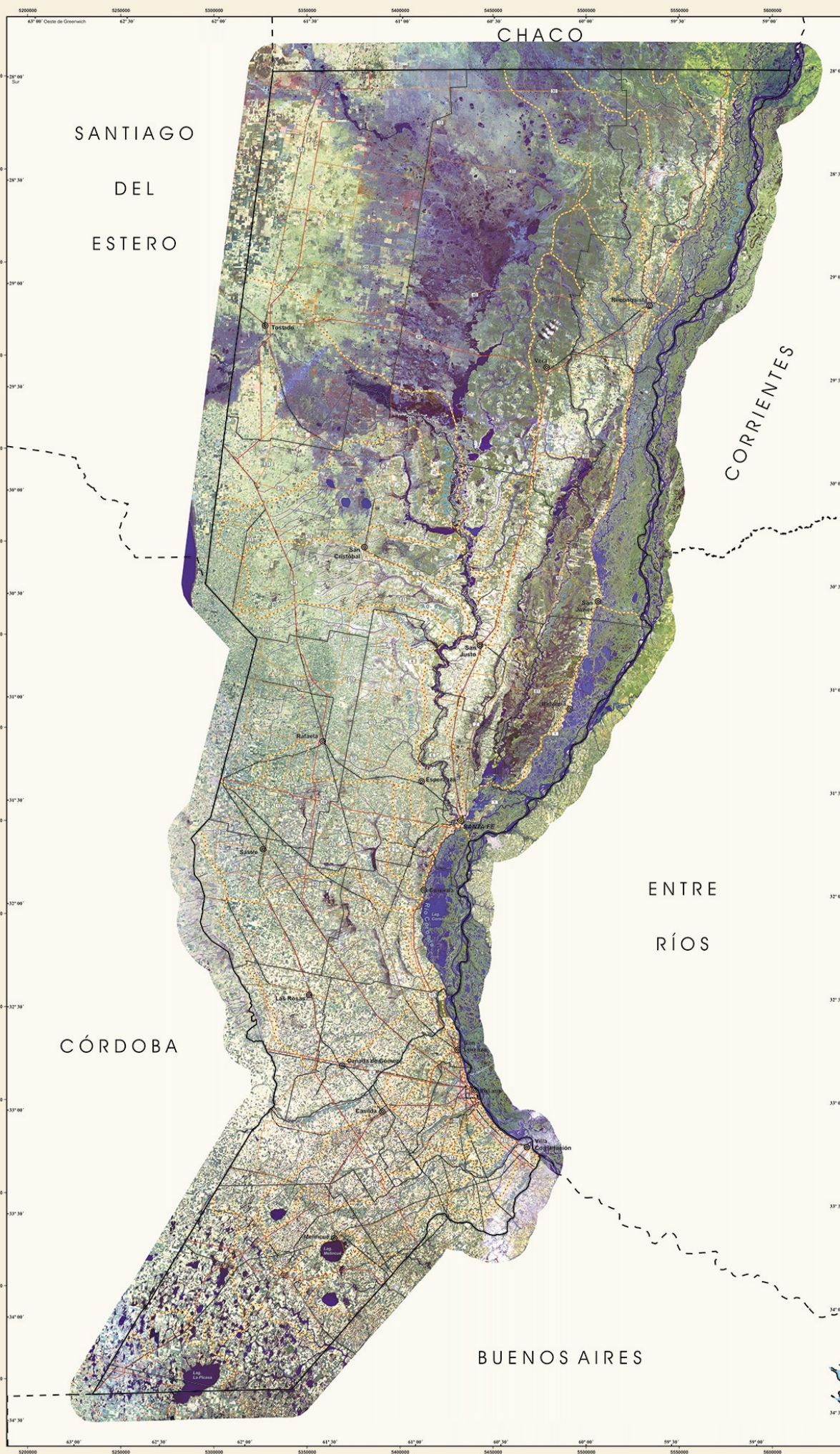


Ing. Pedro O. Benitez

ANEXO II

Atlas de cuencas y regiones hídricas
superficiales de la República Argentina.

Versión 2010.

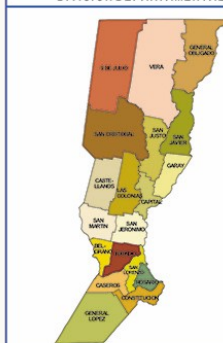


REPÚBLICA ARGENTINA

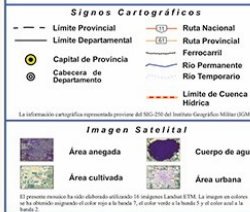


SITUACIÓN RELATIVA

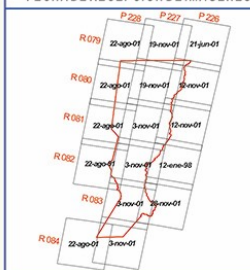
DIVISIÓN DEPARTAMENTAL



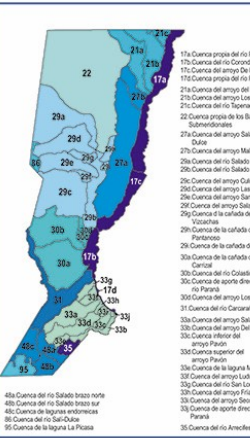
SIMBOLOGÍA



FECHA DE RECEPCIÓN DE IMÁGENES



CUENCAS HÍDRICAS SUPERFICIALES



ANEXO III

Memoria de cálculo hidráulico

En la Tabla A.III. 1 se presenta el área de cada cuenca.

Tabla A.III. 1- Área de cuencas

CUENCA	Area (m2)	Area (Ha)
1	13444.62	1.34
2	17114.10	1.71
3	3947.65	0.39
4	15362.99	1.54
5	18334.66	1.83
6	16480.30	1.65
7	8810.31	0.88
8	11024.62	1.10

A continuación se adjunta la Tabla A.III. 2 donde se define la pendiente de cada tramo.

Tabla A.III. 2- Pendiente por tramo

Pendientes de tramos	
A-B	0.0033
B-C	0.0088
C-D (tramo 1)	0.0061
C-D (tramo 2)	0.0052
E-F	0.0045
F-D	0.0049
B-G	0.002
G-H	0.0097
H-I	0.0048
I-L	0.0023
G-J	0.002
J-K	0.01
K-L	0.0059

En la Tabla A.III. 3 se indica la capacidad de conducción por recorrido.

Tabla A.III. 3- Capacidad de conducción por recorrido

Recorrido	Long.(m)	Cuencas de Aporte	CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN CUNETA						Tc (mín)				i (mm/h)	A. Adm (Ha)	VERIFICACION CUNETAS	
			A (m2)	P(m)	R(m)	i(m/m)	n	Q(m3/s)	Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)			Area cuencas de aporte (Ha)	A.Adm > A.aporte
A-B-C-D	447.75	1,4,2	0.92655	9.00	0.103	0.0059	0.016	0.973	5.83	10	12.44	22.44	94.45	10.78	4.59	VERIFICA
E-F-D	183.84	3	0.92655	9.00	0.103	0.0047	0.016	0.872	5.83	10	5.11	15.11	111.38	8.19	0.39	VERIFICA
B-G-H-I-L	534.07	5,6	0.92655	9.00	0.103	0.0047	0.016	0.872	5.83	10	14.84	24.84	90.08	10.13	3.48	VERIFICA
G-J-K-L	436.48	7,8	0.92655	9.00	0.103	0.0060	0.016	0.983	5.83	10	12.12	22.12	95.05	10.82	1.98	VERIFICA

Se adjunta la Tabla A.III. 4, donde se determinaron los perfiles longitudinales de los tramos definidos dentro del predio en estudio.

Tabla A.III. 4- Perfiles longitudinales dentro del predio en estudio

Perfil longitudinal A-B-C-D											
Tramo	Long (m)	Área aporte directo (Ha)	Área aporte acum.(Ha)	Tc (mín)				Método Racional		Chezy Manning	
				Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
A-B	112.83	0.27	0.27	5.83	10.00	3.13	13.13	117.176	0.030	0.0033	0.02
B-C	165.66	1.27	1.54	0.00	0.00	4.60	17.74	104.569	0.154	0.0088	0.03
C-D	169.27	3.06	4.60	0.00	0.00	4.70	22.44	94.449	0.415	0.0057	0.07
Perfil longitudinal B-G-H-I-L											
Tramo	Long (m)	Área aporte directo (Ha)	Área aporte acum.(Ha)	Tc (mín)				Método Racional		Chezy Manning	
				Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
B-G	97.69	0.23	0.23	5.83	10.00	2.71	12.71	118.502	0.026	0.0020	0.02
G-H	165.66	1.18	1.41	0.00	0.00	4.60	17.32	105.595	0.142	0.0097	0.03
H-I	169.27	1.24	3.07	0.00	0.00	4.70	22.02	95.264	0.280	0.0048	0.06
I-L	101.55	0.21	3.48	0.00	0.00	2.82	24.84	90.076	0.300	0.0023	0.07
Perfil longitudinal G-J-K-L											
Tramo	Long (m)	Área aporte directo (Ha)	Área aporte acum.(Ha)	Tc (mín)				Método Racional		Chezy Manning	
				Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
G-J	101.55	0.24	0.24	5.83	10.00	2.82	12.82	118.161	0.027	0.0020	0.0178
J-K	165.66	0.64	0.88	0.00	0.00	4.60	17.42	105.332	0.089	0.0100	0.0224
K-L	169.27	0.67	1.98	0.00	0.00	4.70	22.12	95.055	0.180	0.0059	0.0402
Perfil longitudinal E-F-D											
Tramo	Long (m)	Área aporte directo (Ha)	Área aporte acum.(Ha)	Tc (mín)				Método Racional		Chezy Manning	
				Tc Mant. Calc.	Tc Mant. Adop.	Tc Encauzado	Total (mín)	i (mm/h)	Q (m3/s)	l(m/m)	y (m)
E-F	71.04	0.10	0.10	5.83	10.00	1.97	11.97	120.919	0.012	0.0045	0.01
F-D	112.86	0.29	0.39	0.00	0.00	3.14	15.11	111.371	0.042	0.0049	0.02

Dimensionamiento de armaduras del canal

- Reglamento CIRSOC
- Según estudio de suelos $\gamma = 18,5 \text{ KN/m}^3$
- Hormigón H25 y acero ADN420

Pared del canal

- Se adopta un espesor de 12cm
- ELU: $1,6(H+L)$
- Solicitaciones: empuje del suelo y empuje horizontal por sobrecarga vehicular
- CIRSOC 101 $\rightarrow$ Vehículos: $2,5 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{Carga } L$

$$1,6 (K_a * \gamma * H) = 1,6 (0,33 * 18,5 * 1,40) = 13,68 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$1,6 (K_a * q) = 1,6 (0,33 * 2,5) = 1,32 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

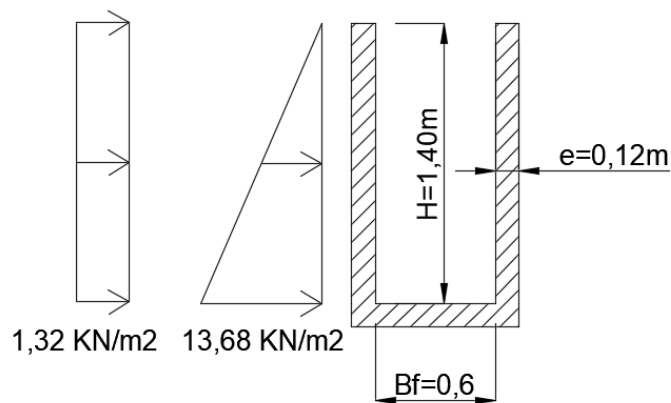


Ilustración A.III. 1- Empujes actuantes

$$M_u = 13,68 \frac{\text{KN}}{\text{m}} * \frac{1,40\text{m}}{2} * \frac{1}{3} * 1,40\text{m} = 4,47 \frac{\text{KNm}}{\text{m}}$$

$$M_u = 1,32 \frac{\text{KN}}{\text{m}} * \frac{(1,40\text{m})^2}{2} = 1,29 \frac{\text{KNm}}{\text{m}}$$

$$M_u = 4,47 + 1,29 = 5,76 \frac{\text{KNm}}{\text{m}}$$

$$d = h - 0,034 = 0,12\text{m} - 0,034 = 0,086\text{m}$$

$$Mn = \frac{5,76}{0,9} = 6,4 \frac{KNm}{m} = 0,0064 \frac{Mnm}{m}$$

$$Kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{Mn}{b}}} = \frac{0,086}{\sqrt{\frac{0,0064}{1}}} = 1,08 \rightarrow Ke = 24,301$$

- **Armadura vertical en contacto con el suelo**

$$\begin{cases} As = 24,301 * \frac{0,0064}{0,086} = 1,81 \frac{cm^2}{m} \\ As \text{ mín} = 0,0018 * 12 * 100 = 2,16 \frac{cm^2}{m} \rightarrow \text{Determinante} \end{cases}$$

Se adopta 1Ø8 c/15cm

- **Armadura vertical expuesta al agua**

$$As \text{ mín} = 0,006 * 12 * 100 = 0,72 \frac{cm^2}{m}$$

Se adopta 1Ø6 c/15cm

- **Armadura horizontal**

$$As \text{ mín} = 0,002 * 12 * 100 = 2,4 \frac{cm^2}{m} \rightarrow 1,2 \frac{cm^2}{m} \text{ en cada cara}$$

$$0,20 * As \text{ vertical interna} = 0,20 * 2,16 = 0,432 \frac{cm^2}{m}$$

$$\text{Se verifica que } 1,2 \frac{cm^2}{m} > 0,432 \frac{cm^2}{m}$$

Se adopta 1Ø6 c/15cm en cada cara

Losa de fondo

$$q = Yagua * H = \frac{10KN}{m^3} * 1,40m = 14KN/m^2$$

$$ELU = 1,4 * q = 19,6 \frac{KN}{m^2}$$

$$PP = 25 * 0,12m = 3KN/m^2$$

$$ELU = 1,2 * PP = 3,6 \frac{KN}{m^2}$$

$$q \text{ total} = 19,6 + 3,6 = 23,2 \frac{KN}{m^2}$$

$$M_u = \frac{q * L^2}{8} = \frac{23,2 * (0,60 + 0,12)^2}{8} = 1,50 \frac{KNm}{m}$$

$$d = 0,086m$$

$$M_n = \frac{1,50}{0,9} = 1,67 \frac{KNm}{m} = 0,0017 \frac{MNm}{m}$$

$$Kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n}{b}}} = \frac{0,086}{\sqrt{\frac{0,0017}{1}}} = 2,09 \rightarrow Ke = 24,301$$

- **Armadura principal losa derecha**

$$\begin{cases} As = 24,301 * \frac{0,0017}{0,086} = 0,48 \frac{cm^2}{m} \\ As \text{ mín} = 0,0018 * 12 * 100 = 2,16 \frac{cm^2}{m} \rightarrow \text{Determinante} \end{cases}$$

Se adopta 1Ø8 c/15cm

- **Armadura de repartición**

$$A_{rep} = 0,20 * 2,16 \frac{cm^2}{m} = 0,43 \frac{cm^2}{m}$$

Se adopta 1Ø6 c/15cm

Tapa del canal

- Se adopta un espesor de 15cm
- ELU: 1,2D + 1,6L
- Solicitaciones: peso propio y sobrecarga vehicular
- CIRSOC 101 → Vehículos: $2,5 \frac{KN}{m^2} \rightarrow \text{Carga } L$

$$q = 1,2 * 3,75 + 1,6 * 2,5 = 8,5 \text{ KN/m}^2$$

$$M_u = \frac{q * L^2}{8} = 0,55 \frac{KNm}{m}$$

$$d = 0,15m - \left(0,02 + \frac{0,008}{2}\right) = 0,126m$$

$$M_n = \frac{0,55}{0,9} = 0,61 \frac{KNm}{m} = 0,00061 \frac{MNm}{m}$$

$$Kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n}{b}}} = \frac{0,13}{\sqrt{\frac{0,00061}{1}}} = 5,26 \rightarrow Ke = 24,301$$

- **Armadura principal losa derecha**

$$\left\{ \begin{array}{l} As = 24,301 * \frac{0,00061}{0,13} = 0,11 \frac{cm^2}{m} \\ As \text{ mín} = 0,0018 * 15 * 100 = 2,16 \frac{cm^2}{m} \rightarrow \text{Determinante} \end{array} \right.$$

Se adopta 1Ø8 c/15cm

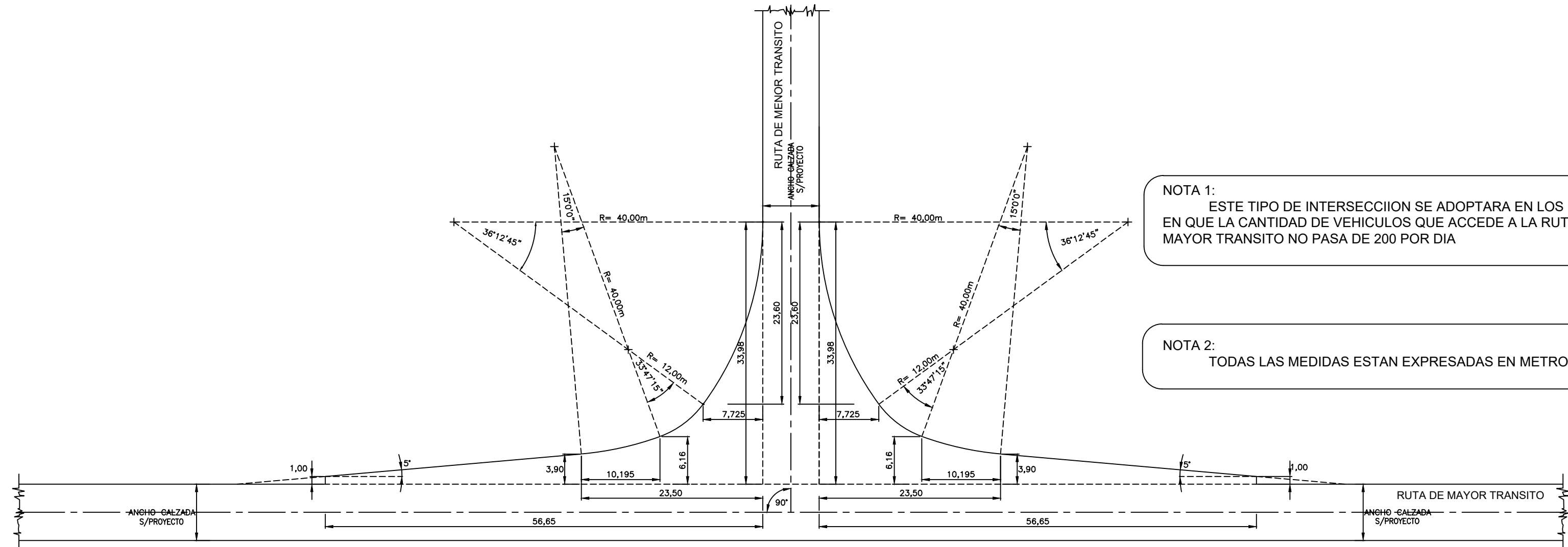
- **Armadura de repartición**

$$As \text{ repartición} = 0,20 * 2,70 \frac{cm^2}{m} = 0,54 \frac{cm^2}{m}$$

Se adopta 1Ø6 c/15cm

ANEXO IV

Plano tipo H-7491



NOTA 1:
ESTE TIPO DE INTERSECCIION SE ADOPTARA EN LOS CASOS
EN QUE LA CANTIDAD DE VEHICULOS QUE ACCEDE A LA RUTA DE
MAYOR TRANSITO NO PASA DE 200 POR DIA

NOTA 2:
TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS.

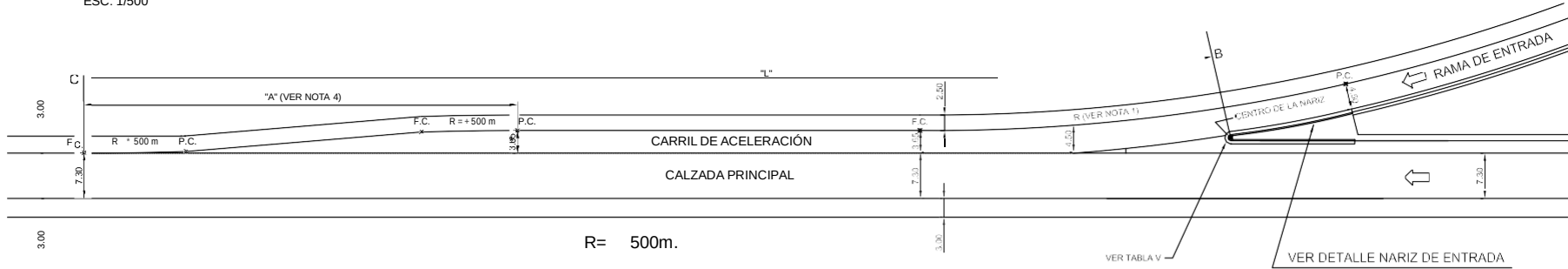
PLANO TIPO H-7491
INTERSECCIÓN A NIVEL

ANEXO V

Plano tipo OB-2

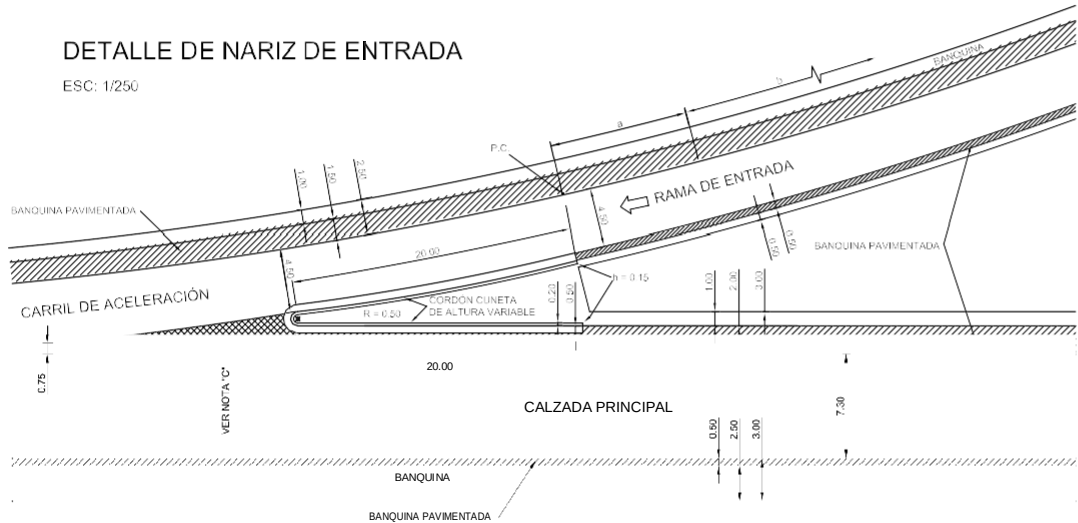
CARRIL DE ACELERACIÓN (VER NOTA 2)

ESC: 1/500



DETALLE DE NARIZ DE ENTRADA

ESC: 1/250



- NOTA:**
- TRANSICIÓN ANCHO DE RAMA 1:15.
 - ANCHO DE RAMA SEGÚN TABLA I, CASO I - B ó C.
 - PAQUETE ESTRUCTURAL SIMILAR AL DE LA RAMA, SUPERFICIE CONTRASTANTE.

TABLA I - ANCHOS DE PAVIMENTO DE RAMAS Y/O CAMINOS DE ENLACE

RADIO DEL BORDE INTERNO DEL PAVIMENTO	CASO I: 1 CARRIL 1 SENTIDO DE MARCHA SÍ SOBREPASO DE VEHÍCULO DETENIDO			CASO II: 2 CARRILES 1 SENTIDO DE MARCHA CÍ SOBREPASO DE VEHÍCULO DETENIDO			CASO III: 2 CARRILES 2 SENTIDOS DE MARCHA		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	5.50	5.50	7.00	7.00	7.50	8.75	9.50	10.50	12.75
20	4.75	5.25	5.75	6.25	7.00	8.25	8.75	10.00	11.25
30	4.50	4.75	5.50	6.00	6.75	7.50	8.50	9.50	10.50
45	4.25	4.75	5.25	5.75	6.25	7.25	8.25	9.00	10.00
60	4.00	4.75	4.75	5.75	6.25	7.00	8.25	8.75	9.50
90	4.00	4.50	4.75	5.50	6.00	6.75	8.00	8.50	9.00
120	4.00	4.50	4.75	5.50	6.00	6.75	8.00	8.50	8.75
150	3.65	4.50	4.50	5.50	6.00	6.75	8.00	8.50	8.75
RECTA	3.65	4.50	4.50	5.25	5.75	6.25	7.50	8.25	8.25
MODIFICACIÓN DEL ANCHO SEGÚN EL TRATAMIENTO LATERAL USADO									
BANQUINA NO ESTABILIZADA	NINGUNA			NINGUNA			NINGUNA		
CORDÓN MONTABLE	NINGUNO			NINGUNO			NINGUNO		
CORDÓN NO MONTABLE 1 LADO 2 LADOS	AUMENTAR EN 0.25 AUMENTAR EN 0.50			NINGUNA AUMENTAR EN 0.25			AUMENTAR EN 0.25 AUMENTAR EN 0.50		
BANQUINA ESTABILIZADA EN UNO O AMBOS LADOS	NINGUNA			DEDUCIR EL ANCHO DE LA BANQUINA ESTABILIZADA DEL PAV. MÍNIMO ABSOLUTO = CASO I					

CONDICIÓN A CUANDO EL NÚMERO DE AUTOS ES PREDOMINANTE, PERO SE TIENEN TAMBIÉN EN CUENTA ALGUNOS CAMIONES DE DOS EJES Y OMNIBUS.

CONDICIÓN B CUANDO EL NÚMERO DE CAMIONES DE DOS EJES Y OMNIBUS SON SUFICIENTE COMO PARA GOBERNAR EL DISEÑO (DEL 5 AL 10% DEL TRÁNSITO TOTAL), PERO TAMBIÉN SE TIENEN EN CUENTA ALGUNOS CAMIONES CON ACOPLADOS Y SEMIRREMOLQUES.

CONDICIÓN C CUANDO EL NÚMERO DE CAMIONES CON ACOPLADOS Y SEMIRREMOLQUES ES SUFICIENTE PARA GOBERNAR EL DISEÑO.

* A USAR SOLAMENTE EN CASOS ESPECIALES

TABLA II - LONGITUD DE DISEÑO DE CARRILES DE DECELERACIÓN Y ACELERACIÓN PARA PENDIENTES > 2%

VELOCIDAD DISEÑO DE RAMA (Km/h)	CONDICIÓN DE FRENADO (m)	30	35	40	45	50	60	70	80
CURVA DE RADIO MÍNIMO (m)		26	36	47	60	75	111	156	210
VELOCIDAD DIRECTRIZ DE LA RUTA (Km/h)	LONGITUD "A" DE TRANSICIÓN (m)	LONGITUD TOTAL DEL CARRIL DE DECELERACIÓN "L" INCLUYENDO LA LONGITUD DE TRANSICIÓN "A" (m)							
70	60	110	100	90	85	80	75		
80	70	130	115	110	105	100	95		
90	75	155	140	130	125	120	115	110	
100	85	180	155	150	145	140	135	120	100
110	90	180	170	165	165	160	150	135	115
120	95	200	185	180	180	175	170	150	140
130	100	215	205	200	200	190	180	160	150
140	105	230	215	210	210	200	190	170	160
VELOCIDAD DIRECTRIZ DE LA RUTA (Km/h)	LONGITUD "A" DE TRANSICIÓN (m)	LONGITUD TOTAL DEL CARRIL DE ACELERACIÓN "L" INCLUYENDO LA LONGITUD DE TRANSICIÓN "A" (m)							
70	60		120	110	110				
80	70		200	190	180	165	145		
90	75		305	285	265	245	230	185	
100	85		360	345	330	315	295	245	165
110	90		440	425	405	390	375	320	250
120	95		520	505	485	470	455	400	330
130	100		600	585	565	550	535	480	410
140	105		680	665	645	630	615	560	490
PERALTE MÍNIMO COMPATIBLE CON CURVAS DE RADIO MÍNIMO EN INTERSECCIONES (mm)			*	0.02	0.04	0.06	0.08	0.09	

NOTAS: EN ZONAS SUJETAS A NIEVE O HIELO EL PERALTE MÁXIMO SERÁ ENTRE 0.06 Y 0.08 SEGÚN INSTRUCCIONES; EN OTRAS ZONAS, EN INTERSECCIONES, EL PERALTE PUEDE LLEGAR AL 0.12. MÍNIMO PARA ASEGURAR EL FRENADO TRANSVERSAL.

* SEGÚN TABLA 3 O 4 DE LAS "NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS RURALES" DE LA D.N.V.

NOTA: DE LAS "NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS RURALES" DE LA D.N.V. DETERMINAR EL PERALTE MÁXIMO Y LA VELOCIDAD DE DISEÑO EN LA NARIZ, EN FUNCIÓN DE "R" Y DE LAS LIMITACIONES IMPUESTAS POR TABLA V.

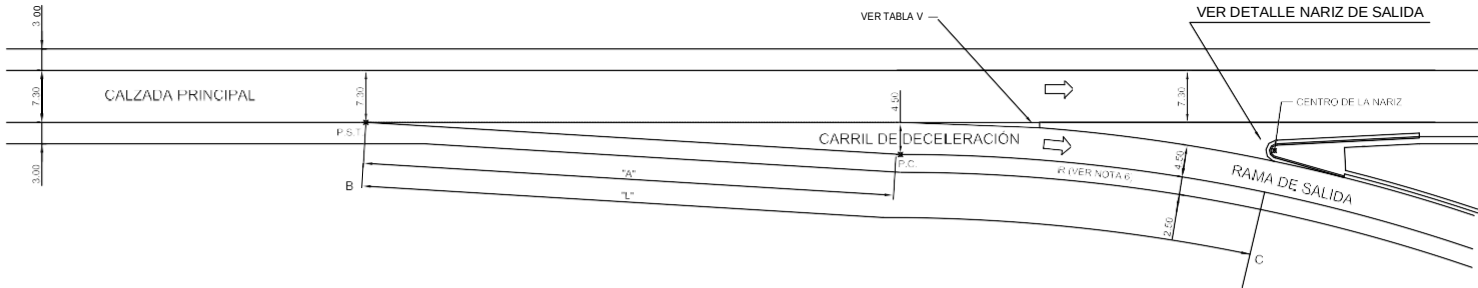
TABLA III - FACTORES DE CORRECCIÓN PARA PENDIENTES > 2%

CARRIL DE DECELERACIÓN		
VELOCIDAD DIRECTRIZ DE DISEÑO (Km/h)	LONGITUD EN PENDIENTE	FACTOR X LONGITUD DE TABLA II
PARA CUALQUIER VELOCIDAD	3 a 4 % ASCENDENTE 0.9	3 a 4 % DESCENDENTE 1.2
PARA CUALQUIER VELOCIDAD	5 a 6 % ASCENDENTE 0.8	5 a 6 % DESCENDENTE 1.35
CARRIL DE ACELERACIÓN		
VELOCIDAD DIRECTRIZ DE DISEÑO (Km/h)	LONGITUD EN PENDIENTE = FACTOR X LONGITUD DE TABLA II	
	VELOCIDAD DE DISEÑO DE RAMPA (Km/h)	CUALQUIER VELOCIDAD
	30 40 50 60 70 80	
70	3 a 4 % ASCENDENTE 1.3 1.3 1.3	3 a 4 % DESCENDENTE 0.7
80	1.3 1.3 1.4 1.4 1.4	0.65
90	1.3 1.4 1.4 1.5 1.5 1.5	0.6
100	1.4 1.5 1.5 1.6 1.6 1.6	0.6
110	1.5 1.6 1.6 1.7 1.7 1.8	0.6
70	5 a 6 % ASCENDENTE 1.5 1.5 1.5	5 a 6 % DESCENDENTE 0.6
80	1.5 1.6 1.7 1.8 1.9	0.55
90	1.6 1.8 1.9 2.1 2.2 2.4	0.5
100	1.8 9 2.0 2.2 2.4 2.6	0.5
110	2.0 2.1 2.2 2.4 2.7 3.0	0.5

NOTA: LA PENDIENTE ES EL PROMEDIO ENTRE LAS CORRESPONDIENTES A LOS PUNTOS B Y C.

CARRIL DE DECELERACIÓN (VER NOTA 7)

ESC: 1/500



DETALLE DE NARIZ DE SALIDA

ESC: 1/250

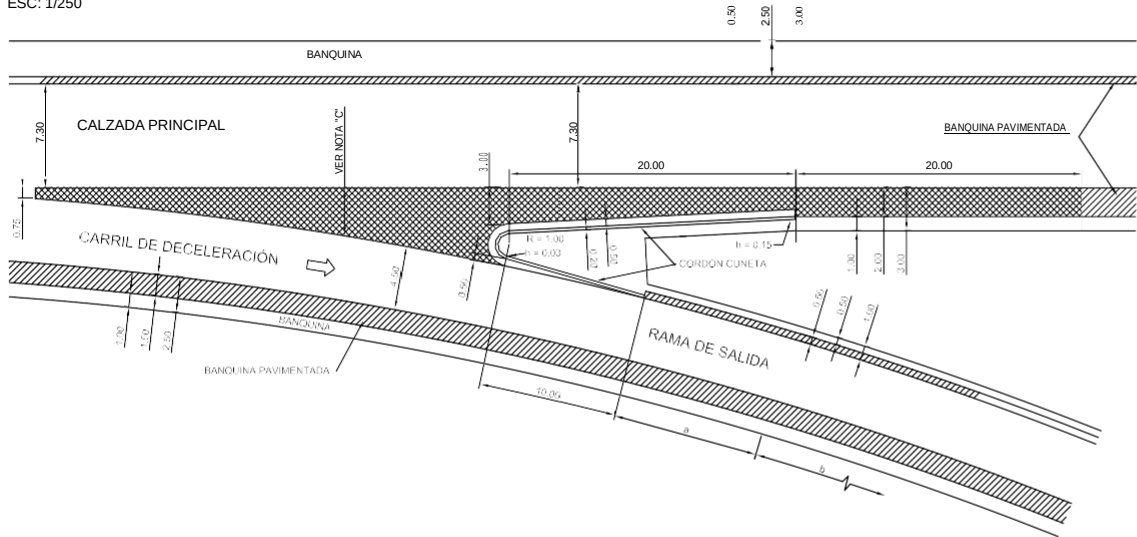


TABLA IV - LONGITUD DEL ARCO CIRCULAR PARA CURVAS COMPUESTAS DE RAMAS (CUANDO ESTÁN SEGUIDAS POR UNA CURVA DE RADIO IGUAL A LA MITAD O PRECEDIDAS POR UNA CURVA DE RADIO IGUAL AL DOBLE)

RADIO (m)	30	45	60	75	90	120	150 o MAS
LONGITUD DE ARCO (m)							
MÍNIMA	20	25	30	35	40	45	50
DESEABLE	25	30	40	45	55	65	75

TABLA V - MÁXIMA DIFERENCIA ALGEBRAICA EN EL QUIEBRE DE LA PENDIENTE TRANSVERSAL

VELOCIDAD DE DISEÑO A LA SALIDA O ENTRADA	
30 y 35 Km/h	5 - 8
40 y 45 Km/h	5 - 6
* 50 Km/h	4 - 5



PROVINCIA DE SANTA FE
DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

PLANO TIPO
CARRILES DE ACELERACIÓN
Y DECELERACIÓN EN
RAMAS DE ENTRADA Y SALIDA

FECHA:
JUNIO DE 2007

DIRECTOR:
ING. GUANZURMI

PLANO Nº
4716/3

ESCALA:
1:500
1:750

PROYECTISTA:
D. NAC. DE VIALIDAD
OPERADOR:

DIBUJO:
ING. GUANZURMI

ANEXO VI

Memoria de cálculo estructural

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 1- Dimensionamiento de losas s/PB. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Losa	Luces	h teó [cm]	h adop [cm]	pp [kN/m2]	SC perm [kN/m2]	SC de uso [kN/m2]	q mamp [kN/m2]	q s [kN/m2]	q u [kN/m2]	λ	Tramo										
	Lx [m]										Mux	dx	mnx	kcx	kdx	Asx	As mín	As cal	φ	sep	As adop
	Ly [m]										Muy	dy	mny	kcy	kdy	Asy					
101	2,35	9,47	10	2,50	4,00	6,00	0,00	12,50	17,40	3,40	12,01	8	0,08	0,12	0,95	4,19	1,80	4,19	10	18	4,36
DERECHA	8,00										2,40	7	0,02	0,03	0,99	0,92	1,80	1,80	6	14	2,02
102	2,35	9,47	10	2,50	4,00	6,00	0,00	12,50	17,40	3,40	12,01	8	0,08	0,12	0,95	4,19	1,80	4,19	10	18	4,36
DERECHA	8,00										2,40	7	0,02	0,03	0,99	0,92	1,80	1,80	6	14	2,02
103	2,35	9,47	10	2,50	4,00	6,00	0,00	12,50	17,40	3,40	12,01	8	0,08	0,12	0,95	4,19	1,80	4,19	10	18	4,36
DERECHA	8,00										2,40	7	0,02	0,03	0,99	0,92	1,80	1,80	6	14	2,02
104	2,35	9,47	10	2,50	4,00	6,00	0,00	12,50	17,40	3,40	12,01	8	0,08	0,12	0,95	4,19	1,80	4,19	10	18	4,36
DERECHA	8,00										2,40	7	0,02	0,03	0,99	0,92	1,80	1,80	6	14	2,02
105	4,00	12,84	13	3,25	4,00	6,00	0,00	13,25	18,30	1,43	19,93	11	0,07	0,11	0,95	5,02	2,34	5,02	10	15	5,24
CRUZADA	5,70										8,82	10	0,04	0,06	0,98	2,39	2,34	2,39	6	11	2,57
106	6,00	14,51	15	3,75	4,00	6,00	0,00	13,75	18,90	1,05	22,36	12	0,07	0,10	0,96	5,15	2,70	5,15	10	14	5,61
CRUZADA	5,70										25,11	13	0,07	0,10	0,96	5,33	2,70	5,33	12	20	5,65
107	4,00	8,28	9	2,25	4,00	6,00	0,00	12,25	17,10	1,90	1,92	6	0,02	0,03	0,99	0,86	1,62	1,62	6	16	1,77
CRUZADA	2,10										7,01	7	0,06	0,09	0,96	2,75	1,62	2,75	6	10	2,83
108	6,00	8,41	9	2,25	4,00	6,00	0,00	12,25	17,10	2,86	1,89	6	0,02	0,03	0,99	0,84	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,10										9,43	7	0,09	0,12	0,95	3,76	1,62	3,76	10	20	3,93
109	2,65	10,46	11	2,75	4,00	5,00	0,00	11,75	16,10	2,77	14,13	9	0,08	0,11	0,95	4,36	1,98	4,36	8	11	4,57
DERECHA	7,35										2,83	8	0,02	0,03	0,99	0,95	1,98	1,98	6	13	2,17
110	3,75	15,07	16	4,00	4,00	5,00	0,00	13,00	17,60	1,96	23,50	14	0,05	0,08	0,97	4,59	2,88	4,59	10	16	4,91
CRUZADA	7,35										6,21	13	0,02	0,02	0,99	1,28	2,88	2,88	8	16	3,14
111	4,20	13,51	14	3,50	4,00	5,00	0,00	12,50	17,00	1,43	20,48	12	0,06	0,09	0,96	4,70	2,52	4,70	8	10	5,03
CRUZADA	6,00										9,02	11	0,03	0,05	0,98	2,21	2,52	2,52	8	19	2,65

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

112	4,00	13,33	14	3,50	4,00	4,00	0,00	11,50	15,40	1,50	17,96	12	0,06	0,08	0,97	4,10	2,52	4,10	8	12	4,19
CRUZADA	6,00										7,10	11	0,03	0,04	0,98	1,73	2,52	2,52	8	19	2,65
113	4,00	10,07	11	2,75	4,00	4,00	0,00	10,75	14,50	1,04	9,21	9	0,05	0,07	0,97	2,79	1,98	2,79	8	17	2,96
CRUZADA	4,15										8,48	8	0,06	0,08	0,96	2,91	1,98	2,91	8	16	3,14
114	1,56	3,78	9	2,25	4,00	4,00	0,00	10,25	13,90	1,04	1,14	6	0,01	0,02	0,99	0,51	1,62	1,62	6	16	1,77
CRUZADA	1,50										1,25	7	0,01	0,02	0,99	0,47	1,62	1,62	6	16	1,77
115	6,00	14,10	15	3,75	4,00	7,50	0,00	15,25	21,30	1,20	18,34	12	0,06	0,08	0,97	4,19	2,70	4,19	10	18	4,36
CRUZADA	5,00										27,99	13	0,07	0,11	0,95	5,97	2,70	5,97	12	18	6,28
116	4,00	11,64	12	3,00	4,00	4,00	0,00	11,00	14,80	1,25	13,28	10	0,06	0,08	0,96	3,64	2,16	3,64	10	20	3,93
CRUZADA	5,00										7,93	9	0,04	0,06	0,97	2,39	2,16	2,39	6	11	2,57
117	6,00	12,33	13	3,25	4,00	3,00	0,63	10,88	14,25	1,95	3,40	10	0,02	0,02	0,99	0,91	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,08										12,78	11	0,05	0,07	0,97	3,16	2,34	3,16	8	14	3,59
118	6,00	12,26	13	3,25	4,00	3,00	0,64	10,89	14,26	1,98	3,27	10	0,01	0,02	0,99	0,87	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,03										12,53	11	0,05	0,07	0,97	3,10	2,34	3,10	8	15	3,35
119	4,00	9,68	10	2,50	4,00	4,00	0,00	10,50	14,20	1,05	7,47	7	0,07	0,10	0,96	2,94	1,80	2,94	8	16	3,14
CRUZADA	3,80										8,39	8	0,06	0,08	0,96	2,88	1,80	2,88	8	16	3,14
120	4,00	9,17	10	2,50	4,00	4,00	0,00	10,50	14,20	1,33	4,07	7	0,04	0,05	0,98	1,57	1,80	1,80	6	14	2,02
CRUZADA	3,00										7,91	8	0,05	0,08	0,97	2,71	1,80	2,71	6	10	2,83
121	6,00	11,22	12	3,00	4,00	3,00	0,00	10,00	13,20	2,00	2,95	9	0,02	0,02	0,99	0,87	2,16	2,16	6	12	2,36
DERECHA	3,00										11,45	10	0,05	0,07	0,97	3,13	2,16	3,13	8	15	3,35
122	4,00	9,44	10	2,50	4,00	4,00	0,00	10,50	14,20	1,18	5,72	7	0,05	0,07	0,97	2,23	1,80	2,23	8	20	2,51
CRUZADA	3,40										8,32	8	0,06	0,08	0,96	2,85	1,80	2,85	8	16	3,14
123	6,00	12,72	13	3,25	4,00	3,00	0,00	10,25	13,50	1,76	4,12	10	0,02	0,03	0,99	1,10	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,40										13,54	11	0,05	0,07	0,97	3,36	2,34	3,36	8	13	3,87

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

124	4,00	10,49	11	2,75	4,00	4,00	0,00	10,75	14,50	1,09	10,24	9	0,06	0,08	0,97	3,12	1,98	3,12	8	15	3,35
CRUZADA	4,37										8,34	8	0,06	0,08	0,96	2,86	1,98	2,86	8	16	3,14
125	6,00	13,83	14	3,50	4,00	3,00	1,28	11,78	15,34	1,30	10,48	11	0,04	0,05	0,98	2,58	2,52	2,58	8	18	2,79
CRUZADA	4,60										19,46	12	0,06	0,09	0,96	4,45	2,52	4,45	10	17	4,62
126	4,00	8,66	9	2,25	4,00	4,00	0,00	10,25	13,90	1,65	2,24	6	0,03	0,04	0,98	1,01	1,62	1,62	6	16	1,77
CRUZADA	2,43										6,65	7	0,06	0,09	0,96	2,61	1,62	2,61	8	18	2,79
127	6,00	8,02	9	2,25	4,00	3,00	0,00	9,25	12,30	2,73	1,49	6	0,02	0,03	0,99	0,66	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,20										7,44	7	0,07	0,10	0,96	2,93	1,62	2,93	8	16	3,14
128	6,30	6,03	9	2,25	4,00	5,00	0,00	11,25	15,50	4,06	0,93	6	0,01	0,02	0,99	0,41	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	1,55										4,65	7	0,04	0,06	0,97	1,81	1,62	1,81	6	14	2,02
129	1,00	3,89	9	2,25	4,00	5,00	0,00	11,25	15,50	2,50	1,94	7	0,02	0,02	0,99	0,74	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,50										0,39	6	0,00	0,01	1,00	0,17	1,62	1,62	6	16	1,77
130	5,50	12,72	13	3,25	4,00	5,00	0,29	12,54	17,05	1,29	10,22	10	0,05	0,06	0,97	2,78	2,34	2,78	6	10	2,83
CRUZADA	4,28										18,30	11	0,07	0,10	0,96	4,59	2,34	4,59	10	16	4,91
131	4,00	10,05	11	2,75	4,00	4,00	0,00	10,75	14,50	1,04	9,16	9	0,05	0,07	0,97	2,78	1,98	2,78	6	10	2,83
CRUZADA	4,14										8,48	8	0,06	0,08	0,96	2,91	1,98	2,91	8	16	3,14
132	6,00	13,51	14	3,50	4,00	3,00	0,00	10,50	13,80	1,43	7,32	11	0,03	0,04	0,98	1,79	2,52	2,52	8	19	2,65
CRUZADA	4,20										16,63	12	0,05	0,07	0,97	3,78	2,52	3,78	10	20	3,93
133	4,00	11,99	12	3,00	4,00	4,00	0,00	11,00	14,80	1,30	14,13	10	0,06	0,09	0,96	3,89	2,16	3,89	10	19	4,13
CRUZADA	5,20										7,67	9	0,04	0,06	0,97	2,31	2,16	2,31	8	20	2,51
134	5,00	9,58	11	2,75	4,00	4,00	0,00	10,75	14,50	2,00	2,25	8	0,02	0,02	0,99	0,75	1,98	1,98	6	13	2,17
DERECHA	2,50										8,74	9	0,05	0,07	0,97	2,64	1,98	2,64	8	18	2,79
135	6,00	9,19	10	2,50	4,00	3,00	0,00	9,50	12,60	2,40	1,97	7	0,02	0,02	0,99	0,75	1,80	1,80	6	14	2,02
DERECHA	2,50										9,84	8	0,07	0,10	0,96	3,40	1,80	3,40	8	13	3,87
136	1,46	5,51	9	2,25	4,00	4,00	0,00	10,25	13,90	2,26	3,70	7	0,03	0,05	0,98	1,43	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	3,30										0,74	6	0,01	0,01	0,99	0,33	1,62	1,62	6	16	1,77

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

137	6,10	12,75	13	3,25	4,00	4,00	0,00	11,25	15,10	1,85	4,25	10	0,02	0,03	0,99	1,14	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,30										14,88	11	0,05	0,08	0,97	3,70	2,34	3,70	10	20	3,93
138	4,00	9,38	10	2,50	4,00	4,00	0,00	10,50	14,20	1,21	5,29	7	0,05	0,07	0,97	2,06	1,80	2,06	6	12	2,36
CRUZADA	3,30										8,26	8	0,06	0,08	0,97	2,83	1,80	2,83	8	16	3,14
139	6,00	12,72	13	3,25	4,00	3,00	0,00	10,25	13,50	1,76	4,12	10	0,02	0,03	0,99	1,10	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,40										13,54	11	0,05	0,07	0,97	3,36	2,34	3,36	8	13	3,87
140	1,46	5,32	9	2,25	4,00	3,00	0,00	9,25	12,30	3,56	3,28	7	0,03	0,04	0,98	1,26	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	5,20										0,66	6	0,01	0,01	1,00	0,29	1,62	1,62	6	16	1,77
141	6,10	14,41	15	3,75	4,00	3,00	0,00	10,75	14,10	1,17	13,31	12	0,04	0,06	0,98	3,01	2,70	3,01	8	15	3,35
CRUZADA	5,20										19,22	13	0,05	0,07	0,97	4,03	2,70	4,03	8	12	4,19
142	4,00	6,79	9	2,25	4,00	4,00	0,00	10,25	13,90	2,22	1,13	6	0,01	0,02	0,99	0,50	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	1,80										5,63	7	0,05	0,07	0,97	2,20	1,62	2,20	8	20	2,51
143	6,00	13,24	14	3,50	4,00	3,00	0,00	10,50	13,80	1,54	5,96	11	0,02	0,03	0,99	1,45	2,52	2,52	8	19	2,65
CRUZADA	3,90										15,76	12	0,05	0,07	0,97	3,58	2,52	3,58	8	13	3,87
144	1,46	5,29	9	2,25	4,00	3,00	0,00	9,25	12,30	1,68	2,18	7	0,02	0,03	0,99	0,83	1,62	1,62	6	16	1,77
CRUZADA	2,46										0,71	6	0,01	0,01	0,99	0,31	1,62	1,62	6	16	1,77
145	5,60	9,19	10	2,50	4,00	3,00	0,00	9,50	12,60	2,24	1,97	7	0,02	0,02	0,99	0,75	1,80	1,80	6	14	2,02
DERECHA	2,50										9,84	8	0,07	0,10	0,96	3,40	1,80	3,40	8	13	3,87

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 2- Dimensionamiento de losas s/PA. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Losa	Luces	h teó [cm]	h adop [cm]	pp [kN/m2]	SC perm [kN/m2]	SC de uso [kN/m2]	q mamp [kN/m2]	q s [kN/m2]	q u [kN/m2]	λ	Tramo										
	Lx [m]										Mux	dx	mnx	kcx	kdx	Asx	As mín	As cal	φ	sep	As adop
	Ly [m]										Muy	dy	mny	kcy	kdy	Asy					
201	4,00	14,31	15	3,75	4,00	1,00	0,00	8,75	10,90	2,00	16,81	13	0,04	0,06	0,97	3,52	2,70	3,52	8	13	3,87
DERECHA	8,00										4,33	12	0,01	0,02	0,99	0,96	2,70	2,70	6	10	2,83
202	4,00	14,31	15	3,75	4,00	1,00	0,00	8,75	10,90	2,00	16,81	13	0,04	0,06	0,97	3,52	2,70	3,52	8	13	3,87
DERECHA	8,00										4,33	12	0,01	0,02	0,99	0,96	2,70	2,70	6	10	2,83
203	4,00	14,31	15	3,75	4,00	1,00	0,00	8,75	10,90	2,00	16,81	13	0,04	0,06	0,97	3,52	2,70	3,52	8	13	3,87
DERECHA	8,00										4,33	12	0,01	0,02	0,99	0,96	2,70	2,70	6	10	2,83
204	4,00	14,31	15	3,75	4,00	1,00	0,00	8,75	10,90	2,00	16,81	13	0,04	0,06	0,97	3,52	2,70	3,52	8	13	3,87
DERECHA	8,00										4,33	12	0,01	0,02	0,99	0,96	2,70	2,70	6	10	2,83
205	3,60	12,63	13	3,25	4,00	1,00	0,00	8,25	10,30	2,22	16,69	11	0,06	0,09	0,96	4,17	2,34	4,17	10	18	4,36
DERECHA	8,00										3,34	10	0,01	0,02	0,99	0,89	2,34	2,34	8	20	2,51
206	2,65	9,01	10	2,50	4,00	1,00	0,00	7,50	9,40	2,77	8,25	8	0,06	0,08	0,97	2,83	1,80	2,83	8	17	2,96
DERECHA	7,35										1,65	7	0,01	0,02	0,99	0,63	1,80	1,80	6	14	2,02
207	3,75	15,07	16	4,00	4,00	1,00	0,00	9,00	11,20	1,96	14,95	14	0,03	0,05	0,98	2,88	2,88	2,88	8	16	3,14
CRUZADA	7,35										3,95	13	0,01	0,01	0,99	0,81	2,88	2,88	8	16	3,14
208	4,20	13,51	14	3,50	4,00	1,00	0,00	8,50	10,60	1,43	12,77	12	0,04	0,06	0,98	2,88	2,52	2,88	8	16	3,14
CRUZADA	6,00										5,62	11	0,02	0,03	0,99	1,37	2,52	2,52	8	19	2,65
209	4,00	13,33	14	3,50	4,00	1,00	0,00	8,50	10,60	1,50	12,36	12	0,04	0,05	0,98	2,79	2,52	2,79	6	10	2,83
CRUZADA	6,00										4,88	11	0,02	0,03	0,99	1,19	2,52	2,52	8	19	2,65
210	4,20	9,04	10	2,50	4,00	1,00	0,00	7,50	9,40	1,68	1,59	7	0,01	0,02	0,99	0,61	1,80	1,80	6	14	2,02
CRUZADA	2,50										4,86	8	0,03	0,05	0,98	1,64	1,80	1,80	6	14	2,02
211	4,00	10,07	11	2,75	4,00	1,00	0,00	7,75	9,70	1,04	6,16	9	0,03	0,05	0,98	1,85	1,98	1,98	6	13	2,17
CRUZADA	4,15										5,67	8	0,04	0,06	0,98	1,92	1,98	1,98	6	13	2,17

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

212	4,20	5,04	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,80	0,51	6	0,01	0,01	1,00	0,23	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	1,50										2,56	7	0,02	0,03	0,99	0,98	1,62	1,62	6	16	1,77
213	6,00	14,10	15	3,75	4,00	1,00	0,00	8,75	10,90	1,20	9,38	12	0,03	0,04	0,98	2,11	2,70	2,70	6	10	2,83
CRUZADA	5,00										14,32	13	0,04	0,05	0,98	2,98	2,70	2,98	8	15	3,35
214	4,00	11,64	12	3,00	4,00	1,00	0,00	8,00	10,00	1,25	8,97	10	0,04	0,06	0,98	2,43	2,16	2,43	6	11	2,57
CRUZADA	5,00										5,36	9	0,03	0,04	0,98	1,60	2,16	2,16	6	12	2,36
215	6,00	12,33	13	3,25	4,00	1,00	0,00	8,25	10,30	1,95	2,46	10	0,01	0,02	0,99	0,65	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,08										9,23	11	0,03	0,05	0,98	2,27	2,34	2,34	8	20	2,51
216	6,00	12,26	13	3,25	4,00	1,00	0,00	8,25	10,30	1,98	2,36	10	0,01	0,01	0,99	0,63	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,03										9,05	11	0,03	0,05	0,98	2,22	2,34	2,34	8	20	2,51
217	4,00	9,68	10	2,50	4,00	1,00	0,00	7,50	9,40	1,05	4,94	7	0,04	0,06	0,97	1,92	1,80	1,92	6	13	2,17
CRUZADA	3,80										5,55	8	0,04	0,05	0,98	1,88	1,80	1,88	6	14	2,02
218	4,00	9,17	10	2,50	4,00	1,00	0,00	7,50	9,40	1,33	2,69	7	0,02	0,03	0,99	1,03	1,80	1,80	6	14	2,02
CRUZADA	3,00										5,24	8	0,04	0,05	0,98	1,77	1,80	1,80	6	14	2,02
219	6,00	10,31	11	2,75	4,00	1,00	0,00	7,75	9,70	2,00	2,17	8	0,02	0,02	0,99	0,72	1,98	1,98	6	13	2,17
DERECHA	3,00										8,42	9	0,05	0,07	0,97	2,54	1,98	2,54	8	19	2,65
220	4,00	9,44	10	2,50	4,00	1,00	0,00	7,50	9,40	1,18	3,79	7	0,03	0,05	0,98	1,46	1,80	1,80	6	14	2,02
CRUZADA	3,40										5,51	8	0,04	0,05	0,98	1,86	1,80	1,86	6	14	2,02
221	6,00	12,72	13	3,25	4,00	1,00	0,00	8,25	10,30	1,76	3,14	10	0,01	0,02	0,99	0,84	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,40										10,33	11	0,04	0,05	0,98	2,54	2,34	2,54	8	19	2,65
222	4,00	10,49	11	2,75	4,00	1,00	0,00	7,75	9,70	1,09	6,85	9	0,04	0,05	0,98	2,06	1,98	2,06	6	12	2,36
CRUZADA	4,37										5,58	8	0,04	0,05	0,98	1,89	1,98	1,98	6	13	2,17
223	6,00	13,83	14	3,50	4,00	1,00	0,00	8,50	10,60	1,30	7,25	11	0,03	0,04	0,98	1,77	2,52	2,52	8	19	2,65
CRUZADA	4,60										13,45	12	0,04	0,06	0,97	3,04	2,52	3,04	8	15	3,35

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

224	4,00	8,66	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	1,65	1,47	6	0,02	0,03	0,99	0,65	1,62	1,62	6	16	1,77
CRUZADA	2,43										4,35	7	0,04	0,06	0,98	1,68	1,62	1,68	6	15	1,88
225	6,00	7,39	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,73	1,10	6	0,01	0,02	0,99	0,49	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,20										5,51	7	0,05	0,07	0,97	2,15	1,62	2,15	6	12	2,36
226	4,00	10,17	11	2,75	4,00	1,00	0,00	7,75	9,70	1,05	6,31	9	0,03	0,05	0,98	1,90	1,98	1,98	6	13	2,17
CRUZADA	4,20										5,65	8	0,04	0,06	0,98	1,92	1,98	1,98	6	13	2,17
227	6,00	13,51	14	3,50	4,00	1,00	0,00	8,50	10,60	1,43	5,62	11	0,02	0,03	0,99	1,37	2,52	2,52	8	19	2,65
CRUZADA	4,20										12,77	12	0,04	0,06	0,98	2,88	2,52	2,88	8	16	3,14
228	5,00	8,40	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,00	1,41	6	0,02	0,02	0,99	0,63	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,50										5,48	7	0,05	0,07	0,97	2,14	1,62	2,14	6	12	2,36
229	4,00	11,99	12	3,00	4,00	1,00	0,00	8,00	10,00	1,30	9,55	10	0,04	0,06	0,97	2,59	2,16	2,59	8	18	2,79
CRUZADA	5,20										5,18	9	0,03	0,04	0,98	1,55	2,16	2,16	6	12	2,36
230	6,00	8,40	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,40	1,42	6	0,02	0,02	0,99	0,63	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,50										7,11	7	0,06	0,09	0,96	2,80	1,62	2,80	8	17	2,96
231	1,46	4,91	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,26	2,42	7	0,02	0,03	0,99	0,93	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	3,30										0,48	6	0,01	0,01	1,00	0,21	1,62	1,62	6	16	1,77
232	6,10	12,75	13	3,25	4,00	1,00	0,00	8,25	10,30	1,85	2,90	10	0,01	0,02	0,99	0,77	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,30										10,15	11	0,04	0,05	0,98	2,50	2,34	2,50	6	11	2,57
233	4,00	9,38	10	2,50	4,00	1,00	0,00	7,50	9,40	1,21	3,50	7	0,03	0,04	0,98	1,35	1,80	1,80	6	14	2,02
CRUZADA	3,30										5,47	8	0,04	0,05	0,98	1,85	1,80	1,85	6	14	2,02
234	6,00	12,72	13	3,25	4,00	1,00	0,00	8,25	10,30	1,76	3,14	10	0,01	0,02	0,99	0,84	2,34	2,34	8	20	2,51
CRUZADA	3,40										10,33	11	0,04	0,05	0,98	2,54	2,34	2,54	8	19	2,65
235	4,00	6,05	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,22	0,74	6	0,01	0,01	0,99	0,33	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	1,80										3,69	7	0,03	0,05	0,98	1,42	1,62	1,62	6	16	1,77
236	1,46	4,91	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	3,56	2,42	7	0,02	0,03	0,99	0,93	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	5,20										0,48	6	0,01	0,01	1,00	0,21	1,62	1,62	6	16	1,77

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

237	6,10	14,41	15	3,75	4,00	1,00	0,00	8,75	10,90	1,17	10,29	12	0,03	0,04	0,98	2,31	2,70	2,70	6	10	2,83
CRUZADA	5,20										14,86	13	0,04	0,06	0,98	3,10	2,70	3,10	8	15	3,35
238	6,00	13,24	14	3,50	4,00	1,00	0,00	8,50	10,60	1,54	4,58	11	0,02	0,02	0,99	1,11	2,52	2,52	8	19	2,65
CRUZADA	3,90										12,10	12	0,04	0,05	0,98	2,73	2,52	2,73	6	10	2,83
239	1,46	5,35	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	1,71	1,64	7	0,01	0,02	0,99	0,62	1,62	1,62	6	16	1,77
CRUZADA	2,50										0,52	6	0,01	0,01	1,00	0,23	1,62	1,62	6	16	1,77
240	5,60	8,40	9	2,25	4,00	1,00	0,00	7,25	9,10	2,24	1,42	6	0,02	0,02	0,99	0,63	1,62	1,62	6	16	1,77
DERECHA	2,50										7,11	7	0,06	0,09	0,96	2,80	1,62	2,80	8	17	2,96

Tabla V. 3- Dimensionamiento de vigas s/PB. Análisis de flexión en tramo. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

VIGA	DIMENSIONES				Mu [kNm]	CUANTÍA MÍNIMA					Mn [MNm]	mn	ka	As calc [cm ²]	ARMADURA MÍNIMA		As nec [cm ²]
	bw [m]	h [m]	d' [m]	d [m]		ka mín	As mín [cm ²]	cmax	kc máx	ka máx					As mín [cm ²]	1,33 As calc [cm ²]	
1001	0,2	0,8	0,025	0,775	420,48	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,47	0,18	0,20	15,98	5,17	21,31	15,98
1002	0,2	0,8	0,025	0,775	256,35	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,28	0,11	0,12	9,30	5,17	12,40	9,30
1003	0,2	0,8	0,025	0,775	72,18	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,08	0,03	0,03	2,50	5,17	3,34	3,34
1004	0,2	0,8	0,025	0,775	214,73	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,24	0,09	0,10	7,71	5,17	10,28	7,71
1005	0,2	0,6	0,025	0,575	91,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,08	4,38	3,83	5,84	4,38
1006	0,2	0,6	0,025	0,575	283,69	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,32	0,22	0,26	14,98	3,83	19,97	14,98
1007	0,2	0,8	0,025	0,775	34,75	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,04	0,02	0,02	1,20	5,17	1,59	1,59
1008	0,2	0,8	0,025	0,775	146,60	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,16	0,06	0,07	5,18	5,17	6,90	5,18
1009	0,2	0,8	0,025	0,775	214,22	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,24	0,09	0,10	7,69	5,17	10,25	7,69
1010	0,2	0,8	0,025	0,775	99,07	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,11	0,04	0,04	3,46	5,17	4,61	4,61
1011	0,2	0,8	0,025	0,775	154,53	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,17	0,07	0,07	5,47	5,17	7,29	5,47
1012	0,2	0,6	0,025	0,575	7,02	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,32	3,83	0,43	0,43
1013	0,2	0,6	0,025	0,575	57,29	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,05	0,05	2,70	3,83	3,60	3,60
1014	0,2	0,6	0,025	0,575	75,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,57	3,83	4,76	3,83
1015	0,2	0,6	0,025	0,575	86,26	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,07	4,11	3,83	5,49	4,11
1016	0,2	0,6	0,025	0,575	6,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,29	3,83	0,38	0,38
1017	0,2	0,6	0,025	0,575	18,76	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,87	3,83	1,16	1,16
1018	0,2	0,6	0,025	0,575	20,44	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,95	3,83	1,26	1,26
1019	0,2	0,6	0,025	0,575	84,67	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	4,04	3,83	5,38	4,04
1020	0,2	0,6	0,025	0,575	139,31	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,12	6,81	3,83	9,08	6,81
1021	0,2	0,6	0,025	0,575	232,25	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,26	0,18	0,20	11,90	3,83	15,87	11,90
1022	0,2	0,6	0,025	0,575	24,06	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,12	3,83	1,49	1,49
1023	0,2	0,6	0,025	0,575	127,90	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,22	3,83	8,29	6,22

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1024	0,2	0,6	0,025	0,575	81,26	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,07	3,87	3,83	5,16	3,87
1025	0,2	0,6	0,025	0,575	108,40	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,12	0,09	0,09	5,22	3,83	6,96	5,22
1026	0,2	0,6	0,025	0,575	75,76	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,60	3,83	4,80	3,83
1027	0,2	0,6	0,025	0,575	125,24	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	6,08	3,83	8,11	6,08
1028	0,2	0,6	0,025	0,575	79,91	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,07	3,80	3,83	5,07	3,83
1029	0,2	0,6	0,025	0,575	290,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,32	0,23	0,26	15,41	3,83	20,55	15,41
1030	0,2	0,8	0,025	0,775	78,89	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,09	0,03	0,03	2,74	5,17	3,65	3,65
1031	0,2	0,8	0,025	0,775	347,81	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,39	0,15	0,17	12,94	5,17	17,25	12,94
1032	0,2	0,6	0,025	0,575	79,49	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,78	3,83	5,04	3,83
1033	0,2	0,8	0,025	0,775	340,66	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,38	0,15	0,16	12,65	5,17	16,86	12,65
1034	0,2	0,6	0,025	0,575	205,84	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,40	3,83	13,87	10,40
1035	0,2	0,6	0,025	0,575	164,33	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,14	8,13	3,83	10,84	8,13
1036	0,2	0,6	0,025	0,575	78,53	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,73	3,83	4,98	3,83
1037	0,2	0,6	0,025	0,575	314,36	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,35	0,25	0,29	16,92	3,83	22,57	16,92
1038	0,2	0,6	0,025	0,575	208,13	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,53	3,83	14,04	10,53
1039	0,2	0,6	0,025	0,575	4,47	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,21	3,83	0,27	0,27
1040	0,2	0,6	0,025	0,575	4,47	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,21	3,83	0,27	0,27
1041	0,2	0,6	0,025	0,575	7,56	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,35	3,83	0,47	0,47
1042	0,2	0,6	0,025	0,575	52,98	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,49	3,83	3,32	3,32
1043	0,2	0,6	0,025	0,575	187,73	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,21	0,15	0,16	9,40	3,83	12,53	9,40
1044	0,2	0,6	0,025	0,575	88,59	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,07	4,23	3,83	5,64	4,23
1045	0,2	0,6	0,025	0,575	292,53	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,33	0,23	0,27	15,53	3,83	20,71	15,53
1046	0,2	0,6	0,025	0,575	285,55	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,32	0,23	0,26	15,10	3,83	20,13	15,10
1047	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
1048	0,2	0,6	0,025	0,575	132,52	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,10	0,11	6,46	3,83	8,61	6,46
1049	0,2	0,6	0,025	0,575	79,41	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,78	3,83	5,03	3,83

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1050	0,2	0,6	0,025	0,575	294,30	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,33	0,23	0,27	15,64	3,83	20,86	15,64
1051	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
1052	0,2	0,6	0,025	0,575	234,04	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,26	0,19	0,21	12,01	3,83	16,01	12,01
1053	0,2	0,6	0,025	0,575	114,41	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,09	0,09	5,53	3,83	7,37	5,53
1054	0,2	0,8	0,025	0,775	344,58	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,38	0,15	0,16	12,81	5,17	17,08	12,81
1055	0,2	0,6	0,025	0,575	77,90	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,70	3,83	4,94	3,83
1056	0,2	0,6	0,025	0,575	202,50	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,21	3,83	13,62	10,21
1057	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
1058	0,2	0,6	0,025	0,575	228,56	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,25	0,18	0,20	11,69	3,83	15,59	11,69
1059	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
1060	0,2	0,6	0,025	0,575	134,69	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,11	6,57	3,83	8,76	6,57
1061	0,2	0,6	0,025	0,575	1,62	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,07	3,83	0,10	0,10
1062	0,2	0,6	0,025	0,575	244,74	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,27	0,19	0,22	12,63	3,83	16,84	12,63
1063	0,2	0,6	0,025	0,575	3,73	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,17	3,83	0,23	0,23
1064	0,2	0,6	0,025	0,575	8,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,38	3,83	0,50	0,50
1065	0,2	0,6	0,025	0,575	5,77	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,27	3,83	0,35	0,35
1066	0,2	0,6	0,025	0,575	5,11	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,24	3,83	0,31	0,31
1067	0,2	0,6	0,025	0,575	17,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,82	3,83	1,09	1,09
1068	0,2	0,6	0,025	0,575	3,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,15	3,83	0,20	0,20
1069	0,2	0,8	0,025	0,775	246,25	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,27	0,11	0,11	8,91	5,17	11,88	8,91
1070	0,2	0,6	0,025	0,575	23,93	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,11	3,83	1,48	1,48
1071	0,2	0,6	0,025	0,575	134,31	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,11	6,55	3,83	8,73	6,55
1072	0,2	0,8	0,025	0,775	410,76	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,46	0,18	0,20	15,57	5,17	20,76	15,57
1073	0,2	0,8	0,025	0,775	439,75	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,49	0,19	0,21	16,81	5,17	22,42	16,81
1074	0,2	0,6	0,025	0,575	7,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,35	3,83	0,46	0,46
1075	0,2	0,6	0,025	0,575	132,27	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,10	0,11	6,44	3,83	8,59	6,44

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1076	0,2	0,6	0,025	0,575	54,10	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,54	3,83	3,39	3,39
1077	0,2	0,6	0,025	0,575	7,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,35	3,83	0,46	0,46
1078	0,2	0,6	0,025	0,575	116,17	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,09	0,10	5,62	3,83	7,49	5,62
1079	0,2	0,6	0,025	0,575	74,09	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,51	3,83	4,69	3,83
1080	0,2	0,6	0,025	0,575	216,08	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,24	0,17	0,19	10,98	3,83	14,64	10,98
1081	0,2	0,6	0,025	0,575	121,24	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,10	0,10	5,87	3,83	7,83	5,87
1082	0,2	0,6	0,025	0,575	3,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,15	3,83	0,20	0,20
1083	0,2	0,6	0,025	0,575	289,91	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,32	0,23	0,26	15,37	3,83	20,49	15,37
1084	0,2	0,8	0,025	0,775	445,80	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,50	0,19	0,22	17,08	5,17	22,77	17,08
1085	0,2	0,8	0,025	0,775	445,80	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,50	0,19	0,22	17,08	5,17	22,77	17,08
1086	0,2	0,6	0,025	0,575	3,32	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,15	3,83	0,20	0,20
1087	0,2	0,6	0,025	0,575	6,43	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,30	3,83	0,40	0,40
1088	0,2	0,6	0,025	0,575	6,68	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,31	3,83	0,41	0,41
1089	0,2	0,6	0,025	0,575	164,74	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,14	8,15	3,83	10,87	8,15
1090	0,2	0,6	0,025	0,575	44,10	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,03	0,04	2,07	3,83	2,75	2,75
1091	0,2	0,6	0,025	0,575	24,02	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,12	3,83	1,49	1,49
1092	0,2	0,6	0,025	0,575	34,83	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,63	3,83	2,17	2,17
1093	0,2	0,6	0,025	0,575	129,51	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,30	3,83	8,40	6,30
1094	0,2	0,6	0,025	0,575	13,34	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,62	3,83	0,82	0,82
1095	0,2	0,6	0,025	0,575	78,44	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,73	3,83	4,97	3,83
1096	0,2	0,6	0,025	0,575	36,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,69	3,83	2,25	2,25
1097	0,2	0,6	0,025	0,575	13,27	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,61	3,83	0,82	0,82
1098	0,2	0,6	0,025	0,575	51,46	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,42	3,83	3,22	3,22
1099	0,2	0,6	0,025	0,575	210,43	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,17	0,18	10,66	3,83	14,21	10,66
1100	0,2	0,6	0,025	0,575	77,99	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,71	3,83	4,94	3,83
1101	0,2	0,6	0,025	0,575	268,70	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,30	0,21	0,24	14,06	3,83	18,75	14,06

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1102	0,2	0,6	0,025	0,575	25,42	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,18	3,83	1,58	1,58
1103	0,2	0,6	0,025	0,575	189,85	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,21	0,15	0,16	9,51	3,83	12,68	9,51
1104	0,2	0,6	0,025	0,575	130,11	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,33	3,83	8,44	6,33
1105	0,2	0,6	0,025	0,575	25,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,19	3,83	1,59	1,59
1106	0,2	0,6	0,025	0,575	6,83	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,32	3,83	0,42	0,42
1107	0,2	0,6	0,025	0,575	37,84	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,77	3,83	2,36	2,36
1108	0,2	0,6	0,025	0,575	51,22	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,41	3,83	3,21	3,21
1109	0,2	0,6	0,025	0,575	11,07	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,51	3,83	0,68	0,68
1110	0,2	0,6	0,025	0,575	44,31	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,08	3,83	2,77	2,77
1111	0,2	0,6	0,025	0,575	19,10	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,89	3,83	1,18	1,18
1112	0,2	0,6	0,025	0,575	7,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,34	3,83	0,45	0,45
1113	0,2	0,6	0,025	0,575	16,82	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,78	3,83	1,04	1,04
1114	0,2	0,6	0,025	0,575	320,75	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,36	0,25	0,30	17,34	3,83	23,12	17,34
1115	0,2	0,6	0,025	0,575	63,92	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,02	3,83	4,03	3,83
1116	0,2	0,6	0,025	0,575	259,70	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,29	0,21	0,23	13,52	3,83	18,03	13,52
1117	0,2	0,6	0,025	0,575	9,59	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,44	3,83	0,59	0,59
1118	0,2	0,6	0,025	0,575	280,29	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,31	0,22	0,25	14,77	3,83	19,69	14,77
1119	0,2	0,6	0,025	0,575	54,77	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,58	3,83	3,44	3,44
1120	0,2	0,6	0,025	0,575	29,78	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,39	3,83	1,85	1,85
1121	0,2	0,6	0,025	0,575	8,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,40	3,83	0,53	0,53
1122	0,2	0,6	0,025	0,575	9,75	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,45	3,83	0,60	0,60
1123	0,2	0,6	0,025	0,575	71,17	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,37	3,83	4,50	3,83
1124	0,2	0,6	0,025	0,575	4,18	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,19	3,83	0,26	0,26
1125	0,2	0,6	0,025	0,575	91,24	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,07	4,36	3,83	5,82	4,36
1126	0,2	0,6	0,025	0,575	29,78	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,39	3,83	1,85	1,85
1127	0,2	0,6	0,025	0,575	24,51	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,14	3,83	1,52	1,52

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1128	0,2	0,6	0,025	0,575	29,42	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,37	3,83	1,83	1,83
1129	0,2	0,6	0,025	0,575	30,35	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,41	3,83	1,88	1,88
1130	0,2	0,6	0,025	0,575	4,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,18	3,83	0,25	0,25
1131	0,2	0,6	0,025	0,575	167,71	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,19	0,13	0,14	8,31	3,83	11,08	8,31

Tabla V. 4- Dimensionamiento de vigas s/PA. Análisis de flexión en tramo. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

VIGA	DIMENSIONES				Mu [kNm]	CUANTÍA MÍNIMA					Mn [MNm]	mn	ka	As calc [cm ²]	ARMADURA MÍNIMA		As nec [cm ²]
	bw [m]	h [m]	d' [m]	d [m]		ka mín	As mín [cm ²]	cmax	kc máx	ka máx					As mín [cm ²]	1,33 As calc [cm ²]	
2001	0,2	0,9	0,025	0,875	293,09	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,33	0,10	0,11	9,36	5,83	12,47	9,36
2002	0,2	0,9	0,025	0,875	265,11	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,29	0,09	0,10	8,42	5,83	11,22	8,42
2003	0,2	0,9	0,025	0,875	255,75	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,28	0,09	0,09	8,10	5,83	10,80	8,10
2004	0,2	0,9	0,025	0,875	350,49	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,39	0,12	0,13	11,32	5,83	15,09	11,32
2005	0,2	0,9	0,025	0,875	29,21	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,03	0,01	0,01	0,89	5,83	1,18	1,18
2006	0,2	0,9	0,025	0,875	236,05	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,26	0,08	0,08	7,45	5,83	9,93	7,45
2007	0,2	0,9	0,025	0,875	265,09	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,29	0,09	0,10	8,41	5,83	11,22	8,41
2008	0,2	0,9	0,025	0,875	255,75	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,28	0,09	0,09	8,10	5,83	10,80	8,10
2009	0,2	0,9	0,025	0,875	350,49	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,39	0,12	0,13	11,32	5,83	15,09	11,32
2010	0,2	0,6	0,025	0,575	3,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,17	3,83	0,22	0,22
2011	0,2	0,6	0,025	0,575	7,84	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,36	3,83	0,48	0,48
2012	0,2	0,6	0,025	0,575	25,85	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,20	3,83	1,60	1,60
2013	0,2	0,6	0,025	0,575	61,99	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,93	3,83	3,90	3,83
2014	0,2	0,6	0,025	0,575	9,76	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,45	3,83	0,60	0,60
2015	0,2	0,6	0,025	0,575	9,57	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,44	3,83	0,59	0,59
2016	0,2	0,6	0,025	0,575	19,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,89	3,83	1,19	1,19
2017	0,2	0,6	0,025	0,575	60,40	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,85	3,83	3,80	3,80
2018	0,2	0,6	0,025	0,575	85,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	4,06	3,83	5,42	4,06
2019	0,2	0,6	0,025	0,575	153,13	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,17	0,12	0,13	7,53	3,83	10,04	7,53
2020	0,2	0,6	0,025	0,575	16,19	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,75	3,83	1,00	1,00
2021	0,2	0,6	0,025	0,575	107,04	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,12	0,08	0,09	5,15	3,83	6,87	5,15
2022	0,2	0,6	0,025	0,575	59,45	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,80	3,83	3,74	3,74
2023	0,2	0,6	0,025	0,575	84,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	4,02	3,83	5,35	4,02

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2024	0,2	0,6	0,025	0,575	56,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,05	2,64	3,83	3,53	3,53
2025	0,2	0,6	0,025	0,575	80,24	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,07	3,82	3,83	5,09	3,83
2026	0,2	0,6	0,025	0,575	55,52	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,61	3,83	3,48	3,48
2027	0,2	0,6	0,025	0,575	152,43	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,17	0,12	0,13	7,50	3,83	9,99	7,50
2028	0,2	0,6	0,025	0,575	52,12	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,45	3,83	3,27	3,27
2029	0,2	0,6	0,025	0,575	162,36	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,14	8,02	3,83	10,70	8,02
2030	0,2	0,6	0,025	0,575	77,92	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,70	3,83	4,94	3,83
2031	0,2	0,6	0,025	0,575	155,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,17	0,12	0,13	7,64	3,83	10,19	7,64
2032	0,2	0,6	0,025	0,575	77,92	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,70	3,83	4,94	3,83
2033	0,2	0,6	0,025	0,575	162,39	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,14	8,02	3,83	10,70	8,02
2034	0,2	0,6	0,025	0,575	1,43	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,07	3,83	0,09	0,09
2035	0,2	0,6	0,025	0,575	5,33	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,25	3,83	0,33	0,33
2036	0,2	0,6	0,025	0,575	5,33	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,25	3,83	0,33	0,33
2037	0,2	0,6	0,025	0,575	19,01	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,88	3,83	1,18	1,18
2038	0,2	0,6	0,025	0,575	14,62	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,68	3,83	0,90	0,90
2039	0,2	0,6	0,025	0,575	47,33	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,22	3,83	2,96	2,96
2040	0,2	0,6	0,025	0,575	181,96	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,20	0,14	0,16	9,08	3,83	12,11	9,08
2041	0,2	0,6	0,025	0,575	183,93	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,20	0,15	0,16	9,19	3,83	12,25	9,19
2042	0,2	0,6	0,025	0,575	41,58	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,03	0,03	1,95	3,83	2,59	2,59
2043	0,2	0,6	0,025	0,575	53,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,49	3,83	3,32	3,32
2044	0,2	0,6	0,025	0,575	77,92	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,70	3,83	4,94	3,83
2045	0,2	0,6	0,025	0,575	164,60	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,14	8,14	3,83	10,86	8,14
2046	0,2	0,6	0,025	0,575	101,06	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,85	3,83	6,47	4,85
2047	0,2	0,6	0,025	0,575	124,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	6,03	3,83	8,04	6,03
2048	0,2	0,6	0,025	0,575	82,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	3,93	3,83	5,24	3,93
2049	0,2	0,6	0,025	0,575	162,47	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,14	8,03	3,83	10,71	8,03

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2050	0,2	0,6	0,025	0,575	7,94	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,37	3,83	0,49	0,49
2051	0,2	0,6	0,025	0,575	89,49	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,07	4,27	3,83	5,70	4,27
2052	0,2	0,6	0,025	0,575	181,64	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,20	0,14	0,16	9,06	3,83	12,08	9,06
2053	0,2	0,6	0,025	0,575	181,64	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,20	0,14	0,16	9,06	3,83	12,08	9,06
2054	0,2	0,6	0,025	0,575	128,15	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,23	3,83	8,31	6,23
2055	0,2	0,6	0,025	0,575	128,15	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,23	3,83	8,31	6,23
2056	0,2	0,6	0,025	0,575	8,91	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,41	3,83	0,55	0,55
2057	0,2	0,6	0,025	0,575	3,73	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,17	3,83	0,23	0,23
2058	0,2	0,6	0,025	0,575	8,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,38	3,83	0,50	0,50
2059	0,2	0,6	0,025	0,575	5,77	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,27	3,83	0,35	0,35
2060	0,2	0,6	0,025	0,575	5,11	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,24	3,83	0,31	0,31
2061	0,2	0,6	0,025	0,575	6,67	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,31	3,83	0,41	0,41
2062	0,2	0,8	0,025	0,775	137,52	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,15	0,06	0,06	4,84	5,17	6,46	5,17
2063	0,2	0,6	0,025	0,575	23,31	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,08	3,83	1,44	1,44
2064	0,2	0,6	0,025	0,575	121,19	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,10	0,10	5,87	3,83	7,83	5,87
2065	0,2	0,8	0,025	0,775	270,96	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,30	0,12	0,13	9,87	5,17	13,16	9,87
2066	0,2	0,6	0,025	0,575	36,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,69	3,83	2,26	2,26
2067	0,2	0,6	0,025	0,575	45,94	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,15	3,83	2,87	2,87
2068	0,2	0,6	0,025	0,575	19,30	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,89	3,83	1,19	1,19
2069	0,2	0,6	0,025	0,575	36,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,69	3,83	2,26	2,26
2070	0,2	0,6	0,025	0,575	71,22	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,37	3,83	4,50	3,83
2071	0,2	0,6	0,025	0,575	35,89	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,68	3,83	2,23	2,23
2072	0,2	0,6	0,025	0,575	55,22	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,60	3,83	3,46	3,46
2073	0,2	0,9	0,025	0,875	486,48	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,54	0,17	0,18	16,19	5,83	21,58	16,19
2074	0,2	0,6	0,025	0,575	9,30	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,43	3,83	0,57	0,57
2075	0,2	0,6	0,025	0,575	221,80	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,25	0,18	0,19	11,30	3,83	15,07	11,30

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2076	0,2	0,9	0,025	0,875	486,48	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,54	0,17	0,18	16,19	5,83	21,58	16,19
2077	0,2	0,6	0,025	0,575	3,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,15	3,83	0,20	0,20
2078	0,2	0,6	0,025	0,575	1,90	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,09	3,83	0,12	0,12
2079	0,2	0,6	0,025	0,575	31,22	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,45	3,83	1,94	1,94
2080	0,2	0,6	0,025	0,575	38,92	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,82	3,83	2,43	2,43
2081	0,2	0,6	0,025	0,575	15,78	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,73	3,83	0,97	0,97
2082	0,2	0,6	0,025	0,575	22,88	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,06	3,83	1,42	1,42
2083	0,2	0,6	0,025	0,575	60,68	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,86	3,83	3,82	3,82
2084	0,2	0,6	0,025	0,575	15,85	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,73	3,83	0,98	0,98
2085	0,2	0,6	0,025	0,575	63,58	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,00	3,83	4,00	3,83
2086	0,2	0,6	0,025	0,575	21,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,98	3,83	1,31	1,31
2087	0,2	0,6	0,025	0,575	15,65	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,72	3,83	0,97	0,97
2088	0,2	0,6	0,025	0,575	28,98	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,35	3,83	1,80	1,80
2089	0,2	0,6	0,025	0,575	116,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,09	0,10	5,62	3,83	7,49	5,62
2090	0,2	0,6	0,025	0,575	66,47	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,14	3,83	4,19	3,83
2091	0,2	0,6	0,025	0,575	182,49	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,20	0,14	0,16	9,11	3,83	12,15	9,11
2092	0,2	0,9	0,025	0,875	486,48	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,54	0,17	0,18	16,19	5,83	21,58	16,19
2093	0,2	0,6	0,025	0,575	66,87	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,16	3,83	4,22	3,83
2094	0,2	0,6	0,025	0,575	33,01	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,54	3,83	2,05	2,05
2095	0,2	0,6	0,025	0,575	15,01	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,69	3,83	0,93	0,93
2096	0,2	0,6	0,025	0,575	123,36	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	5,98	3,83	7,98	5,98
2097	0,2	0,6	0,025	0,575	51,82	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,44	3,83	3,25	3,25
2098	0,2	0,6	0,025	0,575	13,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,61	3,83	0,81	0,81
2099	0,2	0,6	0,025	0,575	80,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,07	3,83	3,83	5,10	3,83
2100	0,2	0,6	0,025	0,575	36,06	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,68	3,83	2,24	2,24
2101	0,2	0,6	0,025	0,575	14,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,66	3,83	0,88	0,88

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2102	0,2	0,6	0,025	0,575	83,30	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	3,97	3,83	5,29	3,97
2103	0,2	0,6	0,025	0,575	281,72	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,31	0,22	0,26	14,86	3,83	19,81	14,86
2104	0,2	0,6	0,025	0,575	36,99	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,73	3,83	2,30	2,30
2105	0,2	0,6	0,025	0,575	98,73	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,74	3,83	6,31	4,74
2106	0,2	0,9	0,025	0,875	454,14	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,50	0,16	0,17	15,00	5,83	20,00	15,00
2107	0,2	0,6	0,025	0,575	26,79	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,25	3,83	1,66	1,66
2108	0,2	0,6	0,025	0,575	22,84	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,06	3,83	1,41	1,41
2109	0,2	0,6	0,025	0,575	3,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,15	3,83	0,20	0,20
2110	0,2	0,6	0,025	0,575	16,45	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,76	3,83	1,02	1,02
2111	0,2	0,6	0,025	0,575	29,46	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,37	3,83	1,83	1,83
2112	0,2	0,6	0,025	0,575	2,59	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,12	3,83	0,16	0,16
2113	0,2	0,6	0,025	0,575	32,83	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,53	3,83	2,04	2,04
2114	0,2	0,6	0,025	0,575	23,15	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,08	3,83	1,43	1,43
2115	0,2	0,6	0,025	0,575	16,02	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,74	3,83	0,99	0,99
2116	0,2	0,6	0,025	0,575	16,97	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,79	3,83	1,05	1,05
2117	0,2	0,6	0,025	0,575	16,97	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,79	3,83	1,05	1,05
2118	0,2	0,6	0,025	0,575	19,50	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	0,90	3,83	1,21	1,21
2119	0,2	0,6	0,025	0,575	107,42	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,12	0,08	0,09	5,17	3,83	6,90	5,17

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 5- Dimensionamiento de vigas s/PB. Análisis de flexión en apoyos. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

APOYO	DIMENSIONES				Mu [kNm]	CUANTÍA MÍNIMA					Mn [MNm]	mn	ka	As calc [cm2]	ARMADURA MÍNIMA		As nec [cm2]
	bw [m]	h [m]	d' [m]	d [m]		ka mín	As mín [cm2]	cmax	kc máx	ka máx					As mín [cm2]	1,33 As calc [cm2]	
V1001-V1002	0,2	0,8	0,025	0,775	303,57	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,34	0,13	0,14	11,16	5,17	14,87	11,16
V1002-V1003	0,2	0,8	0,025	0,775	17,59	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,60	5,17	0,80	0,60
V1003-V1004	0,2	0,8	0,025	0,775	147,80	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,16	0,06	0,07	5,22	5,17	6,96	5,22
V1005-V1006	0,2	0,6	0,025	0,575	204,19	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,31	3,83	13,74	10,31
V1007-V1008	0,2	0,8	0,025	0,775	92,57	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,10	0,04	0,04	3,23	5,17	4,30	3,23
V1008-V1009	0,2	0,8	0,025	0,775	57,54	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,06	0,03	0,03	1,99	5,17	2,65	1,99
V1009-V1010	0,2	0,8	0,025	0,775	137,20	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,15	0,06	0,06	4,83	5,17	6,44	4,83
V1010-V1011	0,2	0,8	0,025	0,775	125,98	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,14	0,05	0,06	4,43	5,17	5,90	4,43
V1014-V1015	0,2	0,6	0,025	0,575	18,50	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,86	3,83	1,14	0,86
T102-V1016	0,2	0,6	0,025	0,575	23,76	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,10	3,83	1,47	1,10
V1017-T104	0,2	0,6	0,025	0,575	7,36	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,34	3,83	0,45	0,34
T104-V1018	0,2	0,6	0,025	0,575	23,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,10	3,83	1,47	1,10
V1018-V1019	0,2	0,6	0,025	0,575	95,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,56	3,83	6,08	4,56
V1019-V1020	0,2	0,6	0,025	0,575	121,60	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	5,89	3,83	7,86	5,89
V1022-V1023	0,2	0,6	0,025	0,575	56,02	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,05	2,64	3,83	3,52	2,64
V1023-V1024	0,2	0,6	0,025	0,575	129,12	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,28	3,83	8,37	6,28
V1026-V1027	0,2	0,6	0,025	0,575	99,95	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,80	3,83	6,40	4,80
V1028-V1029	0,2	0,6	0,025	0,575	203,58	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,27	3,83	13,70	10,27
V1030-V1031	0,2	0,8	0,025	0,775	259,02	0,07	5,17	0,29	0,38	0,32	0,29	0,11	0,12	9,41	5,17	12,54	9,41
V1034-V1035	0,2	0,6	0,025	0,575	177,39	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,20	0,14	0,15	8,83	3,83	11,78	8,83
V1035-V1036	0,2	0,6	0,025	0,575	59,01	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,78	3,83	3,71	2,78
V1036-V1037	0,2	0,6	0,025	0,575	210,78	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,17	0,18	10,68	3,83	14,24	10,68
V1039-V1040	0,2	0,6	0,025	0,575	4,47	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,21	3,83	0,27	0,21

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

V1040-V1041	0,2	0,6	0,025	0,575	2,59	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,12	3,83	0,16	0,12
V1041-V1042	0,2	0,6	0,025	0,575	7,25	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,33	3,83	0,45	0,33
V1042-V1043	0,2	0,6	0,025	0,575	94,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,08	4,51	3,83	6,01	4,51
V1043-V1044	0,2	0,6	0,025	0,575	83,52	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	3,98	3,83	5,30	3,98
V1044-V1045	0,2	0,6	0,025	0,575	195,82	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,22	0,15	0,17	9,84	3,83	13,12	9,84
V1047-V1048	0,2	0,6	0,025	0,575	123,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	6,00	3,83	8,00	6,00
V1048-V1049	0,2	0,6	0,025	0,575	77,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,69	3,83	4,92	3,69
V1049-V1050	0,2	0,6	0,025	0,575	217,39	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,24	0,17	0,19	11,05	3,83	14,74	11,05
V1051-V1052	0,2	0,6	0,025	0,575	224,93	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,25	0,18	0,20	11,48	3,83	15,31	11,48
V1052-V1053	0,2	0,6	0,025	0,575	158,29	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,13	7,81	3,83	10,41	7,81
V1057-V1058	0,2	0,6	0,025	0,575	263,81	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,29	0,21	0,24	13,77	3,83	18,35	13,77
V1059-V1060	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
V1062-V1063	0,2	0,6	0,025	0,575	138,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,12	6,75	3,83	9,00	6,75
V1063-V1064	0,2	0,6	0,025	0,575	23,10	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,07	3,83	1,43	1,07
V1064-V1065	0,2	0,6	0,025	0,575	13,10	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,61	3,83	0,81	0,61
V1065-V1066	0,2	0,6	0,025	0,575	0,49	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,02	3,83	0,03	0,02
V1066-V1067	0,2	0,6	0,025	0,575	11,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,54	3,83	0,72	0,54
V1070-V1071	0,2	0,6	0,025	0,575	97,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,68	3,83	6,24	4,68
V1074-V1075	0,2	0,6	0,025	0,575	61,17	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,89	3,83	3,85	2,89
V1075-V1076	0,2	0,6	0,025	0,575	33,89	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,58	3,83	2,11	1,58
V1077-V1078	0,2	0,6	0,025	0,575	263,81	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,29	0,21	0,24	13,77	3,83	18,35	13,77
V1078-V1079	0,2	0,6	0,025	0,575	224,93	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,25	0,18	0,20	11,48	3,83	15,31	11,48
T103-V1082	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
V1087-V1088	0,2	0,6	0,025	0,575	6,04	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,28	3,83	0,37	0,28
V1089-V1090	0,2	0,6	0,025	0,575	158,29	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,18	0,13	0,13	7,81	3,83	10,41	7,81
V1090-V1091	0,2	0,6	0,025	0,575	77,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,69	3,83	4,92	3,69

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

V1091-V1092	0,2	0,6	0,025	0,575	8,23	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,38	3,83	0,51	0,38
V1092-V1093	0,2	0,6	0,025	0,575	83,52	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,07	0,07	3,98	3,83	5,30	3,98
V1093-V1094	0,2	0,6	0,025	0,575	59,01	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	2,78	3,83	3,71	2,78
V1094-V1095	0,2	0,6	0,025	0,575	29,38	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,37	3,83	1,82	1,37
V1095-V1096	0,2	0,6	0,025	0,575	48,40	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,27	3,83	3,03	2,27
V1096-V1097	0,2	0,6	0,025	0,575	12,57	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,58	3,83	0,77	0,58
V1097-V1098	0,2	0,6	0,025	0,575	1,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,05	3,83	0,06	0,05
V1098-V1099	0,2	0,6	0,025	0,575	129,12	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,28	3,83	8,37	6,28
V1099-V1100	0,2	0,6	0,025	0,575	95,16	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,56	3,83	6,08	4,56
V1100-V1101	0,2	0,6	0,025	0,575	133,29	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,11	6,50	3,83	8,66	6,50
V1101-V1102	0,2	0,6	0,025	0,575	137,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,12	6,70	3,83	8,93	6,70
V1102-V1103	0,2	0,6	0,025	0,575	125,44	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	6,09	3,83	8,12	6,09
V1104-V1105	0,2	0,6	0,025	0,575	64,56	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,05	3,83	4,07	3,05
V1105-V1106	0,2	0,6	0,025	0,575	15,69	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,73	3,83	0,97	0,73
V1106-V1107	0,2	0,6	0,025	0,575	67,40	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,19	3,83	4,25	3,19
V1107-V1108	0,2	0,6	0,025	0,575	195,82	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,22	0,15	0,17	9,84	3,83	13,12	9,84
V1108-V1109	0,2	0,6	0,025	0,575	210,78	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,17	0,18	10,68	3,83	14,24	10,68
V1109-V1110	0,2	0,6	0,025	0,575	16,13	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,75	3,83	1,00	0,75
V1110-V1111	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
V1111-V1112	0,2	0,6	0,025	0,575	203,58	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,27	3,83	13,70	10,27
V1112-V1113	0,2	0,6	0,025	0,575	99,95	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,11	0,08	0,08	4,80	3,83	6,40	4,80
V1113-V1114	0,2	0,6	0,025	0,575	131,85	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,10	0,11	6,42	3,83	8,56	6,42
V1114-V1115	0,2	0,6	0,025	0,575	121,60	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	5,89	3,83	7,86	5,89
V1115-V1116	0,2	0,6	0,025	0,575	118,58	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,09	0,10	5,74	3,83	7,65	5,74
V1116-V1117	0,2	0,6	0,025	0,575	125,98	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,12	3,83	8,16	6,12
V1117-V1118	0,2	0,6	0,025	0,575	204,19	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,23	0,16	0,18	10,31	3,83	13,74	10,31

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

V1119-V1120	0,2	0,6	0,025	0,575	40,29	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,88	3,83	2,51	1,88
V1120-V1121	0,2	0,6	0,025	0,575	9,42	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,44	3,83	0,58	0,44
V1123-V1124	0,2	0,6	0,025	0,575	40,90	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,03	0,03	1,91	3,83	2,55	1,91
V1124-V1125	0,2	0,6	0,025	0,575	39,12	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,83	3,83	2,44	1,83
V1125-V1126	0,2	0,6	0,025	0,575	50,32	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,36	3,83	3,15	2,36
V1126-V1127	0,2	0,6	0,025	0,575	14,19	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,66	3,83	0,88	0,66
V1128-V1129	0,2	0,6	0,025	0,575	29,20	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,36	3,83	1,81	1,36
V1130-V1131	0,2	0,6	0,025	0,575	119,61	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,09	0,10	5,79	3,83	7,72	5,79

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 6- Dimensionamiento de vigas s/PA. Análisis de flexión en apoyos. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

APOYO	DIMENSIONES				Mu [kNm]	CUANTÍA MÍNIMA					Mn [MNm]	mn	ka	As calc [cm ²]	ARMADURA MÍNIMA		As nec [cm ²]
	bw [m]	h [m]	d' [m]	d [m]		ka mín	As mín [cm ²]	cmax	kc máx	ka máx					As mín [cm ²]	1,33 As calc [cm ²]	
V2001-V2002	0,2	0,9	0,025	0,875	205,63	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,23	0,07	0,07	6,45	5,83	8,60	6,45
V2002-V2003	0,2	0,9	0,025	0,875	94,73	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,11	0,03	0,03	2,91	5,83	3,88	2,91
V2003-V2004	0,2	0,9	0,025	0,875	230,78	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,26	0,08	0,08	7,28	5,83	9,70	7,28
V2005-V2006	0,2	0,9	0,025	0,875	65,68	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,07	0,02	0,02	2,01	5,83	2,68	2,01
V2006-V2007	0,2	0,9	0,025	0,875	140,51	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,16	0,05	0,05	4,36	5,83	5,81	4,36
V2007-V2008	0,2	0,9	0,025	0,875	118,67	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,13	0,04	0,04	3,66	5,83	4,88	3,66
V2008-V2009	0,2	0,9	0,025	0,875	226,37	0,07	5,83	0,33	0,38	0,32	0,25	0,08	0,08	7,13	5,83	9,51	7,13
V2010-V2011	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
V2011-V2012	0,2	0,6	0,025	0,575	137,65	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,12	6,72	3,83	8,96	6,72
V2012-V2013	0,2	0,6	0,025	0,575	123,09	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	5,97	3,83	7,96	5,97
T102-V2014	0,2	0,6	0,025	0,575	13,96	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,65	3,83	0,86	0,65
V2015-T104	0,2	0,6	0,025	0,575	3,13	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,14	3,83	0,19	0,14
T104-V2016	0,2	0,6	0,025	0,575	4,13	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,19	3,83	0,25	0,19
V2016-V2017	0,2	0,6	0,025	0,575	49,52	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,32	3,83	3,10	2,32
V2017-V2018	0,2	0,6	0,025	0,575	69,95	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,31	3,83	4,42	3,31
V2020-V2021	0,2	0,6	0,025	0,575	66,14	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,13	3,83	4,17	3,13
V2021-V2022	0,2	0,6	0,025	0,575	72,69	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,45	3,83	4,60	3,45
V2024-V2025	0,2	0,6	0,025	0,575	66,37	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,14	3,83	4,18	3,14
V2026-V2027	0,2	0,6	0,025	0,575	111,87	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,12	0,09	0,09	5,40	3,83	7,20	5,40
V2028-V2029	0,2	0,6	0,025	0,575	125,08	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	6,07	3,83	8,10	6,07
V2032-V2033	0,2	0,6	0,025	0,575	126,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,15	3,83	8,20	6,15
V2034-V2035	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00
V2035-V2036	0,2	0,6	0,025	0,575	1,43	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,07	3,83	0,09	0,07

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

V2036-V2037	0,2	0,6	0,025	0,575	2,07	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,10	3,83	0,13	0,10
V2037-V2038	0,2	0,6	0,025	0,575	10,02	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,46	3,83	0,62	0,46
V2038-V2039	0,2	0,6	0,025	0,575	13,47	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,62	3,83	0,83	0,62
V2039-V2040	0,2	0,6	0,025	0,575	35,62	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,66	3,83	2,22	1,66
V2042-V2043	0,2	0,6	0,025	0,575	30,69	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,43	3,83	1,91	1,43
V2043-V2044	0,2	0,6	0,025	0,575	45,95	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,15	3,83	2,87	2,15
V2044-V2045	0,2	0,6	0,025	0,575	131,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,10	0,11	6,39	3,83	8,52	6,39
V2046-V2047	0,2	0,6	0,025	0,575	192,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,21	0,15	0,17	9,66	3,83	12,88	9,66
V2047-V2048	0,2	0,6	0,025	0,575	92,79	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,08	4,44	3,83	5,92	4,44
V2052-V2053	0,2	0,6	0,025	0,575	187,70	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,21	0,15	0,16	9,39	3,83	12,53	9,39
V2054-V2055	0,2	0,6	0,025	0,575	120,74	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,13	0,10	0,10	5,85	3,83	7,80	5,85
V2056-V2057	0,2	0,6	0,025	0,575	6,09	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,28	3,83	0,37	0,28
V2057-V2058	0,2	0,6	0,025	0,575	3,60	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,17	3,83	0,22	0,17
V2058-V2059	0,2	0,6	0,025	0,575	5,43	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,25	3,83	0,33	0,25
V2059-V2060	0,2	0,6	0,025	0,575	2,84	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,13	3,83	0,17	0,13
V2060-V2061	0,2	0,6	0,025	0,575	5,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,24	3,83	0,32	0,24
V2063-V2064	0,2	0,6	0,025	0,575	88,60	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,07	4,23	3,83	5,64	4,23
V2066-V2067	0,2	0,6	0,025	0,575	11,45	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,53	3,83	0,71	0,53
V2067-V2068	0,2	0,6	0,025	0,575	22,78	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,06	3,83	1,41	1,06
V2069-V2070	0,2	0,6	0,025	0,575	187,70	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,21	0,15	0,16	9,39	3,83	12,53	9,39
V2070-V2071	0,2	0,6	0,025	0,575	192,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,21	0,15	0,17	9,66	3,83	12,88	9,66
V2074-V2075	0,2	0,6	0,025	0,575	137,65	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,15	0,11	0,12	6,72	3,83	8,96	6,72
V2077-V2078	0,2	0,6	0,025	0,575	2,65	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,12	3,83	0,16	0,12
V2079-V2080	0,2	0,6	0,025	0,575	92,79	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,10	0,07	0,08	4,44	3,83	5,92	4,44
V2080-V2081	0,2	0,6	0,025	0,575	45,95	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,15	3,83	2,87	2,15
V2081-V2082	0,2	0,6	0,025	0,575	6,19	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,29	3,83	0,38	0,29

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

V2082-V2083	0,2	0,6	0,025	0,575	35,62	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,66	3,83	2,22	1,66
V2083-V2084	0,2	0,6	0,025	0,575	27,11	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,26	3,83	1,68	1,26
V2084-V2085	0,2	0,6	0,025	0,575	30,22	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,41	3,83	1,88	1,41
V2085-V2086	0,2	0,6	0,025	0,575	34,17	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,59	3,83	2,13	1,59
V2086-V2087	0,2	0,6	0,025	0,575	8,72	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,40	3,83	0,54	0,40
V2087-V2088	0,2	0,6	0,025	0,575	4,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,19	3,83	0,26	0,19
V2088-V2089	0,2	0,6	0,025	0,575	72,69	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,45	3,83	4,60	3,45
V2089-V2090	0,2	0,6	0,025	0,575	49,52	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,04	2,32	3,83	3,10	2,32
V2090-V2091	0,2	0,6	0,025	0,575	123,09	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,10	5,97	3,83	7,96	5,97
V2093-V2094	0,2	0,6	0,025	0,575	38,28	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,04	0,03	0,03	1,79	3,83	2,38	1,79
V2094-V2095	0,2	0,6	0,025	0,575	5,80	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,00	0,00	0,27	3,83	0,36	0,27
V2095-V2096	0,2	0,6	0,025	0,575	46,02	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,16	3,83	2,88	2,16
V2096-V2097	0,2	0,6	0,025	0,575	45,65	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,14	3,83	2,85	2,14
V2097-V2098	0,2	0,6	0,025	0,575	126,66	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,14	0,10	0,11	6,15	3,83	8,20	6,15
V2098-V2099	0,2	0,6	0,025	0,575	45,80	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,05	0,04	0,04	2,15	3,83	2,86	2,15
V2099-V2100	0,2	0,6	0,025	0,575	2,80	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,00	0,00	0,00	0,13	3,83	0,17	0,13
V2100-V2101	0,2	0,6	0,025	0,575	111,87	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,12	0,09	0,09	5,40	3,83	7,20	5,40
V2101-V2102	0,2	0,6	0,025	0,575	66,37	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,07	0,05	0,05	3,14	3,83	4,18	3,14
V2102-V2103	0,2	0,6	0,025	0,575	77,21	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,67	3,83	4,89	3,67
V2103-V2104	0,2	0,6	0,025	0,575	69,95	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,08	0,06	0,06	3,31	3,83	4,42	3,31
V2104-V2105	0,2	0,6	0,025	0,575	56,00	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,06	0,04	0,05	2,64	3,83	3,51	2,64
V2107-V2108	0,2	0,6	0,025	0,575	22,81	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,03	0,02	0,02	1,06	3,83	1,41	1,06
V2108-V2109	0,2	0,6	0,025	0,575	8,13	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,38	3,83	0,50	0,38
V2111-V2112	0,2	0,6	0,025	0,575	17,48	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,81	3,83	1,08	0,81
V2112-V2113	0,2	0,6	0,025	0,575	12,63	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,01	0,01	0,01	0,58	3,83	0,78	0,58
V2113-V2114	0,2	0,6	0,025	0,575	21,91	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,02	0,02	1,02	3,83	1,36	1,02

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

V2114-V2115	0,2	0,6	0,025	0,575	13,87	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,02	0,01	0,01	0,64	3,83	0,86	0,64
V2116-V2117	0,2	0,6	0,025	0,575	79,49	0,07	3,83	0,22	0,38	0,32	0,09	0,06	0,06	3,78	3,83	5,04	3,78

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 7- Dimensionamiento de vigas s/PB. Análisis de corte. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Viga	DIMENSIONES				Vu [kN]	Vn [MN]	Vc [MN]	Vs [MN]	Vs máx [MN]	Av/s [cm ² /m]	(Av/s)mín [cm ² /m]
	bw [m]	h [m]	d' [m]	d [m]							
1001	0,2	0,8	0,025	0,775	366,77	0,489	0,129	0,360	0,517	11,06	1,57
1002	0,2	0,8	0,025	0,775	213,59	0,285	0,129	0,156	0,517	4,78	1,57
1003	0,2	0,8	0,025	0,775	97,23	0,130	0,129	0,000	0,517	0,01	1,57
1004	0,2	0,8	0,025	0,775	158,65	0,212	0,129	0,082	0,517	2,53	1,57
1005	0,2	0,6	0,025	0,575	135,91	0,181	0,096	0,085	0,383	3,54	1,57
1006	0,2	0,6	0,025	0,575	215,96	0,288	0,096	0,192	0,383	7,95	1,57
1007	0,2	0,8	0,025	0,775	46,20	0,062	0,129	-0,068	0,517	-2,08	1,57
1008	0,2	0,8	0,025	0,775	228,51	0,305	0,129	0,176	0,517	5,39	1,57
1009	0,2	0,8	0,025	0,775	212,49	0,283	0,129	0,154	0,517	4,74	1,57
1010	0,2	0,8	0,025	0,775	95,59	0,127	0,129	-0,002	0,517	-0,05	1,57
1011	0,2	0,8	0,025	0,775	113,46	0,151	0,129	0,022	0,517	0,68	1,57
1012	0,2	0,6	0,025	0,575	9,85	0,013	0,096	-0,083	0,383	-3,42	1,57
1013	0,2	0,6	0,025	0,575	73,06	0,097	0,096	0,002	0,383	0,07	1,57
1014	0,2	0,6	0,025	0,575	69,45	0,093	0,096	-0,003	0,383	-0,13	1,57
1015	0,2	0,6	0,025	0,575	98,11	0,131	0,096	0,035	0,383	1,45	1,57
1016	0,2	0,6	0,025	0,575	27,61	0,037	0,096	-0,059	0,383	-2,44	1,57
1017	0,2	0,6	0,025	0,575	46,30	0,062	0,096	-0,034	0,383	-1,41	1,57
1018	0,2	0,6	0,025	0,575	81,45	0,109	0,096	0,013	0,383	0,53	1,57
1019	0,2	0,6	0,025	0,575	98,70	0,132	0,096	0,036	0,383	1,48	1,57
1020	0,2	0,6	0,025	0,575	107,50	0,143	0,096	0,048	0,383	1,97	1,57
1021	0,2	0,6	0,025	0,575	149,84	0,200	0,096	0,104	0,383	4,30	1,57
1022	0,2	0,6	0,025	0,575	29,07	0,039	0,096	-0,057	0,383	-2,36	1,57
1023	0,2	0,6	0,025	0,575	141,20	0,188	0,096	0,092	0,383	3,83	1,57
1024	0,2	0,6	0,025	0,575	111,38	0,149	0,096	0,053	0,383	2,18	1,57
1025	0,2	0,6	0,025	0,575	69,94	0,093	0,096	-0,003	0,383	-0,11	1,57
1026	0,2	0,6	0,025	0,575	99,20	0,132	0,096	0,036	0,383	1,51	1,57
1027	0,2	0,6	0,025	0,575	96,92	0,129	0,096	0,033	0,383	1,38	1,57
1028	0,2	0,6	0,025	0,575	124,58	0,166	0,096	0,070	0,383	2,91	1,57
1029	0,2	0,6	0,025	0,575	220,32	0,294	0,096	0,198	0,383	8,20	1,57
1030	0,2	0,8	0,025	0,775	129,56	0,173	0,129	0,044	0,517	1,34	1,57
1031	0,2	0,8	0,025	0,775	266,17	0,355	0,129	0,226	0,517	6,93	1,57
1032	0,2	0,6	0,025	0,575	75,70	0,101	0,096	0,005	0,383	0,21	1,57
1033	0,2	0,8	0,025	0,775	219,78	0,293	0,129	0,164	0,517	5,03	1,57
1034	0,2	0,6	0,025	0,575	153,96	0,205	0,096	0,109	0,383	4,53	1,57
1035	0,2	0,6	0,025	0,575	140,44	0,187	0,096	0,091	0,383	3,79	1,57
1036	0,2	0,6	0,025	0,575	117,74	0,157	0,096	0,061	0,383	2,53	1,57
1037	0,2	0,6	0,025	0,575	236,81	0,316	0,096	0,220	0,383	9,11	1,57
1038	0,2	0,6	0,025	0,575	130,64	0,174	0,096	0,078	0,383	3,24	1,57
1039	0,2	0,6	0,025	0,575	6,62	0,009	0,096	-0,087	0,383	-3,60	1,57

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1040	0,2	0,6	0,025	0,575	5,72	0,008	0,096	-0,088	0,383	-3,65	1,57
1041	0,2	0,6	0,025	0,575	8,52	0,011	0,096	-0,084	0,383	-3,50	1,57
1042	0,2	0,6	0,025	0,575	45,16	0,060	0,096	-0,036	0,383	-1,47	1,57
1043	0,2	0,6	0,025	0,575	133,61	0,178	0,096	0,082	0,383	3,41	1,57
1044	0,2	0,6	0,025	0,575	112,02	0,149	0,096	0,054	0,383	2,22	1,57
1045	0,2	0,6	0,025	0,575	231,22	0,308	0,096	0,212	0,383	8,80	1,57
1046	0,2	0,6	0,025	0,575	191,87	0,256	0,096	0,160	0,383	6,62	1,57
1047	0,2	0,6	0,025	0,575	77,48	0,103	0,096	0,007	0,383	0,31	1,57
1048	0,2	0,6	0,025	0,575	132,90	0,177	0,096	0,081	0,383	3,37	1,57
1049	0,2	0,6	0,025	0,575	99,63	0,133	0,096	0,037	0,383	1,53	1,57
1050	0,2	0,6	0,025	0,575	224,93	0,300	0,096	0,204	0,383	8,45	1,57
1051	0,2	0,6	0,025	0,575	165,78	0,221	0,096	0,125	0,383	5,18	1,57
1052	0,2	0,6	0,025	0,575	209,82	0,280	0,096	0,184	0,383	7,62	1,57
1053	0,2	0,6	0,025	0,575	146,65	0,196	0,096	0,100	0,383	4,13	1,57
1054	0,2	0,8	0,025	0,775	222,31	0,296	0,129	0,167	0,517	5,14	1,57
1055	0,2	0,6	0,025	0,575	74,19	0,099	0,096	0,003	0,383	0,13	1,57
1056	0,2	0,6	0,025	0,575	130,65	0,174	0,096	0,078	0,383	3,24	1,57
1057	0,2	0,6	0,025	0,575	168,52	0,225	0,096	0,129	0,383	5,34	1,57
1058	0,2	0,6	0,025	0,575	254,32	0,339	0,096	0,243	0,383	10,07	1,57
1059	0,2	0,6	0,025	0,575	26,22	0,035	0,096	-0,061	0,383	-2,52	1,57
1060	0,2	0,6	0,025	0,575	108,90	0,145	0,096	0,049	0,383	2,04	1,57
1061	0,2	0,6	0,025	0,575	3,42	0,005	0,096	-0,091	0,383	-3,78	1,57
1062	0,2	0,6	0,025	0,575	210,17	0,280	0,096	0,184	0,383	7,64	1,57
1063	0,2	0,6	0,025	0,575	61,18	0,082	0,096	-0,014	0,383	-0,59	1,57
1064	0,2	0,6	0,025	0,575	16,16	0,022	0,096	-0,074	0,383	-3,08	1,57
1065	0,2	0,6	0,025	0,575	10,24	0,014	0,096	-0,082	0,383	-3,40	1,57
1066	0,2	0,6	0,025	0,575	9,67	0,013	0,096	-0,083	0,383	-3,43	1,57
1067	0,2	0,6	0,025	0,575	21,32	0,028	0,096	-0,067	0,383	-2,79	1,57
1068	0,2	0,6	0,025	0,575	4,86	0,006	0,096	-0,089	0,383	-3,70	1,57
1069	0,2	0,8	0,025	0,775	130,46	0,174	0,129	0,045	0,517	1,38	1,57
1070	0,2	0,6	0,025	0,575	78,59	0,105	0,096	0,009	0,383	0,37	1,57
1071	0,2	0,6	0,025	0,575	114,25	0,152	0,096	0,057	0,383	2,34	1,57
1072	0,2	0,8	0,025	0,775	219,80	0,293	0,129	0,164	0,517	5,04	1,57
1073	0,2	0,8	0,025	0,775	216,09	0,288	0,129	0,159	0,517	4,88	1,57
1074	0,2	0,6	0,025	0,575	33,74	0,045	0,096	-0,051	0,383	-2,11	1,57
1075	0,2	0,6	0,025	0,575	115,58	0,154	0,096	0,058	0,383	2,41	1,57
1076	0,2	0,6	0,025	0,575	71,51	0,095	0,096	0,000	0,383	-0,02	1,57
1077	0,2	0,6	0,025	0,575	39,82	0,053	0,096	-0,043	0,383	-1,77	1,57
1078	0,2	0,6	0,025	0,575	95,52	0,127	0,096	0,032	0,383	1,31	1,57
1079	0,2	0,6	0,025	0,575	99,64	0,133	0,096	0,037	0,383	1,53	1,57
1080	0,2	0,6	0,025	0,575	153,34	0,204	0,096	0,109	0,383	4,50	1,57
1081	0,2	0,6	0,025	0,575	112,01	0,149	0,096	0,054	0,383	2,22	1,57
1082	0,2	0,6	0,025	0,575	84,51	0,113	0,096	0,017	0,383	0,70	1,57

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1083	0,2	0,6	0,025	0,575	222,94	0,297	0,096	0,201	0,383	8,34	1,57
1084	0,2	0,8	0,025	0,775	217,46	0,290	0,129	0,161	0,517	4,94	1,57
1085	0,2	0,8	0,025	0,775	217,46	0,290	0,129	0,161	0,517	4,94	1,57
1086	0,2	0,6	0,025	0,575	8,37	0,011	0,096	-0,085	0,383	-3,51	1,57
1087	0,2	0,6	0,025	0,575	11,76	0,016	0,096	-0,080	0,383	-3,32	1,57
1088	0,2	0,6	0,025	0,575	27,30	0,036	0,096	-0,059	0,383	-2,46	1,57
1089	0,2	0,6	0,025	0,575	121,92	0,163	0,096	0,067	0,383	2,76	1,57
1090	0,2	0,6	0,025	0,575	67,15	0,090	0,096	-0,006	0,383	-0,26	1,57
1091	0,2	0,6	0,025	0,575	41,38	0,055	0,096	-0,041	0,383	-1,68	1,57
1092	0,2	0,6	0,025	0,575	68,91	0,092	0,096	-0,004	0,383	-0,16	1,57
1093	0,2	0,6	0,025	0,575	120,34	0,160	0,096	0,065	0,383	2,68	1,57
1094	0,2	0,6	0,025	0,575	32,17	0,043	0,096	-0,053	0,383	-2,19	1,57
1095	0,2	0,6	0,025	0,575	72,82	0,097	0,096	0,001	0,383	0,05	1,57
1096	0,2	0,6	0,025	0,575	50,13	0,067	0,096	-0,029	0,383	-1,20	1,57
1097	0,2	0,6	0,025	0,575	20,20	0,027	0,096	-0,069	0,383	-2,85	1,57
1098	0,2	0,6	0,025	0,575	79,81	0,106	0,096	0,011	0,383	0,44	1,57
1099	0,2	0,6	0,025	0,575	167,07	0,223	0,096	0,127	0,383	5,26	1,57
1100	0,2	0,6	0,025	0,575	80,47	0,107	0,096	0,011	0,383	0,47	1,57
1101	0,2	0,6	0,025	0,575	173,98	0,232	0,096	0,136	0,383	5,64	1,57
1102	0,2	0,6	0,025	0,575	49,83	0,066	0,096	-0,029	0,383	-1,22	1,57
1103	0,2	0,6	0,025	0,575	151,25	0,202	0,096	0,106	0,383	4,38	1,57
1104	0,2	0,6	0,025	0,575	93,24	0,124	0,096	0,028	0,383	1,18	1,57
1105	0,2	0,6	0,025	0,575	94,41	0,126	0,096	0,030	0,383	1,24	1,57
1106	0,2	0,6	0,025	0,575	77,18	0,103	0,096	0,007	0,383	0,29	1,57
1107	0,2	0,6	0,025	0,575	98,08	0,131	0,096	0,035	0,383	1,45	1,57
1108	0,2	0,6	0,025	0,575	78,42	0,105	0,096	0,009	0,383	0,36	1,57
1109	0,2	0,6	0,025	0,575	26,01	0,035	0,096	-0,061	0,383	-2,53	1,57
1110	0,2	0,6	0,025	0,575	110,60	0,147	0,096	0,052	0,383	2,14	1,57
1111	0,2	0,6	0,025	0,575	61,68	0,082	0,096	-0,014	0,383	-0,56	1,57
1112	0,2	0,6	0,025	0,575	44,65	0,060	0,096	-0,036	0,383	-1,50	1,57
1113	0,2	0,6	0,025	0,575	48,74	0,065	0,096	-0,031	0,383	-1,28	1,57
1114	0,2	0,6	0,025	0,575	210,64	0,281	0,096	0,185	0,383	7,66	1,57
1115	0,2	0,6	0,025	0,575	60,41	0,081	0,096	-0,015	0,383	-0,63	1,57
1116	0,2	0,6	0,025	0,575	170,08	0,227	0,096	0,131	0,383	5,42	1,57
1117	0,2	0,6	0,025	0,575	42,32	0,056	0,096	-0,039	0,383	-1,63	1,57
1118	0,2	0,6	0,025	0,575	221,38	0,295	0,096	0,199	0,383	8,25	1,57
1119	0,2	0,6	0,025	0,575	63,26	0,084	0,096	-0,011	0,383	-0,48	1,57
1120	0,2	0,6	0,025	0,575	41,67	0,056	0,096	-0,040	0,383	-1,67	1,57
1121	0,2	0,6	0,025	0,575	16,32	0,022	0,096	-0,074	0,383	-3,07	1,57
1122	0,2	0,6	0,025	0,575	14,45	0,019	0,096	-0,077	0,383	-3,17	1,57
1123	0,2	0,6	0,025	0,575	73,16	0,098	0,096	0,002	0,383	0,07	1,57
1124	0,2	0,6	0,025	0,575	7,86	0,010	0,096	-0,085	0,383	-3,53	1,57
1125	0,2	0,6	0,025	0,575	78,37	0,104	0,096	0,009	0,383	0,36	1,57

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1126	0,2	0,6	0,025	0,575	43,13	0,058	0,096	-0,038	0,383	-1,59	1,57
1127	0,2	0,6	0,025	0,575	35,08	0,047	0,096	-0,049	0,383	-2,03	1,57
1128	0,2	0,6	0,025	0,575	45,48	0,061	0,096	-0,035	0,383	-1,46	1,57
1129	0,2	0,6	0,025	0,575	46,05	0,061	0,096	-0,034	0,383	-1,43	1,57
1130	0,2	0,6	0,025	0,575	58,96	0,079	0,096	-0,017	0,383	-0,71	1,57
1131	0,2	0,6	0,025	0,575	133,98	0,179	0,096	0,083	0,383	3,43	1,57

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 8- Dimensionamiento de vigas s/PA. Análisis de corte. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Viga	DIMENSIONES				Vu [KN]	Vn [MN]	Vc [MN]	Vs [MN]	Vs máx [MN]	Av/s [cm2/m]	(Av/s) mín [cm2/m]
	bw [m]	h [m]	d' [m]	d [m]							
2001	0,2	0,9	0,025	0,875	0,22	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2002	0,2	0,9	0,025	0,875	0,15	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2003	0,2	0,9	0,025	0,875	0,18	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2004	0,2	0,9	0,025	0,875	0,19	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2005	0,2	0,9	0,025	0,875	0,03	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,97	1,57
2006	0,2	0,9	0,025	0,875	0,17	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2007	0,2	0,9	0,025	0,875	0,15	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2008	0,2	0,9	0,025	0,875	0,17	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2009	0,2	0,9	0,025	0,875	0,19	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2010	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2011	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2012	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2013	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2014	0,2	0,6	0,025	0,575	0,02	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2015	0,2	0,6	0,025	0,575	0,02	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2016	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2017	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2018	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2019	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2020	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2021	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2022	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2023	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2024	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2025	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2026	0,2	0,6	0,025	0,575	0,08	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2027	0,2	0,6	0,025	0,575	0,12	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2028	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2029	0,2	0,6	0,025	0,575	0,12	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2030	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2031	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2032	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2033	0,2	0,6	0,025	0,575	0,12	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2034	0,2	0,6	0,025	0,575	0,00	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2035	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2036	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2037	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2038	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2039	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2040	0,2	0,6	0,025	0,575	0,13	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2041	0,2	0,6	0,025	0,575	0,12	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2042	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2043	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2044	0,2	0,6	0,025	0,575	0,09	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2045	0,2	0,6	0,025	0,575	0,13	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2046	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2047	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2048	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2049	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2050	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2051	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2052	0,2	0,6	0,025	0,575	0,14	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2053	0,2	0,6	0,025	0,575	0,13	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2054	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2055	0,2	0,6	0,025	0,575	0,08	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2056	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2057	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2058	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2059	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2060	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2061	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2062	0,2	0,8	0,025	0,775	0,07	0,000	0,129	-0,129	0,517	-3,97	1,57
2063	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2064	0,2	0,6	0,025	0,575	0,10	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2065	0,2	0,8	0,025	0,775	0,14	0,000	0,129	-0,129	0,517	-3,96	1,57
2066	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2067	0,2	0,6	0,025	0,575	0,04	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2068	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2069	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2070	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2071	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2072	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2073	0,2	0,9	0,025	0,875	0,24	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2074	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2075	0,2	0,6	0,025	0,575	0,15	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2076	0,2	0,9	0,025	0,875	0,24	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2077	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2078	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2079	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2080	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2081	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2082	0,2	0,6	0,025	0,575	0,04	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2083	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2084	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2085	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2086	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2087	0,2	0,6	0,025	0,575	0,02	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2088	0,2	0,6	0,025	0,575	0,04	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2089	0,2	0,6	0,025	0,575	0,09	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2090	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2091	0,2	0,6	0,025	0,575	0,14	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2092	0,2	0,9	0,025	0,875	0,24	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2093	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2094	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2095	0,2	0,6	0,025	0,575	0,05	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2096	0,2	0,6	0,025	0,575	0,09	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2097	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2098	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2099	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2100	0,2	0,6	0,025	0,575	0,04	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2101	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2102	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2103	0,2	0,6	0,025	0,575	0,13	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2104	0,2	0,6	0,025	0,575	0,04	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2105	0,2	0,6	0,025	0,575	0,07	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2106	0,2	0,9	0,025	0,875	0,22	0,000	0,146	-0,146	0,583	-3,96	1,57
2107	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2108	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2109	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2110	0,2	0,6	0,025	0,575	0,02	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2111	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2112	0,2	0,6	0,025	0,575	0,01	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2113	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2114	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2115	0,2	0,6	0,025	0,575	0,02	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2116	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2117	0,2	0,6	0,025	0,575	0,03	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,97	1,57
2118	0,2	0,6	0,025	0,575	0,06	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57
2119	0,2	0,6	0,025	0,575	0,09	0,000	0,096	-0,096	0,383	-3,96	1,57

Tabla V. 9- Flechas de vigas s/PB debido a toda la estructura cargada con D+L

Viga	Longitud [m]	b _w [m]	h [m]	As [cm ²]	Δ _{ID} [cm]	Δ _{ID+L} [cm]	Δ _{IL} [cm]	λ	Δ _D [cm] largo plazo	Δ _{total} [cm]	Flecha max adm [mm] [l/240]	verifica flecha admisible?	Reserva [%]
1001	5.150	0.20	0.80	15.98	0.036	0.05	0.02	2.00	0.07	0.124	2.15	SI	94.20
1002	3.900	0.20	0.80	9.30	0.013	0.02	0.01	2.00	0.03	0.047	1.63	SI	97.13
1003	3.700	0.20	0.80	3.34	0.018	0.03	0.01	2.00	0.04	0.064	1.54	SI	95.84
1004	5.550	0.20	0.80	7.71	0.140	0.20	0.06	2.00	0.28	0.481	2.31	SI	79.18
1005	4.000	0.20	0.60	4.38	0.042	0.07	0.03	2.00	0.08	0.156	1.67	SI	90.63
1006	6.000	0.20	0.60	14.98	0.351	0.60	0.25	2.00	0.70	1.301	2.50	SI	47.95
1007	2.200	0.20	0.80	1.59	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.023	0.92	SI	97.52
1008	2.950	0.20	0.80	5.18	0.014	0.02	0.01	2.00	0.03	0.048	1.23	SI	96.10
1009	3.250	0.20	0.80	7.69	0.012	0.02	0.01	2.00	0.02	0.042	1.35	SI	96.91
1010	4.000	0.20	0.80	4.61	0.014	0.02	0.01	2.00	0.03	0.049	1.67	SI	97.08
1011	5.400	0.20	0.80	5.47	0.102	0.14	0.04	2.00	0.20	0.347	2.25	SI	84.60
1012	2.200	0.20	0.60	0.43	0.007	0.01	0.00	2.00	0.01	0.020	0.92	SI	97.81
1013	3.850	0.20	0.60	3.60	0.024	0.03	0.01	2.00	0.05	0.077	1.60	SI	95.21
1014	3.600	0.20	0.60	3.83	0.006	0.01	0.01	2.00	0.01	0.024	1.50	SI	98.37
1015	4.000	0.20	0.60	4.11	0.058	0.09	0.03	2.00	0.12	0.203	1.67	SI	87.82
1016	1.550	0.20	0.60	0.38	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.016	0.65	SI	97.48
1017	1.600	0.20	0.60	1.16	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.017	0.67	SI	97.44
1018	1.550	0.20	0.60	1.26	0.004	0.00	0.00	2.00	0.01	0.012	0.65	SI	98.19

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1019	4.000	0.20	0.60	4.04	0.025	0.02	0.00	2.00	0.05	0.072	1.67	SI	95.67
1020	6.000	0.20	0.60	6.81	0.260	0.30	0.04	2.00	0.52	0.820	2.50	SI	67.21
1021	6.000	0.20	0.60	11.90	0.734	0.92	0.19	2.00	1.47	2.387	2.50	SI	4.51
1022	4.85	0.20	0.60	1.49	0.069	0.06	-0.01	2.00	0.14	0.199	2.02	SI	90.14
1023	5.35	0.20	0.60	6.22	0.110	0.18	0.07	2.00	0.22	0.400	2.23	SI	82.04
1024	4.00	0.20	0.60	3.87	0.018	0.02	0.00	2.00	0.04	0.058	1.67	SI	96.53
1025	6.00	0.20	0.60	5.22	0.385	0.44	0.05	2.00	0.77	1.207	2.50	SI	51.72
1026	4.00	0.20	0.60	3.83	0.017	0.04	0.02	2.00	0.03	0.069	1.67	SI	95.85
1027	6.00	0.20	0.60	6.08	0.215	0.26	0.05	2.00	0.43	0.692	2.50	SI	72.33
1028	4.00	0.20	0.60	3.83	0.075	0.09	0.02	2.00	0.15	0.245	1.67	SI	85.32
1029	6.00	0.20	0.60	15.41	0.489	0.66	0.17	2.00	0.98	1.634	2.50	SI	34.63
1030	4.00	0.20	0.80	3.65	0.034	0.04	0.01	2.00	0.07	0.111	1.67	SI	93.35
1031	6.00	0.20	0.80	12.94	0.260	0.340	0.08	2.00	0.52	0.860	2.50	SI	65.58
1032	4.00	0.20	0.60	3.83	0.095	0.14	0.04	2.00	0.19	0.330	1.67	SI	80.23
1033	6.00	0.20	0.80	12.65	0.429	0.57	0.14	2.00	0.86	1.428	2.50	SI	42.90
1034	6.30	0.20	0.60	10.40	0.251	0.41	0.16	2.00	0.50	0.915	2.63	SI	65.15
1035	5.20	0.20	0.60	8.13	0.094	0.13	0.04	2.00	0.19	0.317	2.17	SI	85.36
1036	4.00	0.20	0.60	3.83	0.097	0.13	0.03	2.00	0.19	0.324	1.67	SI	80.58
1037	6.00	0.20	0.60	16.92	0.530	0.73	0.20	2.00	1.06	1.787	2.50	SI	28.52
1038	6.30	0.20	0.60	10.53	0.372	0.59	0.22	2.00	0.74	1.333	2.63	SI	49.24
1039	0.74	0.20	0.60	0.27	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.001	0.31	SI	99.74

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1040	1.35	0.20	0.60	0.27	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.002	0.56	SI	99.63
1041	3.65	0.20	0.60	0.47	0.006	0.00	0.00	2.00	0.01	0.014	1.52	SI	99.11
1042	6.15	0.20	0.60	3.32	0.025	0.06	0.03	2.00	0.05	0.106	2.56	SI	95.86
1043	5.20	0.20	0.60	9.40	0.175	0.26	0.08	2.00	0.35	0.609	2.17	SI	71.88
1044	4.00	0.20	0.60	4.23	0.109	0.15	0.04	2.00	0.22	0.364	1.67	SI	78.16
1045	6.00	0.20	0.60	15.53	0.391	0.52	0.13	2.00	0.78	1.304	2.50	SI	47.86
1046	5.40	0.20	0.60	15.10	0.589	0.80	0.21	2.00	1.18	1.982	2.25	SI	11.92
1047	1.66	0.20	0.60	0.00	0.014	0.02	0.01	2.00	0.03	0.049	0.69	SI	92.92
1048	5.50	0.20	0.60	6.46	0.176	0.24	0.07	2.00	0.35	0.595	2.29	SI	74.04
1049	4.00	0.20	0.60	3.83	0.073	0.10	0.03	2.00	0.15	0.245	1.67	SI	85.31
1050	6.00	0.20	0.60	15.64	0.462	0.64	0.17	2.00	0.92	1.559	2.50	SI	37.63
1051	1.66	0.20	0.60	0.00	0.028	0.04	0.01	2.00	0.06	0.094	0.69	SI	86.44
1052	4.50	0.20	0.60	12.01	0.152	0.20	0.05	2.00	0.30	0.506	1.88	SI	73.04
1053	4.00	0.20	0.60	5.53	0.020	0.04	0.02	2.00	0.04	0.079	1.67	SI	95.27
1054	6.00	0.20	0.80	12.81	0.447	0.58	0.13	2.00	0.89	1.475	2.50	SI	41.02
1055	4.00	0.20	0.60	3.83	0.044	0.04	0.00	2.00	0.09	0.129	1.67	SI	92.28
1056	5.40	0.20	0.60	10.21	0.643	0.80	0.16	2.00	1.29	2.088	2.25	SI	7.20
1057	1.66	0.20	0.60	0.00	0.033	0.04	0.01	2.00	0.07	0.111	0.69	SI	83.95
1058	5.00	0.20	0.60	11.69	0.243	0.38	0.14	2.00	0.49	0.869	2.08	SI	58.28
1059	1.66	0.20	0.60	0.00	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.003	0.69	SI	99.64
1060	5.00	0.20	0.60	6.57	0.205	0.34	0.14	2.00	0.41	0.753	2.08	SI	63.86

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1061	1.90	0.20	0.60	0.10	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.002	0.79	SI	99.72
1062	4.05	0.20	0.60	12.63	0.066	0.10	0.03	2.00	0.13	0.233	1.69	SI	86.22
1063	2.58	0.20	0.60	0.23	0.037	0.06	0.02	2.00	0.07	0.130	1.08	SI	87.87
1064	4.07	0.20	0.60	0.50	0.020	0.03	0.01	2.00	0.04	0.068	1.70	SI	95.98
1065	3.38	0.20	0.60	0.35	0.002	0.00	0.00	2.00	0.00	0.007	1.41	SI	99.53
1066	3.17	0.20	0.60	0.31	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.009	1.32	SI	99.29
1067	3.65	0.20	0.60	1.09	0.019	0.02	0.00	2.00	0.04	0.055	1.52	SI	96.42
1068	2.50	0.20	0.60	0.20	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.009	1.04	SI	99.14
1069	7.35	0.20	0.80	8.91	0.455	0.62	0.16	2.00	0.91	1.526	3.06	SI	50.16
1070	2.15	0.20	0.60	1.48	0.017	0.02	0.01	2.00	0.03	0.057	0.90	SI	93.59
1071	5.35	0.20	0.60	6.55	0.175	0.25	0.08	2.00	0.35	0.602	2.23	SI	72.99
1072	7.35	0.20	0.80	15.57	0.648	1.00	0.35	2.00	1.30	2.298	3.06	SI	24.98
1073	8.00	0.20	0.80	16.81	0.732	1.24	0.51	2.00	1.46	2.704	3.33	SI	18.88
1074	2.50	0.20	0.60	0.46	0.014	0.02	0.01	2.00	0.03	0.051	1.04	SI	95.15
1075	5.20	0.20	0.60	6.44	0.249	0.34	0.09	2.00	0.50	0.837	2.17	SI	61.36
1076	3.30	0.20	0.60	3.39	0.061	0.09	0.03	2.00	0.12	0.212	1.38	SI	84.62
1077	2.50	0.20	0.60	0.46	0.023	0.03	0.01	2.00	0.05	0.076	1.04	SI	92.72
1078	5.20	0.20	0.60	5.62	0.106	0.13	0.03	2.00	0.21	0.343	2.17	SI	84.15
1079	3.30	0.20	0.60	3.83	0.031	0.05	0.02	2.00	0.06	0.113	1.38	SI	91.78
1080	3.82	0.20	0.60	10.98	0.082	0.12	0.04	2.00	0.16	0.282	1.59	SI	82.31
1081	4.70	0.20	0.60	5.87	0.178	0.28	0.10	2.00	0.36	0.637	1.96	SI	67.48

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1082	2.50	0.20	0.60	0.20	0.044	0.07	0.03	2.00	0.09	0.157	1.04	SI	84.97
1083	6.00	0.20	0.60	15.37	0.403	0.63	0.22	2.00	0.81	1.432	2.50	SI	42.74
1084	8.00	0.20	0.80	17.08	0.732	1.24	0.51	2.00	1.46	2.704	3.33	SI	18.88
1085	8.00	0.20	0.80	17.08	0.732	1.24	0.51	2.00	1.46	2.704	3.33	SI	18.88
1086	1.45	0.20	0.60	0.20	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.003	0.60	SI	99.57
1087	2.50	0.20	0.60	0.40	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.008	1.04	SI	99.23
1088	1.00	0.20	0.60	0.41	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.001	0.42	SI	99.81
1089	4.00	0.20	0.60	8.15	0.029	0.03	0.00	2.00	0.06	0.092	1.67	SI	94.50
1090	3.30	0.20	0.60	2.75	0.016	0.02	0.00	2.00	0.03	0.047	1.38	SI	96.55
1091	2.10	0.20	0.60	1.49	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.018	0.88	SI	97.97
1092	2.60	0.20	0.60	2.17	0.010	0.01	0.00	2.00	0.02	0.035	1.08	SI	96.73
1093	4.05	0.20	0.60	6.30	0.072	0.10	0.03	2.00	0.14	0.245	1.69	SI	85.49
1094	2.28	0.20	0.60	0.82	0.019	0.03	0.01	2.00	0.04	0.064	0.95	SI	93.27
1095	3.92	0.20	0.60	3.83	0.051	0.07	0.02	2.00	0.10	0.170	1.63	SI	89.60
1096	3.10	0.20	0.60	2.25	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.017	1.29	SI	98.68
1097	2.70	0.20	0.60	0.82	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.027	1.13	SI	97.64
1098	3.35	0.20	0.60	3.22	0.021	0.04	0.02	2.00	0.04	0.080	1.40	SI	94.25
1099	4.70	0.20	0.60	10.66	0.142	0.23	0.09	2.00	0.28	0.512	1.96	SI	73.85
1100	4.15	0.20	0.60	3.83	0.030	0.05	0.02	2.00	0.06	0.108	1.73	SI	93.74
1101	6.00	0.20	0.60	14.06	0.261	0.40	0.14	2.00	0.52	0.923	2.50	SI	63.09
1102	2.10	0.20	0.60	1.58	0.043	0.07	0.03	2.00	0.09	0.155	0.88	SI	82.30

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1103	5.30	0.20	0.60	9.51	0.230	0.39	0.16	2.00	0.46	0.849	2.21	SI	61.55
1104	3.90	0.20	0.60	6.33	0.019	0.02	0.00	2.00	0.04	0.058	1.63	SI	96.42
1105	2.20	0.20	0.60	1.59	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.022	0.92	SI	97.58
1106	1.60	0.20	0.60	0.42	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.017	0.67	SI	97.45
1107	2.50	0.20	0.60	2.36	0.022	0.03	0.01	2.00	0.04	0.075	1.04	SI	92.85
1108	2.75	0.20	0.60	3.21	0.018	0.02	0.01	2.00	0.04	0.059	1.15	SI	94.82
1109	2.04	0.20	0.60	0.68	0.007	0.01	0.00	2.00	0.01	0.025	0.85	SI	97.04
1110	3.73	0.20	0.60	2.77	0.042	0.06	0.02	2.00	0.08	0.142	1.55	SI	90.86
1111	2.54	0.20	0.60	1.18	0.010	0.01	0.00	2.00	0.02	0.033	1.06	SI	96.85
1112	1.55	0.20	0.60	0.45	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.009	0.65	SI	98.67
1113	2.50	0.20	0.60	1.04	0.018	0.02	0.01	2.00	0.04	0.058	1.04	SI	94.39
1114	4.70	0.20	0.60	17.34	0.091	0.12	0.03	2.00	0.18	0.299	1.96	SI	84.74
1115	3.95	0.20	0.60	3.83	0.113	0.14	0.03	2.00	0.23	0.368	1.65	SI	77.63
1116	5.90	0.20	0.60	13.52	0.323	0.40	0.07	2.00	0.65	1.041	2.46	SI	57.64
1117	1.85	0.20	0.60	0.59	0.062	0.09	0.03	2.00	0.12	0.211	0.77	SI	72.61
1118	5.65	0.20	0.60	14.77	0.347	0.57	0.22	2.00	0.69	1.260	2.35	SI	46.47
1119	3.90	0.20	0.60	3.44	0.046	0.05	0.01	2.00	0.09	0.146	1.63	SI	91.00
1120	3.40	0.20	0.60	1.85	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.015	1.42	SI	98.94
1121	2.50	0.20	0.60	0.53	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.010	1.04	SI	99.09
1122	2.50	0.20	0.60	0.60	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.020	1.04	SI	98.13
1123	3.90	0.20	0.60	3.83	0.080	0.10	0.02	2.00	0.16	0.255	1.63	SI	84.31

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1124	2.20	0.20	0.60	0.26	0.020	0.03	0.00	2.00	0.04	0.066	0.92	SI	92.80
1125	4.60	0.20	0.60	4.36	0.072	0.09	0.02	2.00	0.14	0.234	1.92	SI	87.81
1126	3.40	0.20	0.60	1.85	0.012	0.01	0.00	2.00	0.02	0.038	1.42	SI	97.30
1127	2.70	0.20	0.60	1.52	0.015	0.02	0.00	2.00	0.03	0.048	1.13	SI	95.75
1128	2.58	0.20	0.60	1.83	0.012	0.01	0.00	2.00	0.02	0.037	1.07	SI	96.55
1129	2.63	0.20	0.60	1.88	0.013	0.01	0.00	2.00	0.03	0.041	1.09	SI	96.27
1130	2.10	0.20	0.60	0.25	0.023	0.04	0.01	2.00	0.05	0.083	0.88	SI	90.54
1131	5.40	0.20	0.60	8.31	0.216	0.33	0.11	2.00	0.43	0.761	2.25	SI	66.16

Tabla V. 10- Flechas de vigas s/PB debido a carga en damero [ES2]

Viga [ES2]	Longitud [m]	b _w [m]	h [m]	As [cm ²]	Δ _{ID} [cm]	Δ _{ID+L} [cm]	Δ _{IL} [cm]	Δ _D [cm] largo plazo	Δ _{total} [cm]	Diferencia de flechas [%] (lado más corto)	Igual, más o menos deformación (lado más corto)	verifica f _{adm} ?
1001	5.150	0.20	0.80	15.98	0.036	0.053	0.018	0.071	0.124	0.00	= deformacion	Si
1002	3.900	0.20	0.80	9.30	0.013	0.020	0.007	0.026	0.047	0.00	= deformacion	Si
1003	3.700	0.20	0.80	3.34	0.018	0.028	0.009	0.037	0.064	0.00	= deformacion	Si
1004	5.550	0.20	0.80	7.71	0.140	0.201	0.061	0.281	0.481	0.00	= deformacion	Si
1005	4.000	0.20	0.60	4.38	0.042	0.072	0.031	0.084	0.156	0.00	= deformacion	Si
1006	6.000	0.20	0.60	14.98	0.351	0.599	0.248	0.702	1.301	0.00	= deformacion	Si
1007	2.200	0.20	0.80	1.59	0.006	0.010	0.004	0.012	0.023	0.00	= deformacion	Si
1008	2.950	0.20	0.80	5.18	0.014	0.021	0.007	0.027	0.048	0.00	= deformacion	Si
1009	3.250	0.20	0.80	7.69	0.012	0.018	0.006	0.024	0.042	0.00	= deformacion	Si
1010	4.000	0.20	0.80	4.61	0.014	0.021	0.008	0.027	0.049	0.00	= deformacion	Si
1011	5.400	0.20	0.80	5.47	0.102	0.143	0.041	0.204	0.347	0.00	= deformacion	Si
1012	2.200	0.20	0.60	0.43	0.007	0.006	-0.001	0.014	0.020	0.00	= deformacion	Si
1013	3.850	0.20	0.60	3.60	0.024	0.029	0.006	0.048	0.077	0.00	= deformacion	Si
1014	3.600	0.20	0.60	3.83	0.006	0.012	0.006	0.013	0.024	0.00	= deformacion	Si
1015	4.000	0.20	0.60	4.11	0.058	0.086	0.028	0.117	0.203	0.00	= deformacion	Si
1016	1.550	0.20	0.60	0.38	0.005	0.007	0.002	0.010	0.016	0.00	= deformacion	Si
1017	1.600	0.20	0.60	1.16	0.005	0.007	0.003	0.010	0.017	-0.58	- deformacion	Si
1018	1.550	0.20	0.60	1.26	0.004	0.008	0.004	0.007	0.015	25.64	+ deformacion	Si

1019	4.000	0.20	0.60	4.04	0.025	0.040	0.015	0.050	0.090	24.69	+ deformacion	Si
1020	6.000	0.20	0.60	6.81	0.260	0.317	0.056	0.521	0.838	2.17	+ deformacion	Si
1021	6.000	0.20	0.60	11.90	0.734	0.919	0.185	1.468	2.387	0.00	= deformacion	Si
1022	4.85	0.20	0.60	1.49	0.069	0.061	-0.008	0.138	0.199	-0.20	- deformacion	Si
1023	5.35	0.20	0.60	6.22	0.110	0.197	0.087	0.220	0.417	4.20	+ deformacion	Si
1024	4.00	0.20	0.60	3.87	0.018	0.036	0.018	0.036	0.072	24.01	+ deformacion	Si
1025	6.00	0.20	0.60	5.22	0.385	0.438	0.053	0.769	1.207	0.00	= deformacion	Si
1026	4.00	0.20	0.60	3.83	0.017	0.020	0.003	0.034	0.054	-22.00	- deformacion	Si
1027	6.00	0.20	0.60	6.08	0.215	0.282	0.067	0.431	0.713	3.09	+ deformacion	Si
1029	6.00	0.20	0.60	15.41	0.489	0.679	0.190	0.979	1.658	1.44	+ deformacion	Si
1030	4.00	0.20	0.80	3.65	0.034	0.055	0.021	0.069	0.124	11.54	+ deformacion	Si
1031	6.00	0.20	0.80	12.94	0.260	0.349	0.088	0.521	0.869	1.05	+ deformacion	Si
1032	4.00	0.20	0.60	3.83	0.095	0.092	-0.003	0.190	0.283	-14.26	- deformacion	Si
1033	6.00	0.20	0.80	12.65	0.429	0.570	0.142	0.857	1.428	0.00	= deformacion	Si
1034	6.30	0.20	0.60	10.40	0.251	0.188	-0.063	0.502	0.689	-24.63	- deformacion	Si
1035	5.20	0.20	0.60	8.13	0.094	0.200	0.106	0.188	0.388	22.36	+ deformacion	Si
1036	4.00	0.20	0.60	3.83	0.097	0.166	0.070	0.193	0.360	11.09	+ deformacion	Si
1037	6.00	0.20	0.60	16.92	0.530	0.753	0.222	1.061	1.813	1.47	+ deformacion	Si
1038	6.30	0.20	0.60	10.53	0.372	0.589	0.217	0.744	1.333	0.00	= deformacion	Si
1039	0.74	0.20	0.60	0.27	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.00	= deformacion	Si
1040	1.35	0.20	0.60	0.27	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.00	= deformacion	Si

1041	3.65	0.20	0.60	0.47	0.006	0.002	-0.004	0.012	0.014	3.68	+ deformacion	Si
1042	6.15	0.20	0.60	3.32	0.025	0.061	0.036	0.050	0.110	3.86	+ deformacion	Si
1043	5.20	0.20	0.60	9.40	0.175	0.277	0.102	0.350	0.627	2.84	+ deformacion	Si
1044	4.00	0.20	0.60	4.23	0.109	0.174	0.065	0.219	0.393	7.99	+ deformacion	Si
1045	6.00	0.20	0.60	15.53	0.391	0.537	0.146	0.782	1.319	1.21	+ deformacion	Si
1046	5.40	0.20	0.60	15.10	0.589	0.803	0.214	1.179	1.982	0.00	= deformacion	Si
1047	1.66	0.20	0.60	0.00	0.014	0.021	0.007	0.028	0.049	0.20	+ deformacion	Si
1048	5.50	0.20	0.60	6.46	0.176	0.264	0.088	0.351	0.615	3.41	+ deformacion	Si
1049	4.00	0.20	0.60	3.83	0.073	0.124	0.050	0.147	0.270	10.37	+ deformacion	Si
1050	6.00	0.20	0.60	15.64	0.462	0.651	0.189	0.924	1.574	0.96	+ deformacion	Si
1051	1.66	0.20	0.60	0.00	0.028	0.038	0.010	0.056	0.094	-0.11	- deformacion	Si
1052	4.50	0.20	0.60	12.01	0.152	0.222	0.070	0.304	0.526	3.98	+ deformacion	Si
1053	4.00	0.20	0.60	5.53	0.020	0.038	0.019	0.039	0.078	-1.65	- deformacion	Si
1054	6.00	0.20	0.80	12.81	0.447	0.580	0.133	0.894	1.475	0.00	= deformacion	Si
1055	4.00	0.20	0.60	3.83	0.044	0.041	-0.003	0.088	0.129	0.00	= deformacion	Si
1056	5.40	0.20	0.60	10.21	0.643	0.802	0.159	1.286	2.088	0.00	= deformacion	Si
1057	1.66	0.20	0.60	0.00	0.033	0.044	0.011	0.067	0.111	0.00	= deformacion	Si
1058	5.00	0.20	0.60	11.69	0.243	0.384	0.140	0.487	0.870	0.13	+ deformacion	Si
1059	1.66	0.20	0.60	0.00	0.000	0.002	0.001	0.001	0.003	4.00	+ deformacion	Si
1060	5.00	0.20	0.60	6.57	0.205	0.345	0.139	0.410	0.755	0.24	+ deformacion	Si
1061	1.90	0.20	0.60	0.10	0.001	0.001	0.000	0.002	0.002	0.00	= deformacion	Si

1062	4.05	0.20	0.60	12.63	0.066	0.100	0.034	0.133	0.233	0.00	= deformacion	Si
1063	2.58	0.20	0.60	0.23	0.037	0.056	0.019	0.074	0.130	0.00	= deformacion	Si
1064	4.07	0.20	0.60	0.50	0.020	0.027	0.007	0.041	0.068	0.00	= deformacion	Si
1065	3.38	0.20	0.60	0.35	0.002	0.003	0.002	0.003	0.007	0.00	= deformacion	Si
1066	3.17	0.20	0.60	0.31	0.003	0.003	0.000	0.006	0.009	0.00	= deformacion	Si
1067	3.65	0.20	0.60	1.09	0.019	0.017	-0.001	0.037	0.055	0.00	= deformacion	Si
1068	2.50	0.20	0.60	0.20	0.003	0.003	-0.001	0.006	0.009	0.00	= deformacion	Si
1069	7.35	0.20	0.80	8.91	0.455	0.617	0.162	0.910	1.526	0.00	= deformacion	Si
1070	2.15	0.20	0.60	1.48	0.017	0.024	0.007	0.034	0.057	0.00	= deformacion	Si
1071	5.35	0.20	0.60	6.55	0.175	0.253	0.079	0.349	0.602	0.00	= deformacion	Si
1072	7.35	0.20	0.80	15.57	0.648	1.001	0.352	1.297	2.298	0.00	= deformacion	Si
1073	8.00	0.20	0.80	16.81	0.732	1.241	0.509	1.463	2.704	0.00	= deformacion	Si
1074	2.50	0.20	0.60	0.46	0.014	0.022	0.008	0.028	0.051	0.00	= deformacion	Si
1075	5.20	0.20	0.60	6.44	0.249	0.341	0.092	0.497	0.839	0.17	+ deformacion	Si
1076	3.30	0.20	0.60	3.39	0.061	0.091	0.030	0.121	0.212	0.28	+ deformacion	Si
1077	2.50	0.20	0.60	0.46	0.023	0.030	0.007	0.046	0.076	0.00	= deformacion	Si
1078	5.20	0.20	0.60	5.62	0.106	0.132	0.027	0.211	0.343	-0.03	- deformacion	Si
1079	3.30	0.20	0.60	3.83	0.031	0.051	0.020	0.062	0.113	-0.09	- deformacion	Si
1080	3.82	0.20	0.60	10.98	0.082	0.119	0.037	0.163	0.282	0.00	= deformacion	Si
1081	4.70	0.20	0.60	5.87	0.178	0.281	0.102	0.356	0.637	0.00	= deformacion	Si
1082	2.50	0.20	0.60	0.20	0.044	0.070	0.026	0.087	0.157	0.00	= deformacion	Si

1083	6.00	0.20	0.60	15.37	0.403	0.627	0.224	0.805	1.432	0.00	= deformacion	Si
1084	8.00	0.20	0.80	17.08	0.732	1.241	0.509	1.463	2.704	0.00	= deformacion	Si
1085	8.00	0.20	0.80	17.08	0.732	1.241	0.509	1.463	2.704	0.00	= deformacion	Si
1086	1.45	0.20	0.60	0.20	0.001	0.001	0.000	0.002	0.003	0.00	= deformacion	Si
1087	2.50	0.20	0.60	0.40	0.003	0.002	0.000	0.006	0.008	0.00	= deformacion	Si
1088	1.00	0.20	0.60	0.41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.00	= deformacion	Si
1089	4.00	0.20	0.60	8.15	0.029	0.034	0.005	0.058	0.092	0.00	= deformacion	Si
1090	3.30	0.20	0.60	2.75	0.016	0.016	0.000	0.032	0.047	0.00	= deformacion	Si
1091	2.10	0.20	0.60	1.49	0.006	0.007	0.001	0.011	0.018	0.00	= deformacion	Si
1092	2.60	0.20	0.60	2.17	0.010	0.015	0.004	0.021	0.035	0.00	= deformacion	Si
1093	4.05	0.20	0.60	6.30	0.072	0.102	0.030	0.143	0.245	0.00	= deformacion	Si
1094	2.28	0.20	0.60	0.82	0.019	0.027	0.008	0.037	0.064	0.00	= deformacion	Si
1095	3.92	0.20	0.60	3.83	0.051	0.068	0.017	0.102	0.170	0.00	= deformacion	Si
1096	3.10	0.20	0.60	2.25	0.005	0.007	0.002	0.010	0.017	0.00	= deformacion	Si
1097	2.70	0.20	0.60	0.82	0.008	0.012	0.004	0.015	0.027	0.00	= deformacion	Si
1098	3.35	0.20	0.60	3.22	0.021	0.039	0.018	0.042	0.080	0.00	= deformacion	Si
1099	4.70	0.20	0.60	10.66	0.142	0.228	0.086	0.284	0.512	0.00	= deformacion	Si
1100	4.15	0.20	0.60	3.83	0.030	0.048	0.018	0.060	0.108	0.00	= deformacion	Si
1101	6.00	0.20	0.60	14.06	0.261	0.400	0.139	0.523	0.923	0.00	= deformacion	Si
1102	2.10	0.20	0.60	1.58	0.043	0.069	0.026	0.086	0.155	0.00	= deformacion	Si
1103	5.30	0.20	0.60	9.51	0.230	0.390	0.161	0.459	0.849	0.00	= deformacion	Si

1104	3.90	0.20	0.60	6.33	0.019	0.021	0.002	0.038	0.058	0.00	= deformacion	Si
1105	2.20	0.20	0.60	1.59	0.006	0.010	0.003	0.013	0.022	0.00	= deformacion	Si
1106	1.60	0.20	0.60	0.42	0.005	0.007	0.002	0.010	0.017	-2.94	- deformacion	Si
1107	2.50	0.20	0.60	2.36	0.022	0.029	0.007	0.044	0.073	-2.55	- deformacion	Si
1108	2.75	0.20	0.60	3.21	0.018	0.024	0.006	0.036	0.060	0.34	+ deformacion	Si
1109	2.04	0.20	0.60	0.68	0.007	0.010	0.003	0.015	0.025	-0.40	- deformacion	Si
1110	3.73	0.20	0.60	2.77	0.042	0.058	0.016	0.084	0.142	0.07	+ deformacion	Si
1111	2.54	0.20	0.60	1.18	0.010	0.013	0.003	0.020	0.033	0.30	+ deformacion	Si
1112	1.55	0.20	0.60	0.45	0.003	0.003	0.001	0.005	0.008	-2.33	- deformacion	Si
1113	2.50	0.20	0.60	1.04	0.018	0.021	0.004	0.035	0.057	-3.25	- deformacion	Si
1114	4.70	0.20	0.60	17.34	0.091	0.123	0.032	0.182	0.305	2.14	+ deformacion	Si
1115	3.95	0.20	0.60	3.83	0.113	0.168	0.055	0.227	0.395	7.25	+ deformacion	Si
1116	5.90	0.20	0.60	13.52	0.323	0.451	0.128	0.646	1.097	5.29	+ deformacion	Si
1117	1.85	0.20	0.60	0.59	0.062	0.094	0.032	0.123	0.217	2.61	+ deformacion	Si
1118	5.65	0.20	0.60	14.77	0.347	0.572	0.225	0.694	1.265	0.41	+ deformacion	Si
1119	3.90	0.20	0.60	3.44	0.046	0.054	0.008	0.092	0.146	0.00	= deformacion	Si
1120	3.40	0.20	0.60	1.85	0.005	0.005	0.001	0.010	0.015	0.00	= deformacion	Si
1121	2.50	0.20	0.60	0.53	0.003	0.003	-0.001	0.007	0.010	0.00	= deformacion	Si
1122	2.50	0.20	0.60	0.60	0.006	0.007	0.001	0.012	0.020	0.00	= deformacion	Si
1123	3.90	0.20	0.60	3.83	0.080	0.096	0.016	0.159	0.255	0.00	= deformacion	Si
1124	2.20	0.20	0.60	0.26	0.020	0.025	0.005	0.041	0.066	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1125	4.60	0.20	0.60	4.36	0.072	0.089	0.016	0.145	0.234	0.00	= deformacion	Si
1126	3.40	0.20	0.60	1.85	0.012	0.015	0.003	0.024	0.038	0.00	= deformacion	Si
1127	2.70	0.20	0.60	1.52	0.015	0.017	0.002	0.031	0.048	0.00	= deformacion	Si
1128	2.58	0.20	0.60	1.83	0.012	0.013	0.002	0.024	0.037	0.00	= deformacion	Si
1129	2.63	0.20	0.60	1.88	0.013	0.015	0.002	0.026	0.041	0.00	= deformacion	Si
1130	2.10	0.20	0.60	0.25	0.023	0.036	0.013	0.046	0.083	0.00	= deformacion	Si
1131	5.40	0.20	0.60	8.31	0.216	0.329	0.113	0.433	0.761	0.00	= deformacion	Si

Tabla V. 11- Flechas de vigas s/PB debido a carga en damero [ES3]

Viga [ES3]	Longitud [m]	b _w [m]	h [m]	As [cm²]	Δ _{ID} [cm]	Δ _{ID+L} [cm]	Δ _{IL} [cm]	Δ _D [cm] largo plazo	Δ _{total} [cm]	Diferencia de flechas [%] (lado largo)	Igual, más o menos deformación (lado más corto)	verifica f _{adm} ?
1001	5.150	0.20	0.80	15.98	0.036	0.053	0.018	0.071	0.124	0.00	= deformacion	Si
1002	3.900	0.20	0.80	9.30	0.013	0.020	0.007	0.026	0.047	0.00	= deformacion	Si
1003	3.700	0.20	0.80	3.34	0.018	0.028	0.009	0.037	0.064	0.00	= deformacion	Si
1004	5.550	0.20	0.80	7.71	0.140	0.201	0.061	0.281	0.481	0.00	= deformacion	Si
1005	4.000	0.20	0.60	4.38	0.042	0.072	0.031	0.084	0.156	0.00	= deformacion	Si
1006	6.000	0.20	0.60	14.98	0.351	0.599	0.248	0.702	1.301	0.00	= deformacion	Si
1007	2.200	0.20	0.80	1.59	0.006	0.010	0.004	0.012	0.023	0.00	= deformacion	Si
1008	2.950	0.20	0.80	5.18	0.014	0.021	0.007	0.027	0.048	0.00	= deformacion	Si
1009	3.250	0.20	0.80	7.69	0.012	0.018	0.006	0.024	0.042	0.00	= deformacion	Si
1010	4.000	0.20	0.80	4.61	0.014	0.021	0.008	0.027	0.049	0.00	= deformacion	Si
1011	5.400	0.20	0.80	5.47	0.102	0.143	0.041	0.204	0.347	0.00	= deformacion	Si
1012	2.200	0.20	0.60	0.43	0.007	0.006	-0.001	0.014	0.020	0.00	= deformacion	Si
1013	3.850	0.20	0.60	3.60	0.024	0.029	0.006	0.048	0.077	0.00	= deformacion	Si
1014	3.600	0.20	0.60	3.83	0.006	0.012	0.006	0.013	0.024	0.00	= deformacion	Si
1015	4.000	0.20	0.60	4.11	0.058	0.086	0.028	0.117	0.203	0.00	= deformacion	Si
1016	1.550	0.20	0.60	0.38	0.005	0.007	0.002	0.010	0.017	4.29	+ deformacion	Si
1017	1.600	0.20	0.60	1.16	0.005	0.008	0.003	0.010	0.017	0.00	= deformacion	Si
1018	1.550	0.20	0.60	1.26	0.004	0.005	0.001	0.007	0.012	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1019	4.000	0.20	0.60	4.04	0.025	0.022	-0.003	0.050	0.072	0.00	= deformacion	Si
1020	6.000	0.20	0.60	6.81	0.260	0.299	0.039	0.521	0.820	0.00	= deformacion	Si
1021	6.000	0.20	0.60	11.90	0.734	0.919	0.185	1.468	2.387	0.00	= deformacion	Si
1022	4.85	0.20	0.60	1.49	0.069	0.061	-0.008	0.138	0.199	0.00	= deformacion	Si
1023	5.35	0.20	0.60	6.22	0.110	0.180	0.070	0.220	0.400	0.00	= deformacion	Si
1024	4.00	0.20	0.60	3.87	0.018	0.022	0.004	0.036	0.058	0.00	= deformacion	Si
1025	6.00	0.20	0.60	5.22	0.385	0.438	0.053	0.769	1.207	0.00	= deformacion	Si
1026	4.00	0.20	0.60	3.83	0.017	0.035	0.018	0.034	0.069	0.00	= deformacion	Si
1027	6.00	0.20	0.60	6.08	0.215	0.261	0.046	0.431	0.692	0.00	= deformacion	Si
1029	6.00	0.20	0.60	15.41	0.489	0.656	0.166	0.979	1.634	0.00	= deformacion	Si
1030	4.00	0.20	0.80	3.65	0.034	0.042	0.008	0.069	0.111	0.00	= deformacion	Si
1031	6.00	0.20	0.80	12.94	0.260	0.340	0.079	0.521	0.860	0.00	= deformacion	Si
1032	4.00	0.20	0.60	3.83	0.095	0.139	0.044	0.190	0.330	0.00	= deformacion	Si
1033	6.00	0.20	0.80	12.65	0.429	0.570	0.142	0.857	1.428	0.00	= deformacion	Si
1034	6.30	0.20	0.60	10.40	0.251	0.413	0.162	0.502	0.915	0.00	= deformacion	Si
1035	5.20	0.20	0.60	8.13	0.094	0.129	0.035	0.188	0.317	0.00	= deformacion	Si
1036	4.00	0.20	0.60	3.83	0.097	0.130	0.034	0.193	0.324	0.00	= deformacion	Si
1037	6.00	0.20	0.60	16.92	0.530	0.726	0.196	1.061	1.787	0.00	= deformacion	Si
1038	6.30	0.20	0.60	10.53	0.372	0.589	0.217	0.744	1.333	0.00	= deformacion	Si
1039	0.74	0.20	0.60	0.27	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.00	= deformacion	Si
1040	1.35	0.20	0.60	0.27	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1041	3.65	0.20	0.60	0.47	0.006	0.002	-0.004	0.012	0.014	0.00	= deformacion	Si
1042	6.15	0.20	0.60	3.32	0.025	0.057	0.032	0.050	0.106	0.00	= deformacion	Si
1043	5.20	0.20	0.60	9.40	0.175	0.260	0.085	0.350	0.609	0.02	+ deformacion	Si
1044	4.00	0.20	0.60	4.23	0.109	0.145	0.036	0.219	0.364	0.03	+ deformacion	Si
1045	6.00	0.20	0.60	15.53	0.391	0.521	0.130	0.782	1.304	0.00	= deformacion	Si
1046	5.40	0.20	0.60	15.10	0.589	0.803	0.214	1.179	1.982	0.00	= deformacion	Si
1047	1.66	0.20	0.60	0.00	0.014	0.021	0.006	0.028	0.049	0.00	= deformacion	Si
1048	5.50	0.20	0.60	6.46	0.176	0.244	0.068	0.351	0.595	-0.02	- deformacion	Si
1049	4.00	0.20	0.60	3.83	0.073	0.098	0.025	0.147	0.245	0.00	= deformacion	Si
1050	6.00	0.20	0.60	15.64	0.462	0.636	0.174	0.924	1.559	0.01	+ deformacion	Si
1051	1.66	0.20	0.60	0.00	0.028	0.038	0.010	0.056	0.094	0.00	= deformacion	Si
1052	4.50	0.20	0.60	12.01	0.152	0.202	0.050	0.304	0.506	0.00	= deformacion	Si
1053	4.00	0.20	0.60	5.53	0.020	0.040	0.020	0.039	0.079	0.00	= deformacion	Si
1054	6.00	0.20	0.80	12.81	0.447	0.580	0.133	0.894	1.475	0.00	= deformacion	Si
1055	4.00	0.20	0.60	3.83	0.044	0.041	-0.003	0.088	0.129	0.00	= deformacion	Si
1056	5.40	0.20	0.60	10.21	0.643	0.802	0.159	1.286	2.088	0.00	= deformacion	Si
1057	1.66	0.20	0.60	0.00	0.033	0.044	0.011	0.067	0.111	0.00	= deformacion	Si
1058	5.00	0.20	0.60	11.69	0.243	0.383	0.139	0.487	0.869	0.00	= deformacion	Si
1059	1.66	0.20	0.60	0.00	0.000	0.002	0.001	0.001	0.003	0.00	= deformacion	Si
1060	5.00	0.20	0.60	6.57	0.205	0.343	0.138	0.410	0.753	0.00	= deformacion	Si
1061	1.90	0.20	0.60	0.10	0.001	0.001	0.000	0.002	0.002	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1062	4.05	0.20	0.60	12.63	0.066	0.100	0.034	0.133	0.233	0.00	= deformacion	Si
1063	2.58	0.20	0.60	0.23	0.037	0.056	0.019	0.074	0.130	0.00	= deformacion	Si
1064	4.07	0.20	0.60	0.50	0.020	0.027	0.007	0.041	0.068	0.00	= deformacion	Si
1065	3.38	0.20	0.60	0.35	0.002	0.003	0.002	0.003	0.007	0.00	= deformacion	Si
1066	3.17	0.20	0.60	0.31	0.003	0.003	0.000	0.006	0.009	0.00	= deformacion	Si
1067	3.65	0.20	0.60	1.09	0.019	0.017	-0.001	0.037	0.055	0.00	= deformacion	Si
1068	2.50	0.20	0.60	0.20	0.003	0.003	-0.001	0.006	0.009	0.00	= deformacion	Si
1069	7.35	0.20	0.80	8.91	0.455	0.617	0.162	0.910	1.526	0.00	= deformacion	Si
1070	2.15	0.20	0.60	1.48	0.017	0.024	0.007	0.034	0.057	0.00	= deformacion	Si
1071	5.35	0.20	0.60	6.55	0.175	0.253	0.079	0.349	0.602	0.00	= deformacion	Si
1072	7.35	0.20	0.80	15.57	0.648	1.001	0.352	1.297	2.298	0.00	= deformacion	Si
1073	8.00	0.20	0.80	16.81	0.732	1.241	0.509	1.463	2.704	0.00	= deformacion	Si
1074	2.50	0.20	0.60	0.46	0.014	0.022	0.008	0.028	0.051	0.00	= deformacion	Si
1075	5.20	0.20	0.60	6.44	0.249	0.340	0.091	0.497	0.837	0.00	= deformacion	Si
1076	3.30	0.20	0.60	3.39	0.061	0.090	0.030	0.121	0.212	0.00	= deformacion	Si
1077	2.50	0.20	0.60	0.46	0.023	0.030	0.007	0.046	0.076	0.00	= deformacion	Si
1078	5.20	0.20	0.60	5.62	0.106	0.132	0.027	0.211	0.343	0.00	= deformacion	Si
1079	3.30	0.20	0.60	3.83	0.031	0.051	0.020	0.062	0.113	0.00	= deformacion	Si
1080	3.82	0.20	0.60	10.98	0.082	0.119	0.037	0.163	0.282	0.00	= deformacion	Si
1081	4.70	0.20	0.60	5.87	0.178	0.281	0.102	0.356	0.637	0.00	= deformacion	Si
1082	2.50	0.20	0.60	0.20	0.044	0.070	0.026	0.087	0.157	0.00	= deformacion	Si

1083	6.00	0.20	0.60	15.37	0.403	0.627	0.224	0.805	1.432	0.00	= deformacion	Si
1084	8.00	0.20	0.80	17.08	0.732	1.241	0.509	1.463	2.704	0.00	= deformacion	Si
1085	8.00	0.20	0.80	17.08	0.732	1.241	0.509	1.463	2.704	0.00	= deformacion	Si
1086	1.45	0.20	0.60	0.20	0.001	0.001	0.000	0.002	0.003	0.00	= deformacion	Si
1087	2.50	0.20	0.60	0.40	0.003	0.002	0.000	0.006	0.008	0.00	= deformacion	Si
1088	1.00	0.20	0.60	0.41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.00	= deformacion	Si
1089	4.00	0.20	0.60	8.15	0.029	0.035	0.006	0.058	0.093	0.87	+ deformacion	Si
1090	3.30	0.20	0.60	2.75	0.016	0.023	0.007	0.032	0.054	14.77	+ deformacion	Si
1091	2.10	0.20	0.60	1.49	0.006	0.010	0.005	0.011	0.021	19.10	+ deformacion	Si
1092	2.60	0.20	0.60	2.17	0.010	0.020	0.009	0.021	0.040	13.84	+ deformacion	Si
1093	4.05	0.20	0.60	6.30	0.072	0.106	0.034	0.143	0.249	1.63	+ deformacion	Si
1094	2.28	0.20	0.60	0.82	0.019	0.028	0.010	0.037	0.066	2.50	+ deformacion	Si
1095	3.92	0.20	0.60	3.83	0.051	0.071	0.020	0.102	0.174	2.12	+ deformacion	Si
1096	3.10	0.20	0.60	2.25	0.005	0.012	0.007	0.010	0.021	24.56	+ deformacion	Si
1097	2.70	0.20	0.60	0.82	0.008	0.016	0.009	0.015	0.031	17.74	+ deformacion	Si
1098	3.35	0.20	0.60	3.22	0.021	0.049	0.028	0.042	0.091	13.08	+ deformacion	Si
1099	4.70	0.20	0.60	10.66	0.142	0.243	0.101	0.284	0.527	2.87	+ deformacion	Si
1100	4.15	0.20	0.60	3.83	0.030	0.055	0.025	0.060	0.115	6.56	+ deformacion	Si
1101	6.00	0.20	0.60	14.06	0.261	0.416	0.155	0.523	0.939	1.72	+ deformacion	Si
1102	2.10	0.20	0.60	1.58	0.043	0.073	0.030	0.086	0.160	3.03	+ deformacion	Si
1103	5.30	0.20	0.60	9.51	0.230	0.396	0.167	0.459	0.855	0.73	+ deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1104	3.90	0.20	0.60	6.33	0.019	0.021	0.002	0.038	0.058	0.00	= deformacion	Si
1105	2.20	0.20	0.60	1.59	0.006	0.010	0.003	0.013	0.022	-0.45	- deformacion	Si
1106	1.60	0.20	0.60	0.42	0.005	0.007	0.002	0.010	0.017	0.00	= deformacion	Si
1107	2.50	0.20	0.60	2.36	0.022	0.030	0.008	0.044	0.074	-0.27	- deformacion	Si
1108	2.75	0.20	0.60	3.21	0.018	0.024	0.006	0.036	0.059	0.00	= deformacion	Si
1109	2.04	0.20	0.60	0.68	0.007	0.010	0.003	0.015	0.025	0.00	= deformacion	Si
1110	3.73	0.20	0.60	2.77	0.042	0.058	0.015	0.084	0.142	0.00	= deformacion	Si
1111	2.54	0.20	0.60	1.18	0.010	0.013	0.003	0.020	0.033	0.30	= deformacion	Si
1112	1.55	0.20	0.60	0.45	0.003	0.003	0.001	0.005	0.009	0.00	= deformacion	Si
1113	2.50	0.20	0.60	1.04	0.018	0.023	0.006	0.035	0.058	0.00	= deformacion	Si
1114	4.70	0.20	0.60	17.34	0.091	0.119	0.028	0.182	0.301	0.77	= deformacion	Si
1115	3.95	0.20	0.60	3.83	0.113	0.153	0.040	0.227	0.380	3.26	= deformacion	Si
1116	5.90	0.20	0.60	13.52	0.323	0.443	0.120	0.646	1.088	4.51	= deformacion	Si
1117	1.85	0.20	0.60	0.59	0.062	0.093	0.032	0.123	0.216	2.37	= deformacion	Si
1118	5.65	0.20	0.60	14.77	0.347	0.571	0.224	0.694	1.265	0.37	= deformacion	Si
1119	3.90	0.20	0.60	3.44	0.046	0.054	0.008	0.092	0.146	0.00	= deformacion	Si
1120	3.40	0.20	0.60	1.85	0.005	0.005	0.001	0.010	0.015	0.00	= deformacion	Si
1121	2.50	0.20	0.60	0.53	0.003	0.003	-0.001	0.007	0.010	0.00	= deformacion	Si
1122	2.50	0.20	0.60	0.60	0.006	0.007	0.001	0.012	0.020	0.00	= deformacion	Si
1123	3.90	0.20	0.60	3.83	0.080	0.096	0.016	0.159	0.255	0.00	= deformacion	Si
1124	2.20	0.20	0.60	0.26	0.020	0.025	0.005	0.041	0.066	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

1125	4.60	0.20	0.60	4.36	0.072	0.089	0.016	0.145	0.234	0.00	+ deformacion	Si
1126	3.40	0.20	0.60	1.85	0.012	0.015	0.003	0.024	0.038	0.00	= deformacion	Si
1127	2.70	0.20	0.60	1.52	0.015	0.017	0.002	0.031	0.048	0.00	= deformacion	Si
1128	2.58	0.20	0.60	1.83	0.012	0.013	0.002	0.024	0.037	0.00	= deformacion	Si
1129	2.63	0.20	0.60	1.88	0.013	0.015	0.002	0.026	0.041	0.00	= deformacion	Si
1130	2.10	0.20	0.60	0.25	0.023	0.036	0.013	0.046	0.083	0.00	= deformacion	Si

Tabla V. 12- Flechas de vigas s/PA debido a toda la estructura cargada con D+L

Viga	Longitud [m]	b _w [m]	h [m]	Δ _{ID} [cm]	Δ _{ID+L} [cm]	Δ _{IL} [cm]	λ	Δ _D [cm] largo plazo	Δ _{total} [cm]	Flecha max adm [mm] [l/240]	verifica flecha admisible?	Reserva [%]
2001	5.15	0.20	0.90	0.054	0.06	0.00	2.00	0.11	0.1643	2.15	SI	92.34
2002	3.90	0.20	0.90	0.012	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0367	1.63	SI	97.74
2003	3.70	0.20	0.90	0.009	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0287	1.54	SI	98.14
2004	5.55	0.20	0.90	0.060	0.06	0.00	2.00	0.12	0.1842	2.31	SI	92.03
2005	2.20	0.20	0.90	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0148	0.92	SI	98.39
2006	2.95	0.20	0.90	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0234	1.23	SI	98.10
2007	3.25	0.20	0.90	0.007	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0209	1.35	SI	98.46
2008	4.00	0.20	0.90	0.010	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0290	1.67	SI	98.26
2009	5.40	0.20	0.90	0.061	0.06	0.00	2.00	0.12	0.1864	2.25	SI	91.72
2010	2.20	0.20	0.60	0.004	0.00	0.00	2.00	0.01	0.0111	0.92	SI	98.79
2011	3.85	0.20	0.60	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0252	1.60	SI	98.43
2012	3.60	0.20	0.60	0.017	0.02	0.00	2.00	0.03	0.0538	1.50	SI	96.41
2013	4.00	0.20	0.60	0.067	0.07	0.01	2.00	0.13	0.2065	1.67	SI	87.61
2014	1.55	0.20	0.60	0.004	0.00	0.00	2.00	0.01	0.0122	0.65	SI	98.11
2015	1.60	0.20	0.60	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.0101	0.67	SI	98.49
2016	1.55	0.20	0.60	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0032	0.65	SI	99.50
2017	4.00	0.20	0.60	0.009	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0290	1.67	SI	98.26
2018	6.00	0.20	0.60	0.171	0.18	0.01	2.00	0.34	0.5201	2.50	SI	79.20
2019	6.00	0.20	0.60	0.573	0.63	0.05	2.00	1.15	1.7707	2.50	SI	29.17

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2020	4.85	0.20	0.60	0.028	0.02	-0.01	2.00	0.06	0.0776	2.02	SI	96.16
2021	5.35	0.20	0.60	0.079	0.08	0.00	2.00	0.16	0.2429	2.23	SI	89.10
2022	4.00	0.20	0.60	0.028	0.03	0.00	2.00	0.06	0.0886	1.67	SI	94.68
2023	6.00	0.20	0.60	0.329	0.35	0.02	2.00	0.66	1.0043	2.50	SI	59.83
2024	4.00	0.20	0.60	0.028	0.03	0.00	2.00	0.06	0.0892	1.67	SI	94.65
2025	6.00	0.20	0.60	0.160	0.17	0.01	2.00	0.32	0.4863	2.50	SI	80.55
2026	4.00	0.20	0.60	0.034	0.04	0.00	2.00	0.07	0.1046	1.67	SI	93.72
2027	6.00	0.20	0.60	0.319	0.35	0.03	2.00	0.64	0.9851	2.50	SI	60.60
2029	6.00	0.20	0.60	0.327	0.36	0.03	2.00	0.65	1.0122	2.50	SI	59.51
2030	4.00	0.20	0.60	0.133	0.15	0.01	2.00	0.27	0.4119	1.67	SI	75.29
2031	6.00	0.20	0.60	0.581	0.63	0.05	2.00	1.16	1.7971	2.50	SI	28.12
2032	4.00	0.20	0.60	0.022	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0677	1.67	SI	95.94
2033	6.00	0.20	0.60	0.325	0.35	0.03	2.00	0.65	1.0035	2.50	SI	59.86
2034	0.74	0.20	0.60	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0002	0.31	SI	99.94
2035	1.30	0.20	0.60	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0008	0.54	SI	99.85
2036	3.60	0.20	0.60	0.002	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0053	1.50	SI	99.65
2037	6.15	0.20	0.60	0.028	0.02	0.00	2.00	0.06	0.0779	2.56	SI	96.96
2038	5.20	0.20	0.60	0.018	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0521	2.17	SI	97.60
2039	4.00	0.20	0.60	0.054	0.06	0.01	2.00	0.11	0.1684	1.67	SI	89.90
2040	6.00	0.20	0.60	0.277	0.31	0.03	2.00	0.55	0.8593	2.50	SI	65.63
2041	5.40	0.20	0.60	0.495	0.54	0.05	2.00	0.99	1.5338	2.25	SI	31.83
2042	1.66	0.20	0.60	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0159	0.69	SI	97.70
2043	5.50	0.20	0.60	0.104	0.11	0.01	2.00	0.21	0.3173	2.29	SI	86.15

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2044	4.00	0.20	0.60	0.026	0.03	0.00	2.00	0.05	0.0784	1.67	SI	95.30
2045	6.00	0.20	0.60	0.322	0.35	0.03	2.00	0.64	0.9969	2.50	SI	60.12
2046	1.66	0.20	0.60	0.020	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0602	0.69	SI	91.30
2047	4.50	0.20	0.60	0.087	0.10	0.01	2.00	0.17	0.2696	1.88	SI	85.62
2048	4.00	0.20	0.60	0.048	0.05	0.00	2.00	0.10	0.1488	1.67	SI	91.07
2049	6.00	0.20	0.60	0.608	0.66	0.06	2.00	1.22	1.8795	2.50	SI	24.82
2050	4.00	0.20	0.60	0.019	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0527	1.67	SI	96.84
2051	5.40	0.20	0.60	0.347	0.37	0.02	2.00	0.69	1.0601	2.25	SI	52.88
2052	1.66	0.20	0.60	0.029	0.03	0.00	2.00	0.06	0.0898	0.69	SI	87.02
2053	5.00	0.20	0.60	0.107	0.12	0.01	2.00	0.21	0.3333	2.08	SI	84.00
2054	1.66	0.20	0.60	0.018	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0544	0.69	SI	92.13
2055	5.00	0.20	0.60	0.048	0.05	0.00	2.00	0.10	0.1407	2.08	SI	93.25
2056	3.98	0.20	0.60	0.014	0.01	0.00	2.00	0.03	0.0389	1.66	SI	97.65
2057	2.65	0.20	0.60	0.002	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0068	1.10	SI	99.38
2058	4.07	0.20	0.60	0.007	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0189	1.70	SI	98.89
2059	3.38	0.20	0.60	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0039	1.41	SI	99.72
2060	3.17	0.20	0.60	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0012	1.32	SI	99.91
2061	3.65	0.20	0.60	0.007	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0198	1.52	SI	98.70
2062	7.35	0.20	0.80	0.335	0.35	0.02	2.00	0.67	1.0225	3.06	SI	66.61
2063	2.15	0.20	0.60	0.020	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0620	0.90	SI	93.08
2064	5.35	0.20	0.60	0.218	0.24	0.02	2.00	0.44	0.6702	2.23	SI	69.93
2065	7.35	0.20	0.80	0.638	0.69	0.06	2.00	1.28	1.9679	3.06	SI	35.74
2066	2.50	0.20	0.60	0.021	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0645	1.04	SI	93.81

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2067	5.20	0.20	0.60	0.080	0.08	0.00	2.00	0.16	0.2384	2.17	SI	89.00
2068	3.30	0.20	0.60	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0233	1.38	SI	98.31
2069	2.50	0.20	0.60	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0188	1.04	SI	98.20
2070	5.20	0.20	0.60	0.055	0.06	0.00	2.00	0.11	0.1672	2.17	SI	92.28
2071	3.30	0.20	0.60	0.017	0.02	0.00	2.00	0.03	0.0523	1.38	SI	96.20
2072	4.70	0.20	0.60	0.144	0.15	0.01	2.00	0.29	0.4396	1.96	SI	77.55
2073	8.00	0.20	0.90	0.945	1.03	0.09	2.00	1.89	2.9218	3.33	SI	12.35
2074	2.50	0.20	0.60	0.043	0.05	0.00	2.00	0.09	0.1322	1.04	SI	87.31
2075	6.00	0.20	0.60	0.375	0.41	0.04	2.00	0.75	1.1633	2.50	SI	53.47
2076	8.00	0.20	0.90	0.945	1.03	0.09	2.00	1.89	2.9212	3.33	SI	12.36
2077	2.50	0.20	0.60	0.002	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0048	1.04	SI	99.54
2078	1.00	0.20	0.60	0.000	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0003	0.42	SI	99.93
2079	4.00	0.20	0.60	0.009	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0260	1.67	SI	98.44
2080	3.30	0.20	0.60	0.011	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0335	1.38	SI	97.56
2081	2.10	0.20	0.60	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0026	0.88	SI	99.70
2082	2.60	0.20	0.60	0.004	0.00	0.00	2.00	0.01	0.0129	1.08	SI	98.81
2083	3.98	0.20	0.60	0.043	0.05	0.00	2.00	0.09	0.1337	1.66	SI	91.93
2084	2.55	0.20	0.60	0.013	0.01	0.00	2.00	0.03	0.0392	1.06	SI	96.31
2085	3.92	0.20	0.60	0.050	0.05	0.00	2.00	0.10	0.1553	1.63	SI	90.49
2086	3.10	0.20	0.60	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0238	1.29	SI	98.16
2087	2.70	0.20	0.60	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0241	1.13	SI	97.86
2088	3.35	0.20	0.60	0.022	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0675	1.40	SI	95.16
2089	4.70	0.20	0.60	0.127	0.14	0.01	2.00	0.25	0.3919	1.96	SI	79.99

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2090	4.15	0.20	0.60	0.043	0.05	0.00	2.00	0.09	0.1321	1.73	SI	92.36
2091	6.00	0.20	0.60	0.403	0.44	0.04	2.00	0.81	1.2470	2.50	SI	50.12
2092	8.00	0.20	0.90	0.945	1.03	0.09	2.00	1.89	2.9225	3.33	SI	12.33
2093	3.90	0.20	0.60	0.020	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0599	1.63	SI	96.31
2094	2.20	0.20	0.60	0.003	0.00	0.00	2.00	0.01	0.0085	0.92	SI	99.07
2095	1.60	0.20	0.60	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0177	0.67	SI	97.35
2096	2.50	0.20	0.60	0.024	0.03	0.00	2.00	0.05	0.0743	1.04	SI	92.87
2097	2.75	0.20	0.60	0.014	0.02	0.00	2.00	0.03	0.0436	1.15	SI	96.19
2098	2.04	0.20	0.60	0.005	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0155	0.85	SI	98.18
2099	3.73	0.20	0.60	0.036	0.04	0.00	2.00	0.07	0.1113	1.55	SI	92.84
2100	2.54	0.20	0.60	0.009	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0272	1.06	SI	97.43
2101	1.55	0.20	0.60	0.002	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0061	0.65	SI	99.06
2102	2.50	0.20	0.60	0.014	0.01	0.00	2.00	0.03	0.0419	1.04	SI	95.98
2103	4.70	0.20	0.60	0.072	0.08	0.01	2.00	0.14	0.2220	1.96	SI	88.66
2104	3.95	0.20	0.60	0.086	0.09	0.01	2.00	0.17	0.2671	1.65	SI	83.77
2105	5.90	0.20	0.60	0.249	0.27	0.02	2.00	0.50	0.7646	2.46	SI	68.90
2106	8.00	0.20	0.90	0.881	0.96	0.08	2.00	1.76	2.7248	3.33	SI	18.26
2107	3.90	0.20	0.60	0.024	0.02	0.00	2.00	0.05	0.0711	1.63	SI	95.62
2108	3.40	0.20	0.60	0.006	0.01	0.00	2.00	0.01	0.0178	1.42	SI	98.74
2109	2.50	0.20	0.60	0.001	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0037	1.04	SI	99.64
2110	2.50	0.20	0.60	0.012	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0368	1.04	SI	96.47
2111	3.90	0.20	0.60	0.038	0.04	0.00	2.00	0.08	0.1151	1.63	SI	92.92
2112	2.20	0.20	0.60	0.009	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0280	0.92	SI	96.95

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2113	4.60	0.20	0.60	0.029	0.03	0.00	2.00	0.06	0.0880	1.92	SI	95.41
2114	3.40	0.20	0.60	0.002	0.00	0.00	2.00	0.00	0.0060	1.42	SI	99.58
2115	2.70	0.20	0.60	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0251	1.13	SI	97.77
2116	2.58	0.20	0.60	0.008	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0231	1.07	SI	97.85
2117	2.63	0.20	0.60	0.009	0.01	0.00	2.00	0.02	0.0258	1.09	SI	97.64
2118	2.10	0.20	0.60	0.018	0.02	0.00	2.00	0.04	0.0557	0.88	SI	93.63
2119	5.40	0.20	0.60	0.194	0.21	0.02	2.00	0.39	0.5988	2.25	SI	73.39

Tabla V. 13- Flechas de vigas s/PA debido a carga en damero [ES2]

Viga [ES2]	Longitud [m]	b _w [m]	h [m]	Δ _{ID} [cm]	Δ _{ID+L} [cm]	Δ _{IL} [cm]	Δ _D [cm] largo plazo	Δ _{total} [cm]	Diferencia de flechas [%]	igual, más o menos deformación	verifica f _{adm} ?
2001	5.15	0.20	0.90	0.054	0.056	0.002	0.108	0.1643	0.00	= deformacion	Si
2002	3.90	0.20	0.90	0.012	0.013	0.001	0.024	0.0367	0.00	= deformacion	Si
2003	3.70	0.20	0.90	0.009	0.010	0.001	0.019	0.0287	0.00	= deformacion	Si
2004	5.55	0.20	0.90	0.060	0.063	0.003	0.121	0.1842	0.00	= deformacion	Si
2005	2.20	0.20	0.90	0.005	0.005	0.000	0.010	0.0148	0.00	= deformacion	Si
2006	2.95	0.20	0.90	0.008	0.008	0.001	0.015	0.0234	0.00	= deformacion	Si
2007	3.25	0.20	0.90	0.007	0.007	0.000	0.014	0.0209	0.00	= deformacion	Si
2008	4.00	0.20	0.90	0.010	0.010	0.001	0.019	0.0290	0.00	= deformacion	Si
2009	5.40	0.20	0.90	0.061	0.064	0.003	0.122	0.1864	0.00	= deformacion	Si
2010	2.20	0.20	0.60	0.004	0.003	-0.001	0.008	0.0111	0.00	= deformacion	Si
2011	3.85	0.20	0.60	0.008	0.010	0.002	0.015	0.0252	0.00	= deformacion	Si
2012	3.60	0.20	0.60	0.017	0.020	0.003	0.034	0.0538	0.00	= deformacion	Si
2013	4.00	0.20	0.60	0.067	0.073	0.006	0.133	0.2065	0.00	= deformacion	Si
2014	1.55	0.20	0.60	0.004	0.004	0.000	0.008	0.0122	0.00	= deformacion	Si
2015	1.60	0.20	0.60	0.003	0.004	0.000	0.007	0.0101	0.00	= deformacion	Si
2016	1.55	0.20	0.60	0.001	0.001	0.000	0.002	0.0027	-15.63	- deformacion	Si
2017	4.00	0.20	0.60	0.009	0.011	0.002	0.018	0.0285	-1.72	- deformacion	Si
2018	6.00	0.20	0.60	0.171	0.183	0.012	0.342	0.5245	0.85	+ deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2019	6.00	0.20	0.60	0.573	0.626	0.053	1.145	1.7707	0.00	= deformacion	Si
2020	4.85	0.20	0.60	0.028	0.022	-0.006	0.055	0.0775	-0.13	- deformacion	Si
2021	5.35	0.20	0.60	0.079	0.088	0.009	0.159	0.2466	1.52	+ deformacion	Si
2022	4.00	0.20	0.60	0.028	0.024	-0.005	0.057	0.0804	-9.26	- deformacion	Si
2023	6.00	0.20	0.60	0.329	0.347	0.018	0.658	1.0043	0.00	= deformacion	Si
2024	4.00	0.20	0.60	0.028	0.024	-0.005	0.057	0.0805	-9.75	- deformacion	Si
2025	6.00	0.20	0.60	0.160	0.173	0.013	0.319	0.4917	1.11	+ deformacion	Si
2026	4.00	0.20	0.60	0.034	0.043	0.009	0.068	0.1105	5.64	+ deformacion	Si
2027	6.00	0.20	0.60	0.319	0.354	0.035	0.637	0.9908	0.58	+ deformacion	Si
2029	6.00	0.20	0.60	0.327	0.362	0.034	0.655	1.0161	0.39	+ deformacion	Si
2030	4.00	0.20	0.60	0.133	0.130	-0.003	0.266	0.3959	-3.88	- deformacion	Si
2031	6.00	0.20	0.60	0.581	0.634	0.053	1.163	1.7971	0.00	= deformacion	Si
2032	4.00	0.20	0.60	0.022	0.030	0.008	0.044	0.0738	9.01	+ deformacion	Si
2033	6.00	0.20	0.60	0.325	0.362	0.037	0.649	1.0112	0.77	+ deformacion	Si
2034	0.74	0.20	0.60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0002	0.00	= deformacion	Si
2035	1.30	0.20	0.60	0.000	0.000	0.000	0.001	0.0008	0.00	= deformacion	Si
2036	3.60	0.20	0.60	0.002	0.001	-0.001	0.004	0.0052	-1.89	- deformacion	Si
2037	6.15	0.20	0.60	0.028	0.022	-0.006	0.055	0.0770	-1.16	- deformacion	Si
2038	5.20	0.20	0.60	0.018	0.019	0.001	0.036	0.0551	5.76	+ deformacion	Si
2039	4.00	0.20	0.60	0.054	0.064	0.010	0.108	0.1727	2.55	+ deformacion	Si
2040	6.00	0.20	0.60	0.277	0.308	0.031	0.554	0.8619	0.30	+ deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2041	5.40	0.20	0.60	0.495	0.544	0.049	0.990	1.5338	0.00	= deformacion	Si
2042	1.66	0.20	0.60	0.005	0.005	0.000	0.011	0.0160	0.63	+ deformacion	Si
2043	5.50	0.20	0.60	0.104	0.116	0.012	0.207	0.3232	1.86	+ deformacion	Si
2044	4.00	0.20	0.60	0.026	0.033	0.007	0.051	0.0838	6.89	+ deformacion	Si
2045	6.00	0.20	0.60	0.322	0.357	0.035	0.644	1.0015	0.46	+ deformacion	Si
2046	1.66	0.20	0.60	0.020	0.020	0.000	0.040	0.0601	-0.17	- deformacion	Si
2047	4.50	0.20	0.60	0.087	0.100	0.013	0.174	0.2745	1.82	+ deformacion	Si
2048	4.00	0.20	0.60	0.048	0.041	-0.007	0.096	0.1369	-8.00	- deformacion	Si
2049	6.00	0.20	0.60	0.608	0.664	0.056	1.216	1.8795	0.00	= deformacion	Si
2050	4.00	0.20	0.60	0.019	0.016	-0.003	0.037	0.0527	0.00	= deformacion	Si
2051	5.40	0.20	0.60	0.347	0.367	0.021	0.693	1.0601	0.00	= deformacion	Si
2052	1.66	0.20	0.60	0.029	0.031	0.002	0.058	0.0895	-0.33	- deformacion	Si
2053	5.00	0.20	0.60	0.107	0.126	0.020	0.213	0.3390	1.71	+ deformacion	Si
2054	1.66	0.20	0.60	0.018	0.019	0.001	0.035	0.0539	-0.92	- deformacion	Si
2055	5.00	0.20	0.60	0.048	0.053	0.006	0.095	0.1483	5.40	+ deformacion	Si
2057	2.65	0.20	0.60	0.002	0.002	0.000	0.005	0.0068	0.00	= deformacion	Si
2058	4.07	0.20	0.60	0.007	0.006	-0.001	0.013	0.0189	0.00	= deformacion	Si
2059	3.38	0.20	0.60	0.001	0.001	0.000	0.003	0.0039	0.00	= deformacion	Si
2060	3.17	0.20	0.60	0.000	0.000	0.000	0.001	0.0012	0.00	= deformacion	Si
2061	3.65	0.20	0.60	0.007	0.006	-0.001	0.014	0.0198	0.00	= deformacion	Si
2062	7.35	0.20	0.80	0.335	0.352	0.017	0.670	1.0225	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2063	2.15	0.20	0.60	0.020	0.022	0.002	0.040	0.0620	0.00	= deformacion	Si
2064	5.35	0.20	0.60	0.218	0.235	0.018	0.435	0.6702	0.00	= deformacion	Si
2065	7.35	0.20	0.80	0.638	0.693	0.055	1.275	1.9679	0.00	= deformacion	Si
2066	2.50	0.20	0.60	0.021	0.023	0.002	0.042	0.0643	-0.31	- deformacion	Si
2067	5.20	0.20	0.60	0.080	0.080	0.001	0.159	0.2393	0.38	+ deformacion	Si
2068	3.30	0.20	0.60	0.008	0.009	0.001	0.015	0.0240	3.00	+ deformacion	Si
2069	2.50	0.20	0.60	0.006	0.007	0.001	0.012	0.0188	0.00	= deformacion	Si
2070	5.20	0.20	0.60	0.055	0.058	0.003	0.110	0.1672	0.00	= deformacion	Si
2071	3.30	0.20	0.60	0.017	0.018	0.001	0.034	0.0523	0.00	= deformacion	Si
2072	4.70	0.20	0.60	0.144	0.152	0.008	0.288	0.4396	0.00	= deformacion	Si
2073	8.00	0.20	0.90	0.945	1.032	0.087	1.890	2.9218	0.00	= deformacion	Si
2074	2.50	0.20	0.60	0.043	0.047	0.005	0.085	0.1322	0.00	= deformacion	Si
2075	6.00	0.20	0.60	0.375	0.413	0.037	0.751	1.1633	0.00	= deformacion	Si
2076	8.00	0.20	0.90	0.945	1.031	0.087	1.890	2.9212	0.00	= deformacion	Si
2077	2.50	0.20	0.60	0.002	0.001	0.000	0.003	0.0048	0.00	= deformacion	Si
2078	1.00	0.20	0.60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0003	0.00	= deformacion	Si
2079	4.00	0.20	0.60	0.009	0.008	0.000	0.018	0.0260	0.00	= deformacion	Si
2080	3.30	0.20	0.60	0.011	0.013	0.002	0.021	0.0335	0.00	= deformacion	Si
2081	2.10	0.20	0.60	0.001	0.001	0.000	0.002	0.0026	0.00	= deformacion	Si
2082	2.60	0.20	0.60	0.004	0.005	0.000	0.008	0.0129	0.00	= deformacion	Si
2083	3.98	0.20	0.60	0.043	0.047	0.004	0.087	0.1337	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2064	5.35	0.20	0.60	0.218	0.235	0.018	0.435	0.6702	0.00	= deformacion	Si
2085	3.92	0.20	0.60	0.050	0.055	0.004	0.101	0.1553	0.00	= deformacion	Si
2086	3.10	0.20	0.60	0.008	0.009	0.001	0.015	0.0238	0.00	= deformacion	Si
2087	2.70	0.20	0.60	0.008	0.009	0.001	0.016	0.0241	0.00	= deformacion	Si
2088	3.35	0.20	0.60	0.022	0.024	0.003	0.043	0.0675	0.00	= deformacion	Si
2089	4.70	0.20	0.60	0.127	0.139	0.012	0.253	0.3919	0.00	= deformacion	Si
2090	4.15	0.20	0.60	0.043	0.047	0.004	0.085	0.1321	0.00	= deformacion	Si
2091	6.00	0.20	0.60	0.403	0.442	0.039	0.805	1.2470	0.00	= deformacion	Si
2092	8.00	0.20	0.90	0.945	1.032	0.087	1.891	2.9225	0.00	= deformacion	Si
2093	3.90	0.20	0.60	0.020	0.021	0.001	0.039	0.0599	0.00	= deformacion	Si
2094	2.20	0.20	0.60	0.003	0.003	0.000	0.006	0.0085	0.00	= deformacion	Si
2095	1.60	0.20	0.60	0.006	0.006	0.001	0.011	0.0176	-0.56	- deformacion	Si
2096	2.50	0.20	0.60	0.024	0.026	0.002	0.048	0.0741	-0.27	- deformacion	Si
2097	2.75	0.20	0.60	0.014	0.016	0.001	0.028	0.0437	0.23	+ deformacion	Si
2098	2.04	0.20	0.60	0.005	0.006	0.001	0.010	0.0155	0.00	= deformacion	Si
2099	3.73	0.20	0.60	0.036	0.039	0.003	0.072	0.1113	0.00	= deformacion	Si
2100	2.54	0.20	0.60	0.009	0.010	0.001	0.018	0.0272	0.00	= deformacion	Si
2101	1.55	0.20	0.60	0.002	0.002	0.000	0.004	0.0061	0.00	= deformacion	Si
2102	2.50	0.20	0.60	0.014	0.014	0.000	0.027	0.0415	-0.95	- deformacion	Si
2103	4.70	0.20	0.60	0.072	0.078	0.007	0.144	0.2219	-0.05	- deformacion	Si
2104	3.95	0.20	0.60	0.086	0.094	0.008	0.173	0.2668	-0.11	- deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2105	5.90	0.20	0.60	0.249	0.266	0.017	0.499	0.7645	-0.01	- deformacion	Si
2106	8.00	0.20	0.90	0.881	0.962	0.081	1.762	2.7248	0.00	= deformacion	Si
2107	3.90	0.20	0.60	0.024	0.024	0.000	0.047	0.0711	0.00	= deformacion	Si
2108	3.40	0.20	0.60	0.006	0.006	0.001	0.011	0.0178	0.00	= deformacion	Si
2109	2.50	0.20	0.60	0.001	0.002	0.000	0.002	0.0037	0.00	= deformacion	Si
2110	2.50	0.20	0.60	0.012	0.013	0.001	0.024	0.0368	0.00	= deformacion	Si
2111	3.90	0.20	0.60	0.038	0.039	0.001	0.076	0.1151	0.00	= deformacion	Si
2113	4.60	0.20	0.60	0.029	0.030	0.000	0.058	0.0880	0.00	= deformacion	Si
2114	3.40	0.20	0.60	0.002	0.002	0.000	0.004	0.0060	0.00	= deformacion	Si
2115	2.70	0.20	0.60	0.008	0.009	0.000	0.017	0.0251	0.00	= deformacion	Si
2116	2.58	0.20	0.60	0.008	0.008	0.000	0.015	0.0231	0.00	= deformacion	Si
2117	2.63	0.20	0.60	0.009	0.009	0.000	0.017	0.0258	0.00	= deformacion	Si
2118	2.10	0.20	0.60	0.018	0.020	0.001	0.036	0.0557	0.00	= deformacion	Si
2119	5.40	0.20	0.60	0.194	0.210	0.016	0.389	0.5988	0.00	= deformacion	Si

Tabla V. 14- Flechas de vigas s/PA debido a carga en damero [ES3]

Viga [ES3]	Longitud [m]	b _w [m]	h [m]	Δ _{ID} [cm]	Δ _{ID+L} [cm]	Δ _{IL} [cm]	Δ _D [cm] largo plazo	Δ _{total} [cm]	Diferencia de flechas [%]	igual, más o menos deformación	verifica f _{adm} ?
2001	5.15	0.20	0.90	0.0540	0.0563	0.0023	0.1080	0.1643	0.00	= deformacion	Si
2002	3.90	0.20	0.90	0.0120	0.0127	0.0007	0.0240	0.0367	0.00	= deformacion	Si
2003	3.70	0.20	0.90	0.0094	0.0099	0.0005	0.0188	0.0287	0.00	= deformacion	Si
2004	5.55	0.20	0.90	0.0604	0.0634	0.0030	0.1208	0.1842	0.00	= deformacion	Si
2005	2.20	0.20	0.90	0.0048	0.0052	0.0004	0.0096	0.0148	0.00	= deformacion	Si
2006	2.95	0.20	0.90	0.0076	0.0082	0.0006	0.0152	0.0234	0.00	= deformacion	Si
2007	3.25	0.20	0.90	0.0068	0.0073	0.0005	0.0136	0.0209	0.00	= deformacion	Si
2008	4.00	0.20	0.90	0.0095	0.0100	0.0005	0.0190	0.0290	0.00	= deformacion	Si
2009	5.40	0.20	0.90	0.0611	0.0642	0.0031	0.1222	0.1864	0.00	= deformacion	Si
2010	2.20	0.20	0.60	0.0039	0.0033	-0.0006	0.0078	0.0111	0.00	= deformacion	Si
2011	3.85	0.20	0.60	0.0076	0.0100	0.0024	0.0152	0.0252	0.00	= deformacion	Si
2012	3.60	0.20	0.60	0.0171	0.0196	0.0025	0.0342	0.0538	0.00	= deformacion	Si
2013	4.00	0.20	0.60	0.0667	0.0731	0.0064	0.1334	0.2065	0.00	= deformacion	Si
2014	1.55	0.20	0.60	0.0040	0.0044	0.0004	0.0080	0.0124	1.64	+ deformacion	Si
2015	1.60	0.20	0.60	0.0033	0.0035	0.0002	0.0066	0.0101	0.00	= deformacion	Si
2016	1.55	0.20	0.60	0.0010	0.0012	0.0002	0.0020	0.0032	0.00	= deformacion	Si
2017	4.00	0.20	0.60	0.0090	0.0110	0.0020	0.0180	0.0290	0.00	= deformacion	Si
2018	6.00	0.20	0.60	0.1708	0.1785	0.0077	0.3416	0.5201	0.00	= deformacion	Si
2019	6.00	0.20	0.60	0.5726	0.6255	0.0529	1.1452	1.7707	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2020	4.85	0.20	0.60	0.0277	0.0222	-0.0055	0.0554	0.0776	0.00	= deformacion	Si
2021	5.35	0.20	0.60	0.0793	0.0843	0.0050	0.1586	0.2429	0.00	= deformacion	Si
2022	4.00	0.20	0.60	0.0284	0.0318	0.0034	0.0568	0.0886	0.00	= deformacion	Si
2023	6.00	0.20	0.60	0.3289	0.3465	0.0176	0.6578	1.0043	0.00	= deformacion	Si
2024	4.00	0.20	0.60	0.0284	0.0324	0.0040	0.0568	0.0892	0.00	= deformacion	Si
2025	6.00	0.20	0.60	0.1596	0.1671	0.0075	0.3192	0.4863	0.00	= deformacion	Si
2026	4.00	0.20	0.60	0.0338	0.0370	0.0032	0.0676	0.1046	0.00	= deformacion	Si
2027	6.00	0.20	0.60	0.3185	0.3481	0.0296	0.6370	0.9851	0.00	= deformacion	Si
2029	6.00	0.20	0.60	0.3273	0.3576	0.0303	0.6546	1.0122	0.00	= deformacion	Si
2030	4.00	0.20	0.60	0.1330	0.1459	0.0129	0.2660	0.4119	0.00	= deformacion	Si
2031	6.00	0.20	0.60	0.5814	0.6343	0.0529	1.1628	1.7971	0.00	= deformacion	Si
2032	4.00	0.20	0.60	0.0220	0.0237	0.0017	0.0440	0.0677	0.00	= deformacion	Si
2033	6.00	0.20	0.60	0.3247	0.3541	0.0294	0.6494	1.0035	0.00	= deformacion	Si
2034	0.74	0.20	0.60	0.0001	0.0000	-0.0001	0.0002	0.0002	0.00	= deformacion	Si
2035	1.30	0.20	0.60	0.0003	0.0002	-0.0001	0.0006	0.0008	0.00	= deformacion	Si
2036	3.60	0.20	0.60	0.0019	0.0015	-0.0004	0.0038	0.0053	0.00	= deformacion	Si
2037	6.15	0.20	0.60	0.0276	0.0227	-0.0049	0.0552	0.0779	0.00	= deformacion	Si
2038	5.20	0.20	0.60	0.0179	0.0163	-0.0016	0.0358	0.0521	0.00	= deformacion	Si
2039	4.00	0.20	0.60	0.0542	0.0600	0.0058	0.1084	0.1684	0.00	= deformacion	Si
2040	6.00	0.20	0.60	0.2771	0.3051	0.0280	0.5542	0.8593	0.00	= deformacion	Si
2041	5.40	0.20	0.60	0.4950	0.5438	0.0488	0.9900	1.5338	0.00	= deformacion	Si
2042	1.66	0.20	0.60	0.0053	0.0053	0.0000	0.0106	0.0159	0.00	= deformacion	Si
2043	5.50	0.20	0.60	0.1037	0.1099	0.0062	0.2074	0.3173	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2044	4.00	0.20	0.60	0.0255	0.0274	0.0019	0.0510	0.0784	0.00	= deformacion	Si
2045	6.00	0.20	0.60	0.3222	0.3525	0.0303	0.6444	0.9969	0.00	= deformacion	Si
2046	1.66	0.20	0.60	0.0200	0.0202	0.0002	0.0400	0.0602	0.00	= deformacion	Si
2047	4.50	0.20	0.60	0.0871	0.0954	0.0083	0.1742	0.2696	0.00	= deformacion	Si
2048	4.00	0.20	0.60	0.0480	0.0528	0.0048	0.0960	0.1488	0.00	= deformacion	Si
2049	6.00	0.20	0.60	0.6079	0.6637	0.0558	1.2158	1.8795	0.00	= deformacion	Si
2050	4.00	0.20	0.60	0.0186	0.0155	-0.0031	0.0372	0.0527	0.00	= deformacion	Si
2051	5.40	0.20	0.60	0.3465	0.3671	0.0206	0.6930	1.0601	0.00	= deformacion	Si
2052	1.66	0.20	0.60	0.0292	0.0314	0.0022	0.0584	0.0898	0.00	= deformacion	Si
2053	5.00	0.20	0.60	0.1065	0.1203	0.0138	0.2130	0.3333	0.00	= deformacion	Si
2054	1.66	0.20	0.60	0.0176	0.0192	0.0016	0.0352	0.0544	0.00	= deformacion	Si
2055	5.00	0.20	0.60	0.0475	0.0457	-0.0018	0.0950	0.1407	0.00	= deformacion	Si
2057	2.65	0.20	0.60	0.0024	0.0020	-0.0004	0.0048	0.0068	0.00	= deformacion	Si
2058	4.07	0.20	0.60	0.0067	0.0055	-0.0012	0.0134	0.0189	0.00	= deformacion	Si
2059	3.38	0.20	0.60	0.0014	0.0011	-0.0003	0.0028	0.0039	0.00	= deformacion	Si
2060	3.17	0.20	0.60	0.0004	0.0004	0.0000	0.0008	0.0012	0.00	= deformacion	Si
2061	3.65	0.20	0.60	0.0070	0.0058	-0.0012	0.0140	0.0198	0.00	= deformacion	Si
2062	7.35	0.20	0.80	0.3351	0.3523	0.0172	0.6702	1.0225	0.00	= deformacion	Si
2063	2.15	0.20	0.60	0.0201	0.0218	0.0017	0.0402	0.0620	0.00	= deformacion	Si
2064	5.35	0.20	0.60	0.2175	0.2352	0.0177	0.4350	0.6702	0.00	= deformacion	Si
2065	7.35	0.20	0.80	0.6375	0.6929	0.0554	1.2750	1.9679	0.00	= deformacion	Si
2066	2.50	0.20	0.60	0.0209	0.0227	0.0018	0.0418	0.0645	0.00	= deformacion	Si
2067	5.20	0.20	0.60	0.0796	0.0792	-0.0004	0.1592	0.2384	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2068	3.30	0.20	0.60	0.0077	0.0079	0.0002	0.0154	0.0233	0.00	= deformacion	Si
2069	2.50	0.20	0.60	0.0059	0.0070	0.0011	0.0118	0.0188	0.00	= deformacion	Si
2070	5.20	0.20	0.60	0.0548	0.0576	0.0028	0.1096	0.1672	0.00	= deformacion	Si
2071	3.30	0.20	0.60	0.0170	0.0183	0.0013	0.0340	0.0523	0.00	= deformacion	Si
2072	4.70	0.20	0.60	0.1439	0.1518	0.0079	0.2878	0.4396	0.00	= deformacion	Si
2073	8.00	0.20	0.90	0.9451	1.0316	0.0865	1.8902	2.9218	0.00	= deformacion	Si
2074	2.50	0.20	0.60	0.0425	0.0472	0.0047	0.0850	0.1322	0.00	= deformacion	Si
2075	6.00	0.20	0.60	0.3754	0.4125	0.0371	0.7508	1.1633	0.00	= deformacion	Si
2076	8.00	0.20	0.90	0.9449	1.0314	0.0865	1.8898	2.9212	0.00	= deformacion	Si
2077	2.50	0.20	0.60	0.0017	0.0014	-0.0003	0.0034	0.0048	0.00	= deformacion	Si
2078	1.00	0.20	0.60	0.0001	0.0001	0.0000	0.0002	0.0003	0.00	= deformacion	Si
2079	4.00	0.20	0.60	0.0088	0.0086	-0.0002	0.0176	0.0262	0.77	+ deformacion	Si
2080	3.30	0.20	0.60	0.0105	0.0097	-0.0008	0.0210	0.0307	-8.36	- deformacion	Si
2081	2.10	0.20	0.60	0.0008	0.0013	0.0005	0.0016	0.0029	11.54	+ deformacion	Si
2082	2.60	0.20	0.60	0.0042	0.0055	0.0013	0.0084	0.0139	7.75	+ deformacion	Si
2083	3.98	0.20	0.60	0.0434	0.0481	0.0047	0.0868	0.1349	0.90	+ deformacion	Si
2085	3.92	0.20	0.60	0.0503	0.0560	0.0057	0.1006	0.1566	0.84	+ deformacion	Si
2086	3.10	0.20	0.60	0.0076	0.0099	0.0023	0.0152	0.0251	5.46	+ deformacion	Si
2087	2.70	0.20	0.60	0.0078	0.0098	0.0020	0.0156	0.0254	5.39	+ deformacion	Si
2088	3.35	0.20	0.60	0.0216	0.0271	0.0055	0.0432	0.0703	4.15	+ deformacion	Si
2089	4.70	0.20	0.60	0.1265	0.1431	0.0166	0.2530	0.3961	1.07	+ deformacion	Si
2090	4.15	0.20	0.60	0.0426	0.0490	0.0064	0.0852	0.1342	1.59	+ deformacion	Si
2091	6.00	0.20	0.60	0.4027	0.4462	0.0435	0.8054	1.2516	0.37	+ deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2092	8.00	0.20	0.90	0.9453	1.0319	0.0866	1.8906	2.9225	0.00	= deformacion	Si
2093	3.90	0.20	0.60	0.0196	0.0207	0.0011	0.0392	0.0599	0.00	= deformacion	Si
2094	2.20	0.20	0.60	0.0028	0.0029	0.0001	0.0056	0.0085	0.00	= deformacion	Si
2095	1.60	0.20	0.60	0.0057	0.0063	0.0006	0.0114	0.0177	0.00	= deformacion	Si
2096	2.50	0.20	0.60	0.0240	0.0263	0.0023	0.0480	0.0743	0.00	= deformacion	Si
2097	2.75	0.20	0.60	0.0141	0.0154	0.0013	0.0282	0.0436	0.00	= deformacion	Si
2098	2.04	0.20	0.60	0.0050	0.0055	0.0005	0.0100	0.0155	0.00	= deformacion	Si
2099	3.73	0.20	0.60	0.0360	0.0393	0.0033	0.0720	0.1113	0.00	= deformacion	Si
2100	2.54	0.20	0.60	0.0088	0.0096	0.0008	0.0176	0.0272	0.00	= deformacion	Si
2101	1.55	0.20	0.60	0.0020	0.0021	0.0001	0.0040	0.0061	0.00	= deformacion	Si
2102	2.50	0.20	0.60	0.0137	0.0145	0.0008	0.0274	0.0419	0.00	= deformacion	Si
2103	4.70	0.20	0.60	0.0718	0.0784	0.0066	0.1436	0.2220	0.00	= deformacion	Si
2104	3.95	0.20	0.60	0.0864	0.0943	0.0079	0.1728	0.2671	0.00	= deformacion	Si
2105	5.90	0.20	0.60	0.2493	0.2660	0.0167	0.4986	0.7646	0.00	= deformacion	Si
2106	8.00	0.20	0.90	0.8812	0.9624	0.0812	1.7624	2.7248	0.00	= deformacion	Si
2107	3.90	0.20	0.60	0.0236	0.0239	0.0003	0.0472	0.0711	0.00	= deformacion	Si
2108	3.40	0.20	0.60	0.0057	0.0064	0.0007	0.0114	0.0178	0.00	= deformacion	Si
2109	2.50	0.20	0.60	0.0011	0.0015	0.0004	0.0022	0.0037	0.00	= deformacion	Si
2110	2.50	0.20	0.60	0.0120	0.0128	0.0008	0.0240	0.0368	0.00	= deformacion	Si
2111	3.90	0.20	0.60	0.0380	0.0391	0.0011	0.0760	0.1151	0.00	= deformacion	Si
2113	4.60	0.20	0.60	0.0292	0.0296	0.0004	0.0584	0.0880	0.00	= deformacion	Si
2114	3.40	0.20	0.60	0.0019	0.0022	0.0003	0.0038	0.0060	0.00	= deformacion	Si
2115	2.70	0.20	0.60	0.0083	0.0085	0.0002	0.0166	0.0251	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

2116	2.58	0.20	0.60	0.0076	0.0079	0.0003	0.0152	0.0231	0.00	= deformacion	Si
2117	2.63	0.20	0.60	0.0085	0.0088	0.0003	0.0170	0.0258	0.00	= deformacion	Si
2118	2.10	0.20	0.60	0.0181	0.0195	0.0014	0.0362	0.0557	0.00	= deformacion	Si
2119	5.40	0.20	0.60	0.1944	0.2100	0.0156	0.3888	0.5988	0.00	= deformacion	Si

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 15- Dimensionamiento de columnas de PB. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Columna	L [m]	a [m]	b [m]	NU [kN]	k	r [cm ²]	λ	Clasif	β_d	I [cm ⁴]	EI [MNm ²]	Cm	Pc [MN]	δ_{ns}	Mmin [MNm]	Mc [MNm]	γ	m	n	ρ	As calc [cm ²]
101	3,00	0,20	0,50	548,65	0,85	0,058	44,1	M amp	0,8	33333	1,74	1	2,642	1,38	0,012	0,016	0,8	0,8	5,5	0,010	10,0
102	5,43	0,25	0,50	913,47	0,85	0,072	63,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,575	4,41	0,021	0,091	0,8	2,9	7,3	0,013	16,3
103	5,18	0,20	0,50	389,54	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,42	0,008	0,020	0,8	1,0	3,9	0,010	10,0
104	5,18	0,25	0,50	755,20	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,39	0,017	0,041	0,8	1,3	6,0	0,010	12,5
105	5,18	0,20	0,50	332,36	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,00	0,007	0,014	0,8	0,7	3,3	0,010	10,0
106	5,18	0,20	0,50	373,73	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,28	0,008	0,018	0,8	0,9	3,7	0,010	10,0
107	5,18	0,20	0,50	245,06	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,58	0,005	0,008	0,8	0,4	2,5	0,010	10,0
108	5,18	0,25	0,50	634,99	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	1,96	0,014	0,028	0,8	0,9	5,1	0,010	12,5
109	5,18	0,20	0,50	504,95	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	4,16	0,011	0,044	0,8	2,2	5,0	0,010	10,0
110	5,18	0,20	0,50	181,39	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,38	0,004	0,005	0,8	0,3	1,8	0,010	10,0
111	5,18	0,25	0,50	738,87	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,32	0,017	0,039	0,8	1,2	5,9	0,010	12,5
112	5,18	0,25	0,50	762,21	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,42	0,017	0,042	0,8	1,3	6,1	0,010	12,5
113	5,18	0,25	0,50	749,83	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,37	0,017	0,040	0,8	1,3	6,0	0,010	12,5
114	5,18	0,20	0,50	109,06	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,20	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
115	5,18	0,20	0,50	224,74	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,51	0,005	0,007	0,8	0,4	2,2	0,010	10,0
116	5,18	0,20	0,50	419,93	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,72	0,009	0,024	0,8	1,2	4,2	0,010	10,0
117	5,18	0,25	0,50	706,33	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,19	0,016	0,035	0,8	1,1	5,7	0,010	12,5
118	5,18	0,25	0,50	720,50	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,25	0,016	0,036	0,8	1,2	5,8	0,010	12,5
119	5,18	0,20	0,50	447,84	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	3,07	0,009	0,029	0,8	1,4	4,5	0,010	10,0
120	5,18	0,20	0,50	223,45	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,51	0,005	0,007	0,8	0,4	2,2	0,010	10,0
121	5,18	0,25	0,50	593,86	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	1,84	0,013	0,025	0,8	0,8	4,8	0,010	12,5
122	5,18	0,25	0,50	711,54	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,21	0,016	0,035	0,8	1,1	5,7	0,010	12,5
123	5,18	0,20	0,50	176,67	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,36	0,004	0,005	0,8	0,3	1,8	0,010	10,0
124	5,18	0,20	0,50	397,12	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,48	0,008	0,021	0,8	1,0	4,0	0,010	10,0
125	5,68	0,20	0,50	67,48	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	1,14	0,001	0,002	0,8	0,1	0,7	0,010	10,0

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

126	5,68	0,25	0,50	779,91	0,85	0,072	66,8	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,440	3,60	0,018	0,063	0,8	2,0	6,2	0,010	12,5
127	5,18	0,20	0,50	181,83	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,38	0,004	0,005	0,8	0,3	1,8	0,010	10,0
128	5,68	0,20	0,50	62,38	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	1,13	0,001	0,001	0,8	0,1	0,6	0,010	10,0
129	5,68	0,20	0,50	172,25	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	1,45	0,004	0,005	0,8	0,3	1,7	0,010	10,0
130	5,18	0,20	0,50	163,58	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,33	0,003	0,005	0,8	0,2	1,6	0,010	10,0
131	5,68	0,20	0,50	36,49	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	1,07	0,001	0,001	0,8	0,0	0,4	0,010	10,0
132	5,68	0,20	0,50	157,23	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	1,40	0,003	0,005	0,8	0,2	1,6	0,010	10,0
133	5,18	0,25	0,50	718,01	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,24	0,016	0,036	0,8	1,2	5,7	0,010	12,5
134	5,18	0,20	0,50	348,79	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,10	0,007	0,015	0,8	0,8	3,5	0,010	10,0
135	5,68	0,20	0,50	57,78	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	1,12	0,001	0,001	0,8	0,1	0,6	0,010	10,0
136	5,68	0,20	0,50	278,81	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	2,02	0,006	0,012	0,8	0,6	2,8	0,010	10,0
137	5,18	0,20	0,50	450,33	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	3,10	0,009	0,029	0,8	1,5	4,5	0,010	10,0
138	5,68	0,20	0,50	-20,22	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	0,96	0,000	0,000	0,8	0,0	-0,2	0,010	10,0
139	5,68	0,20	0,50	314,31	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,737	2,32	0,007	0,015	0,8	0,8	3,1	0,010	10,0
140	5,18	0,20	0,50	425,20	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,78	0,009	0,025	0,8	1,2	4,3	0,010	10,0
141	5,18	0,20	0,50	433,78	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,88	0,009	0,026	0,8	1,3	4,3	0,010	10,0
142	5,18	0,20	0,50	400,60	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,52	0,008	0,021	0,8	1,1	4,0	0,010	10,0
143	5,18	0,20	0,50	463,27	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	3,30	0,010	0,032	0,8	1,6	4,6	0,010	10,0
144	5,18	0,20	0,50	403,41	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,54	0,008	0,022	0,8	1,1	4,0	0,010	10,0
145	5,18	0,25	0,50	770,80	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,46	0,017	0,043	0,8	1,4	6,2	0,010	12,5
146	5,18	0,20	0,50	377,89	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,32	0,008	0,018	0,8	0,9	3,8	0,010	10,0
147	5,18	0,20	0,50	40,79	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,07	0,001	0,001	0,8	0,0	0,4	0,010	10,0
148	5,18	0,20	0,50	38,32	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,06	0,001	0,001	0,8	0,0	0,4	0,010	10,0
149	5,18	0,20	0,50	180,06	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,37	0,004	0,005	0,8	0,3	1,8	0,010	10,0
150	5,18	0,20	0,50	334,76	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,01	0,007	0,014	0,8	0,7	3,3	0,010	10,0
151	5,18	0,20	0,50	501,58	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	4,08	0,011	0,043	0,8	2,1	5,0	0,010	10,0
152	5,18	0,20	0,50	354,66	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,14	0,007	0,016	0,8	0,8	3,5	0,010	10,0

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

153	5,18	0,20	0,50	18,96	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,03	0,000	0,000	0,8	0,0	0,2	0,010	10,0
154	5,18	0,20	0,50	124,98	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,23	0,003	0,003	0,8	0,2	1,2	0,010	10,0
155	5,18	0,25	0,50	611,02	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	1,89	0,014	0,026	0,8	0,8	4,9	0,010	12,5
156	5,18	0,20	0,50	323,44	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,95	0,007	0,013	0,8	0,7	3,2	0,010	10,0
157	5,18	0,20	0,50	367,87	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,24	0,008	0,017	0,8	0,9	3,7	0,010	10,0
158	5,18	0,20	0,50	433,12	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	2,87	0,009	0,026	0,8	1,3	4,3	0,010	10,0
159	5,18	0,20	0,50	319,09	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,92	0,007	0,013	0,8	0,6	3,2	0,010	10,0
160	5,18	0,25	0,50	807,60	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,65	0,018	0,048	0,8	1,5	6,5	0,010	12,5
161	5,18	0,25	0,50	751,31	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	2,37	0,017	0,040	0,8	1,3	6,0	0,010	12,5
162	5,18	0,20	0,50	450,68	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	3,11	0,009	0,029	0,8	1,5	4,5	0,010	10,0
163	5,18	0,20	0,70	144,31	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	46667	2,44	1	1,241	1,18	0,003	0,004	0,8	0,1	1,0	0,010	14,0
164	5,18	0,20	0,50	293,90	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,79	0,006	0,011	0,8	0,6	2,9	0,010	10,0
165	5,18	0,20	0,50	265,15	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,66	0,006	0,009	0,8	0,5	2,7	0,010	10,0
166	5,18	0,25	0,50	913,47	0,85	0,072	60,9	M amp	0,8	65104	3,40	1	1,731	3,37	0,021	0,069	0,8	2,2	7,3	0,010	12,5
167	5,18	0,20	0,50	274,06	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,70	0,006	0,010	0,8	0,5	2,7	0,010	10,0
168	5,18	0,20	0,50	267,24	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,67	0,006	0,009	0,8	0,5	2,7	0,010	10,0
169	5,18	0,20	0,50	134,66	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,25	0,003	0,004	0,8	0,2	1,3	0,010	10,0

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

Tabla V. 16- Dimensionamiento de columnas de PA. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Columna	L [m]	a [m]	b [m]	NU [kN]	k	r [cm ²]	λ	Clasif	β_d	I [cm ⁴]	EI [MNm ²]	Cm	Pc [MN]	δ_{ns}	Mmin [MNm]	Mc [MNm]	γ	m	n	ρ	As calc [cm ²]
201	4,78	0,20	0,50	104,96	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,0	0,010	10,0
202	5,01	0,25	0,50	312,74	0,85	0,072	58,9	M amp	0,7	65104	3,60	1	1,959	1,27	0,007	0,009	0,8	0,3	2,5	0,010	12,5
203	5,01	0,20	0,50	185,73	0,85	0,058	73,7	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,003	1,33	0,004	0,005	0,8	0,3	1,9	0,010	10,0
204	5,01	0,25	0,50	321,23	0,85	0,072	58,9	M amp	0,7	65104	3,60	1	1,959	1,28	0,007	0,009	0,8	0,3	2,6	0,010	12,5
205	4,78	0,20	0,50	112,42	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,16	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
206	4,78	0,20	0,50	165,35	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,25	0,003	0,004	0,8	0,2	1,7	0,010	10,0
209	5,01	0,20	0,50	146,39	0,85	0,058	73,7	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,003	1,24	0,003	0,004	0,8	0,2	1,5	0,010	10,0
210	4,78	0,20	0,50	54,00	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,07	0,001	0,001	0,8	0,1	0,5	0,010	10,0
211	4,78	0,25	0,50	224,95	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,16	0,005	0,006	0,8	0,2	1,8	0,010	12,5
212	4,78	0,25	0,50	299,73	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,23	0,007	0,008	0,8	0,3	2,4	0,010	12,5
213	4,78	0,25	0,50	360,25	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,29	0,008	0,010	0,8	0,3	2,9	0,010	12,5
214	4,78	0,20	0,50	60,08	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,08	0,001	0,001	0,8	0,1	0,6	0,010	10,0
215	4,78	0,20	0,50	68,88	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,09	0,001	0,002	0,8	0,1	0,7	0,010	10,0
216	4,78	0,20	0,50	136,20	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,20	0,003	0,003	0,8	0,2	1,4	0,010	10,0
217	4,78	0,25	0,50	236,94	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,17	0,005	0,006	0,8	0,2	1,9	0,010	12,5
218	4,78	0,25	0,50	282,58	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,21	0,006	0,008	0,8	0,2	2,3	0,010	12,5
219	4,78	0,20	0,50	137,57	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,20	0,003	0,003	0,8	0,2	1,4	0,010	10,0
220	4,78	0,20	0,50	67,46	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,09	0,001	0,002	0,8	0,1	0,7	0,010	10,0
221	4,78	0,25	0,50	199,64	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,14	0,004	0,005	0,8	0,2	1,6	0,010	12,5
222	4,78	0,25	0,50	257,43	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,19	0,006	0,007	0,8	0,2	2,1	0,010	12,5
223	4,78	0,20	0,50	60,68	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,08	0,001	0,001	0,8	0,1	0,6	0,010	10,0
224	4,78	0,20	0,50	140,22	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,20	0,003	0,004	0,8	0,2	1,4	0,010	10,0
226	4,78	0,25	0,50	259,14	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,19	0,006	0,007	0,8	0,2	2,1	0,010	12,5
227	4,78	0,20	0,50	68,96	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,09	0,001	0,002	0,8	0,1	0,7	0,010	10,0
228	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

229	4,78	0,20	0,50	67,54	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,09	0,001	0,002	0,8	0,1	0,7	0,010	10,0
230	4,78	0,20	0,50	57,15	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,07	0,001	0,001	0,8	0,1	0,6	0,010	10,0
231	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
232	4,78	0,20	0,50	62,13	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,08	0,001	0,001	0,8	0,1	0,6	0,010	10,0
233	4,78	0,25	0,50	247,35	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,18	0,006	0,007	0,8	0,2	2,0	0,010	12,5
234	4,78	0,20	0,50	120,46	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,17	0,003	0,003	0,8	0,1	1,2	0,010	10,0
235	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
236	4,78	0,20	0,50	106,29	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
237	4,78	0,20	0,50	130,69	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,19	0,003	0,003	0,8	0,2	1,3	0,010	10,0
238	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
239	4,78	0,20	0,50	147,87	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,22	0,003	0,004	0,8	0,2	1,5	0,010	10,0
240	4,78	0,20	0,50	-8,91	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	0,99	0,000	0,000	0,8	0,0	-0,1	0,010	10,0
241	4,78	0,20	0,50	118,41	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,17	0,002	0,003	0,8	0,1	1,2	0,010	10,0
242	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
244	4,78	0,20	0,50	117,42	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,17	0,002	0,003	0,8	0,1	1,2	0,010	10,0
245	4,78	0,25	0,50	292,40	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,22	0,007	0,008	0,8	0,3	2,3	0,010	12,5
246	4,78	0,20	0,50	112,51	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,16	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
247	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
248	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
249	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
250	4,78	0,20	0,50	14,34	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,02	0,000	0,000	0,8	0,0	0,1	0,010	10,0
251	4,78	0,20	0,50	108,39	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
252	4,78	0,20	0,50	106,50	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
254	4,78	0,20	0,50	46,85	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,06	0,001	0,001	0,8	0,1	0,5	0,010	10,0
255	4,78	0,25	0,50	234,26	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,17	0,005	0,006	0,8	0,2	1,9	0,010	12,5
256	4,78	0,20	0,50	106,68	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
257	4,78	0,20	0,50	82,02	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,11	0,002	0,002	0,8	0,1	0,8	0,010	10,0

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

258	4,78	0,20	0,50	170,37	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,26	0,004	0,005	0,8	0,2	1,7	0,010	10,0
259	4,78	0,20	0,50	107,91	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
260	4,78	0,25	0,50	253,86	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,19	0,006	0,007	0,8	0,2	2,0	0,010	12,5
261	4,78	0,25	0,50	263,65	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,20	0,006	0,007	0,8	0,2	2,1	0,010	12,5
262	4,78	0,20	0,50	107,91	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,15	0,002	0,003	0,8	0,1	1,1	0,010	10,0
263	4,78	0,20	0,50	28,15	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,04	0,001	0,001	0,8	0,0	0,3	0,010	10,0
264	4,78	0,20	0,50	100,78	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,14	0,002	0,002	0,8	0,1	1,0	0,010	10,0
265	4,78	0,20	0,50	75,36	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,10	0,002	0,002	0,8	0,1	0,8	0,010	10,0
266	4,78	0,25	0,50	358,17	0,85	0,072	56,2	M amp	0,7	65104	3,60	1	2,152	1,29	0,008	0,010	0,8	0,3	2,9	0,010	12,5
267	4,78	0,20	0,50	78,41	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,10	0,002	0,002	0,8	0,1	0,8	0,010	10,0
268	4,78	0,20	0,50	197,20	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,31	0,004	0,005	0,8	0,3	2,0	0,010	10,0
269	4,78	0,20	0,50	40,95	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	33333	1,84	1	1,102	1,05	0,001	0,001	0,8	0,0	0,4	0,010	10,0

Tabla V. 17- Dimensionamiento de tabiques de PB. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Tabique	L [m]	a [m]	b [m]	NU [kN]	k	r [cm ²]	λ	Clasif	β_d	I [cm ⁴]	EI [MNm ²]	Cm	Pc [MN]	δ_{ns}	Mmin [MNm]	Mc [MNm]	γ	m	n	ρ	As calc [cm ²]
101	5,18	0,20	0,50	134,66	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	33333	1,74	1	0,886	1,25	0,003	0,004	0,8	0,2	1,3	0,010	10,0
102	5,18	0,20	1,50	1158,4 1	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	100000	5,22	1	2,659	2,39	0,024	0,058	0,8	1,0	3,9	0,010	30,0
103	5,68	0,20	2,85	207,37	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	190000	9,92	1	4,201	1,07	0,004	0,005	0,8	0,0	0,4	0,010	57,0
104	5,68	0,20	1,85	133,09	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	123333	6,44	1	2,727	1,07	0,003	0,003	0,8	0,0	0,4	0,010	37,0
105	5,68	0,20	2,85	386,23	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	190000	9,92	1	4,201	1,14	0,008	0,009	0,8	0,1	0,7	0,010	57,0
106	5,68	0,20	1,50	515,98	0,85	0,058	83,5	M amp	0,8	100000	5,22	1	2,211	1,45	0,011	0,016	0,8	0,3	1,7	0,010	30,0
107	5,18	0,20	1,50	791,25	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	100000	5,22	1	2,659	1,66	0,017	0,028	0,8	0,5	2,6	0,010	30,0
108	5,18	0,20	1,50	486,04	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	100000	5,22	1	2,659	1,32	0,010	0,013	0,8	0,2	1,6	0,010	30,0
109	5,18	0,20	1,50	942,89	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	100000	5,22	1	2,659	1,90	0,020	0,038	0,8	0,6	3,1	0,010	30,0
110	5,18	0,20	1,50	821,27	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	100000	5,22	1	2,659	1,70	0,017	0,029	0,8	0,5	2,7	0,010	30,0
111	5,18	0,20	2,00	802,20	0,85	0,058	76,2	M amp	0,8	133333	6,96	1	3,545	1,43	0,017	0,024	0,8	0,3	2,0	0,010	40,0

Tabla V. 18- Dimensionamiento de tabiques de PA. Esfuerzos para ELU 1,2D+1,6L

Tabique	L [m]	a [m]	b [m]	NU [kN]	k	r [cm ²]	λ	Clasif	β_d	I [cm ⁴]	EI [MNm ²]	Cm	Pc [MN]	δ_{ns}	Mmin [MNm]	Mc [MNm]	γ	m	n	ρ	As calc [cm ²]
201	4,78	0,20	2,85	66,12	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	190000	10,51	1	6,281	1,01	0,001	0,001	0,8	0,0	0,1	0,010	57,0
202	4,78	0,20	1,85	34,33	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	123333	6,82	1	4,077	1,01	0,001	0,001	0,8	0,0	0,1	0,010	37,0
203	4,78	0,20	2,85	90,91	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	190000	10,51	1	6,281	1,02	0,002	0,002	0,8	0,0	0,2	0,010	57,0
204	4,78	0,20	1,50	135,60	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	100000	5,53	1	3,306	1,06	0,003	0,003	0,8	0,1	0,5	0,010	30,0
205	4,78	0,20	1,50	265,09	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	100000	5,53	1	3,306	1,12	0,006	0,006	0,8	0,1	0,9	0,010	30,0
206	4,78	0,20	1,50	158,74	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	100000	5,53	1	3,306	1,07	0,003	0,004	0,8	0,1	0,5	0,010	30,0
207	4,78	0,20	1,50	289,09	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	100000	5,53	1	3,306	1,13	0,006	0,007	0,8	0,1	1,0	0,010	30,0
208	4,78	0,20	1,50	279,14	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	100000	5,53	1	3,306	1,13	0,006	0,007	0,8	0,1	0,9	0,010	30,0
209	4,78	0,20	2,00	253,25	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	133333	7,37	1	4,408	1,08	0,005	0,006	0,8	0,1	0,6	0,010	40,0
210	4,78	0,20	1,50	228,32	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	100000	5,53	1	3,306	1,10	0,005	0,005	0,8	0,1	0,8	0,010	30,0
211	4,78	0,20	2,85	66,12	0,85	0,058	70,3	M amp	0,7	190000	10,51	1	6,281	1,01	0,001	0,001	0,8	0,0	0,1	0,010	57,0

Tabla V. 19- Capacidad resistente de los estratos para NSC -0,10m

Resistencia por estrato para pilotes de NSC -0,10m						
Estrato	h [m]	q _{fuste} [kN/m ²]	q _{fuste} [kN]	q _{fuste acum} [kN]	q _{punta} [kN/m ²]	q _{punta} [kN]
1 (-0,8m a -2m)	1.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 (-2m a -4m)	2	67.65	170.02	170.02	550.25	69.14
3 (-4m a -6m)	2	63.45	159.46	329.49	514.35	64.63
4 (-6m a -7m)	1	58.60	73.63	403.12	504.05	63.34

Tabla V. 20- Capacidad resistente de pilotes tipo 1

Resistencia pilotes (5m-TIPO 1)		
qp: Carga de punta	64.63	kN
qf ₁ : Carga por fricc	0.00	kN
qf ₂ : Carga por fricc	170.02	kN
qf ₃ : Carga por fricc	143.52	kN
Peso propio	15.71	kN
Res. Final	362.47	kN

Tabla V. 21- Capacidad resistente de pilotes tipo 2

Resistencia pilotes (4.70m-TIPO 2)		
qp: Carga de punta	64.63	kN
qf ₁ : Carga por fricc	0.00	kN
qf ₂ : Carga por fricc	170.02	kN
qf ₃ : Carga por fricc	143.52	kN
Peso propio	14.77	kN
Res. Final	363.41	kN

Tabla V. 22- Capacidad resistente de los estratos para NSC -0,60m

Resistencia por estrato para pilotes de NSC -0,60m						
Estrato	h [m]	q _{fuste} [kN/m ²]	q _{fuste} [kN]	q _{fuste acum} [kN]	q _{punta} [kN/m ²]	q _{punta} [kN]
1 (-0,8m a -2m)	0.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2 (-2m a -4m)	2	67.65	170.02	170.02	550.25	69.14
3 (-4m a -6m)	2	63.45	159.46	329.49	514.35	64.63
4 (-6m a -7m)	1	58.60	73.63	403.12	504.05	63.34

Tabla V. 23- Capacidad resistente de pilotes tipo 3

Resistencia pilotes anfiteatro (4.5m-TIPO 3)		
qp: Carga de punta	64.64	KN
qf ₁ : Carga por fricc	0.00	KN
qf ₂ : Carga por fricc	170.02	KN
qf ₃ : Carga por fricc	143.52	KN
Peso propio	14.14	KN
Res. Final	364.04	KN

Tabla V. 24- Capacidad resistente de pilotes tipo 4

Resistencia pilotes anfiteatro (4.2m-TIPO 4)		
qp: Carga de punta	64.64	KN
qf ₁ : Carga por fricc	0.00	KN
qf ₂ : Carga por fricc	170.02	KN
qf ₃ : Carga por fricc	143.52	KN
Peso propio	13.19	KN
Res. Final	364.98	KN

Tabla V. 25- Dimensionamiento de pilotes

Dimensionamiento de pilotes	
$\emptyset_{\text{pilote}}$ [cm]	40
A_g [cm ²]	1256.64
P_{umax} [kN]	456.73
$A_{g \text{ nec}}$ [cm ²]	348.03
$A_{s1} = 0,005 A_g \text{ adop}$ [cm ²]	6.28
$A_{s2} = 0,01 A_g \text{ nec}$ [cm ²]	3.48
$A_s \text{ requerida}$ [cm ²]	6.28
ϕ [mm]	12
Cantidad barras	6
$A_s \text{ calculada}$ [cm ²]	6.79
Estribos	
ϕ [mm]	6
Separación [cm] $\leq$	12
	28.8
	40
Sep adoptada [cm]	12

Tabla V. 26- Cálculo de riostras a tracción y compresión

Cálculo de riostras	
P_u [kN]	116.36
$\phi_{traccion}$	0.90
$\phi_{compresion}$	0.65
f'_c [MPa]	25
f_y [MPa]	420
b_w [m]	0.30
h [m]	0.40
recubrimiento [m]	0.05
d [m]	0.35
Dimensionamiento a tracción	
P_n [kN]	129.29
A_s [cm ²]	3.08
$A_{min\ 1}$ [cm ²]	3.13
$A_{min\ 2}$ [cm ²]	3.50
Dimensionamiento a compresión	
A_g [cm ²]	1200
ρ	0.01
P_{nmax} [kN]	75.64
$A_{g\necesario}$ [cm ²]	37.46
A_s adoptada [cm ²]	6.00
Armadura adoptada	
A_s requerida [cm ²]	6.00
ϕ_{barra} [cm]	12
cantidad de barras	6
A_g adoptada [cm ²]	6.79

Tabla V. 27- Resumen de pilotes

Columna	P servicio [kN]	P ultimo [kN]	Cantidad de pilotes	Porcentaje de Seguridad	n Adoptado	Porcentaje de Seguridad con pilotes elegidos	Tipo	P _s max [kN]
C101	433.98	555.19	2	40%	2	40%	TIPO 1	277.60
C102	696.51	913.47	2	4%	3	36%	TIPO 2	304.49
C103	302.34	389.54	1	17%	2	58%	TIPO 1	194.77
C104	583.26	755.20	2	20%	3	47%	TIPO 2	251.73
C105	256.28	332.36	1	29%	2	65%	TIPO 1	166.18
C106	290.55	373.73	1	20%	2	60%	TIPO 1	186.86
C107	178.63	245.06	1	51%	1	51%	TIPO 1	245.06
C108	460.57	631.11	2	36%	2	36%	TIPO 1	315.55
C109	384.46	504.95	2	47%	2	47%	TIPO 1	252.48
C110	142.51	181.39	1	61%	1	61%	TIPO 1	181.39
C111	562.79	738.87	2	22%	2	22%	TIPO 1	369.43
C112	588.92	762.21	2	19%	2	19%	TIPO 1	381.11
C113	589.68	749.83	2	19%	2	19%	TIPO 1	374.92
C114	87.61	109.06	1	76%	1	76%	TIPO 1	109.06
C115	175.35	224.74	1	52%	2	76%	TIPO 1	112.37
C116	322.79	419.93	1	11%	2	55%	TIPO 1	209.96
C117	538.34	698.86	2	26%	2	26%	TIPO 1	349.43
C118	551.92	713.03	2	24%	2	24%	TIPO 1	356.51
C119	348.10	447.84	1	4%	2	52%	TIPO 1	223.92
C120	171.37	223.45	1	53%	1	53%	TIPO 1	223.45
C121	448.70	586.39	2	38%	2	38%	TIPO 1	293.19
C122	552.93	704.07	2	24%	2	24%	TIPO 1	352.04
C123	141.34	176.67	1	61%	1	61%	TIPO 1	176.67
C124	314.64	397.12	1	13%	2	57%	TIPO 1	198.56
C125	56.33	67.48	1	85%	2	92%	TIPO 3	33.74
C126	598.45	779.91	2	18%	2	18%	TIPO 3	389.95
C127	145.80	181.83	1	60%	1	60%	TIPO 1	181.83
C128	51.91	62.38	1	86%	2	93%	TIPO 3	31.19
C129	138.61	172.25	1	62%	2	81%	TIPO 3	86.13
C130	130.11	163.58	1	64%	1	64%	TIPO 1	163.58

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

C131	30.71	36.49	1	92%	2	96%	TIPO 3	18.24
C132	126.08	157.23	1	65%	2	83%	TIPO 3	78.62
C133	552.71	710.54	2	24%	2	24%	TIPO 1	355.27
C134	274.06	348.79	1	24%	2	62%	TIPO 1	174.39
C135	47.17	57.78	1	87%	2	94%	TIPO 3	28.89
C136	218.16	278.81	1	40%	2	70%	TIPO 3	139.41
C137	353.21	450.33	1	3%	2	51%	TIPO 1	225.17
C138	-10.97	-20.22	-1	97%	2	102%	TIPO 3	-10.11
C139	247.51	314.31	1	32%	2	66%	TIPO 3	157.15
C140	325.48	425.20	1	10%	2	55%	TIPO 1	212.60
C141	339.21	433.78	1	6%	2	53%	TIPO 1	216.89
C142	300.19	400.60	1	17%	2	59%	TIPO 1	200.30
C143	345.72	463.27	1	5%	2	52%	TIPO 1	231.64
C144	310.53	403.41	1	14%	2	57%	TIPO 1	201.71
C145	600.82	770.80	2	17%	2	17%	TIPO 1	385.40
C146	296.12	377.89	1	18%	2	59%	TIPO 1	188.95
C147	34.31	40.79	1	91%	1	91%	TIPO 1	40.79
C148	31.04	38.32	1	91%	2	96%	TIPO 1	19.16
C149	141.20	180.06	1	61%	1	61%	TIPO 1	180.06
C150	257.74	334.76	1	29%	2	64%	TIPO 1	167.38
C151	383.84	501.58	2	47%	2	47%	TIPO 1	250.79
C152	277.08	354.66	1	24%	2	62%	TIPO 1	177.33
C153	15.80	18.96	1	96%	2	98%	TIPO 1	9.48
C154	98.38	124.98	1	73%	1	73%	TIPO 1	124.98
C155	469.92	603.55	2	35%	2	35%	TIPO 1	301.78
C156	252.20	323.44	1	30%	2	65%	TIPO 1	161.72
C157	282.03	367.87	1	22%	2	61%	TIPO 1	183.94
C158	334.70	433.12	1	8%	2	54%	TIPO 1	216.56
C159	250.20	319.09	1	31%	2	65%	TIPO 1	159.54
C160	627.88	807.60	2	13%	2	13%	TIPO 1	403.80
C161	588.32	751.31	2	19%	2	19%	TIPO 1	375.66
C162	353.30	450.68	1	3%	2	51%	TIPO 1	225.34
C163	115.03	144.31	1	68%	1	68%	TIPO 1	144.31

“POLO EDUCATIVO UNR Y AGRARIAS - PUERTO GENERAL SAN MARTÍN”

ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

C164	233.02	293.90	1	36%	1	36%	TIPO 1	293.90
C165	209.72	265.15	1	42%	1	42%	TIPO 1	265.15
C166	713.36	913.47	2	2%	2	2%	TIPO 1	456.73
C167	213.55	274.06	1	41%	1	41%	TIPO 1	274.06
C168	212.79	267.24	1	41%	1	41%	TIPO 1	267.24
C169	104.42	134.66	1	71%	1	71%	TIPO 1	134.66
T101	893.79	1163.62	3	18%	4	39%	TIPO 2	290.90
T102	158.94	188.17	1	56%	3	85%	TIPO 4	62.72
T103	133.13	159.27	1	63%	3	88%	TIPO 4	53.09
T104	279.11	350.72	1	23%	3	74%	TIPO 4	116.91
T105	441.49	566.76	2	40%	4	70%	TIPO 4	141.69
T106	647.75	820.17	2	11%	3	41%	TIPO 2	273.39
T107	419.41	531.02	2	42%	3	62%	TIPO 2	177.01
T108	756.89	966.85	3	30%	3	31%	TIPO 2	322.28
T109	675.96	861.58	2	7%	3	38%	TIPO 2	287.19
T110	633.82	809.07	2	13%	3	42%	TIPO 2	269.69
T111	682.61	882.46	2	6%	3	37%	TIPO 2	294.15

Muro de sostenimiento

Se dimensionó la estructura de contención que abarca la mayor altura y se adoptaron las mismas condiciones para la que abarca menor altura.

Se consideró el siguiente diagrama de esfuerzos:

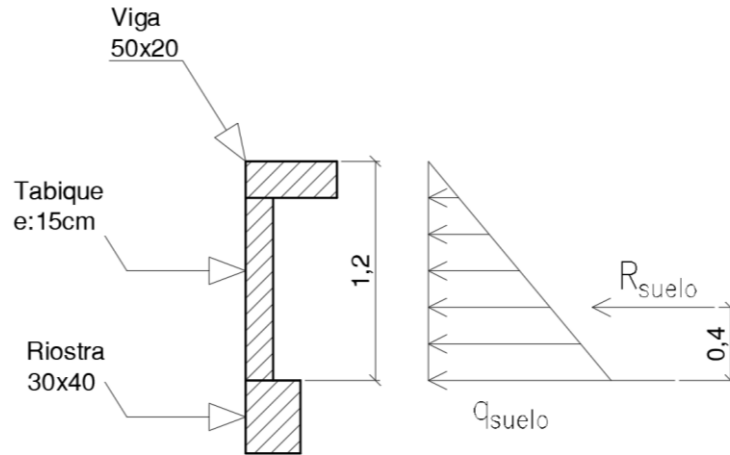


Ilustración V. 1- Diagrama de esfuerzos actuantes sobre el muro

Además la riostra se calculó para el esfuerzo que genera el peso propio del muro actuando sobre la misma.

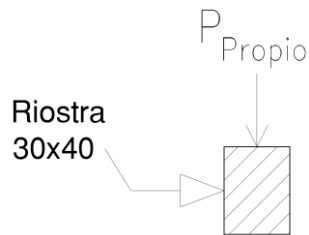


Ilustración V. 2- Diagrama de esfuerzos actuantes sobre la riostra

Tabla V. 28- Cálculo esfuerzos sobre el muro

Cálculo de muro	
γ [gr/cm ³]	1.85
γ [kN/m ³]	18.5
h [m]	1.2
ϕ [°]	13
k_a	0.633
σ_v [kN/m ²]	22.2
ϕ mayoracion	1.6
σ_{hor} [kN/m ²]	22.47
P_{hor} [kN/m]	13.48
M_{hor} [kNm/m]	3.59
b_w [m]	1

Tabla V. 29- Dimensionamiento del muro de contención

Dimensionamiento de muro (losa derecha)	
h [m]	0.15
recubrimiento [m]	0.05
$\varnothing_{\text{barra}}$ [mm]	10
d [m]	0.09
M_u [kNm/m]	3.596
ϕ_{flexion}	0.9
M_n [kNm/m]	3.995
m_n [kNm/m]	0.0197
ω_n	0.0200
Verificación de deformación (sección controlada por tracción)	
a	0.00211
c	0.00249
ϕ	1.206
ϵ_{te}	0.106
¿Verifica?	Si
Armadura	
A_{smin} [cm ² /m]	2.700
$A_{scalculo}$ [cm ² /m]	1.070
A_s adoptada [cm ² /m]	2.700
$\varnothing$ [mm]	10
N° de barras	3.438
Separación [cm]	29.09
1 barra del $\varnothing$ [mm]	10
cada [cm]	15.0
Separación máx. de armadura	
S_{max} [cm]	45.00
	30.00
¿Verifica?	Si
1 barra del 10 cada 15	

Tabla V. 30- Dimensionamiento de vigas perimetrales

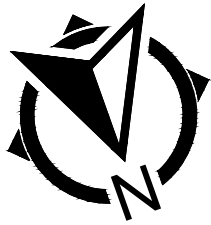
Dimensionamiento de vigas perimetrales (carga debido a suelo)		Dimensionamiento a corte V en viga perimetral (carga debido a suelo)	
b_w [m]	0.20	$d = d_e$ [m]	0.4380
h [m]	0.50	V_u [kN]	9.9336
recubrimiento [m]	0.05	ϕ_{corte}	0.75
ϕ_{barra} [mm]	12	V_n [kN]	13.245
d [m]	0.438	Verificación de armadura	
M_u [kNm]	10.98	¿Verifica?	si
$\phi_{flexion}$	0.9	Contribución del H° al corte	
M_n [kNm]	12.20	V_c [kN]	73.000
m_n [kNm]	0.012715	V_s [kN]	-59.755
ω_n	0.012136	Armadura	
Verificación de deformación		A_v [cm ² /m]	arm mínima
a	0.00625	Armadura mínima	
c	0.00736	$A_{v\ min\ 1}$ [cm ² /m]	1.49
ϕ	0.408	$A_{v\ min\ 2}$ [cm ² /m]	1.57
ϵ_{te}	0.176	$A_{v\ min}$ [cm ² /m]	1.57
¿Verifica?	Si	Separación máxima de estribos	
Armadura a flexión		S_{max} [cm]	21.9
A_s [cm ²]	0.633		40
Armadura mínima		A_v [cm ² /m]	1.57
$A_{min\ 1}$ [cm ²]	2.607	Ramas	2
$A_{min\ 2}$ [cm ²]	2.920	ϕ [mm]	6
¿Verifica?	No, coloco A_s mínima	A_{barra} [cm ²]	0.283
Adopto		S [cm]	36.0
Arequerida [cm]	2.920	Adopto	
ϕ [mm]	12	Estribos [mm]	6
Nº barras	3	cada [cm]	18
$A_{adoptada}$ [cm ²]	3.393	¿Verifica separación?	si
3 ϕ del 12		1 ϕ de 6 cada 18	

Tabla V. 31- Dimensionamiento de riostras

Dimensionamiento de Riostras (carga debido a suelo)		Dimensionamiento de Riostras (carga debido a peso tabique)	
b _w [m]	0.40	b _w [m]	0.30
h [m]	0.30	h [m]	0.40
recubrimiento [m]	0.05	recubrimiento [m]	0.05
Ø _{barra} [mm]	12	Ø _{barra} [mm]	12
d [m]	0.238	d [m]	0.338
M _u [kNm]	21.95	M _u [kNm]	18.32
ϕ _{flexion}	0.9	ϕ _{flexion}	0.9
M _n [kNm]	24.39	M _n [kNm]	20.35
mn [kNm]	0.043063	mn [kNm]	0.023751
ω _n	0.044120	ω _n	0.024088
Verificación de deformación		Verificación de deformación	
a	0.01235	a	0.00958
c	0.01453	c	0.01127
ϕ	0.206	ϕ	0.266
ε _{te}	0.046	ε _{te}	0.087
¿Verifica?	Si	¿Verifica?	Si
Armadura a flexión		Armadura a flexión	
A _s [cm²]	2.500	A _s [cm²]	1.454
Armadura mínima		Armadura mínima	
A _{min 1} [cm²]	2.833	A _{min 1} [cm²]	3.018
A _{min 2} [cm²]	3.173	A _{min 2} [cm²]	3.380
¿Verifica?	No, coloco A _s mínima	¿Verifica?	No, coloco A _s mínima
Adopto		Adopto	
Arequerida [cm]	3.173	Arequerida [cm]	3.380
Ø [mm]	12	Ø [mm]	12
Nº barras	3	Nº barras	3
A _{adoptada} [cm²]	3.393	A _{adoptada} [cm²]	3.393
3 Ø del 12		3 Ø del 12	
armadura adoptada			
3 Ø del 12			

Tabla V. 32- Dimensionamiento de riostras

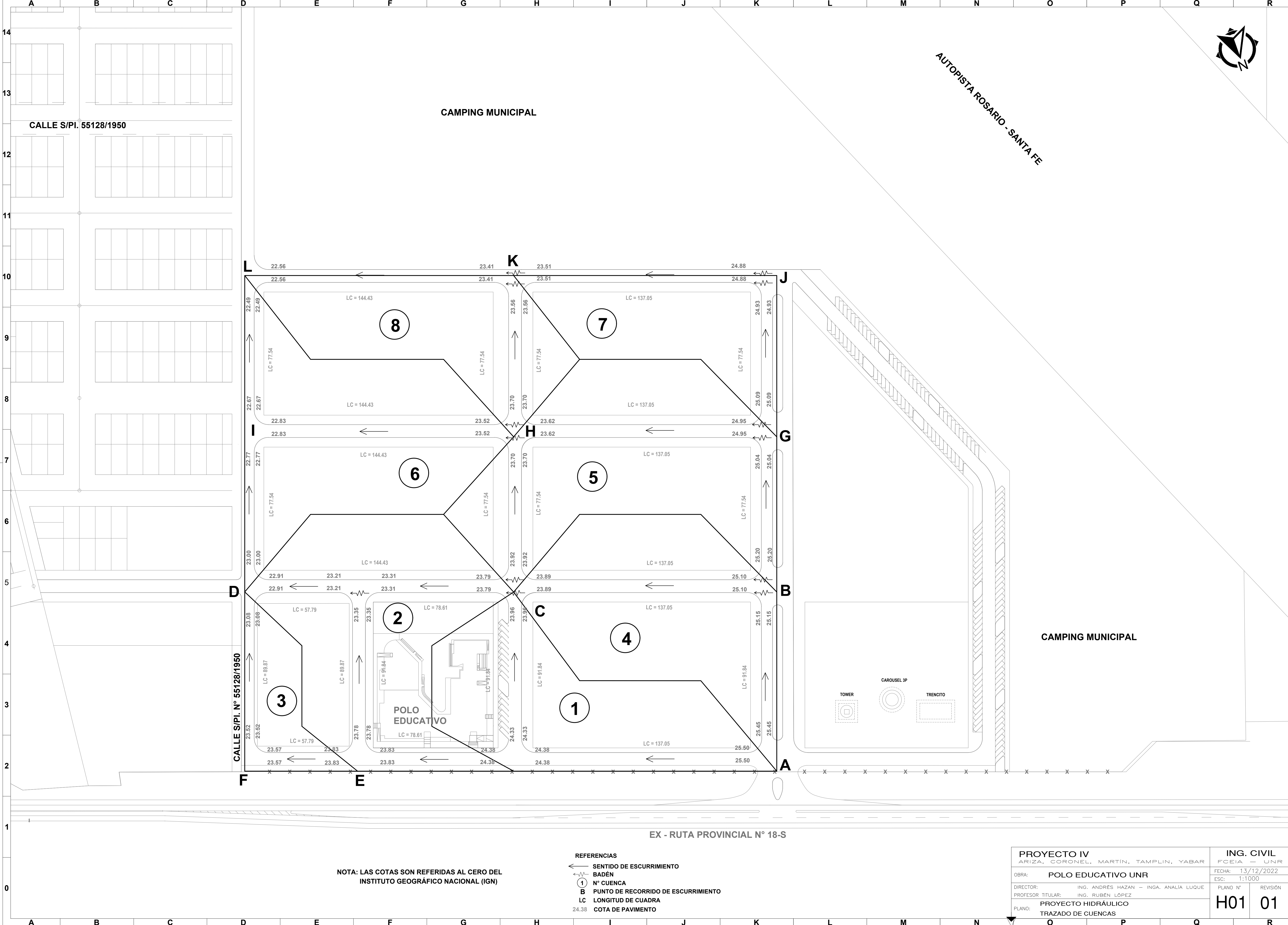
Dimensionamiento a corte V (carga debido a suelo)		Dimensionamiento a corte V (carga debido a peso tabique)	
$d = d_e$ [m]	0.2380	$d = d_e$ [m]	0.3380
V_u [kN]	19.8672	V_u [kN]	16.58
ϕ_{corte}	0.75	ϕ_{corte}	0.75
V_n [kN]	26.490	V_n [kN]	22.100
Verificación de armadura		Verificación de armadura	
¿Verifica?	si	¿Verifica?	si
Contribución del H° al corte		Contribución del H° al corte	
V_c [kN]	79.333	V_c [kN]	84.500
V_s [kN]	-52.844	V_s [kN]	-62.400
Armadura		Armadura	
A_v [cm ² /m]	arm mínima	A_v [cm ² /m]	arm mínima
Armadura mínima		Armadura mínima	
$A_{v \text{ min } 1}$ [cm ² /m]	2.98	$A_{v \text{ min } 1}$ [cm ² /m]	2.23
$A_{v \text{ min } 2}$ [cm ² /m]	3.14	$A_{v \text{ min } 2}$ [cm ² /m]	2.36
$A_{v \text{ min}}$ [cm ² /m]	3.14	$A_{v \text{ min}}$ [cm ² /m]	2.36
Separación máxima de estribos		Separación máxima de estribos	
S_{max} [cm]	11.9	S_{max} [cm]	16.9
	40		40
A_v [cm ² /m]	3.14	A_v [cm ² /m]	2.36
Ramas	2	Ramas	2
ϕ [mm]	6	ϕ [mm]	6
A_{barra} [cm ²]	0.283	A_{barra} [cm ²]	0.283
S [cm]	18.0	S [cm]	24.0
Adopto		Adopto	
Estribos [mm]	6	Estribos [mm]	6
cada [cm]	11	cada [cm]	16
¿Verifica separación?	si	¿Verifica separación?	si
1 ϕ de 6 cada 11		1 ϕ de 6 cada 16	
armadura adoptada			
1 ϕ de 6 cada 11			



REFERENCIAS

23.75 COTAS IGN
24.70 COTAS NIVELACIÓN

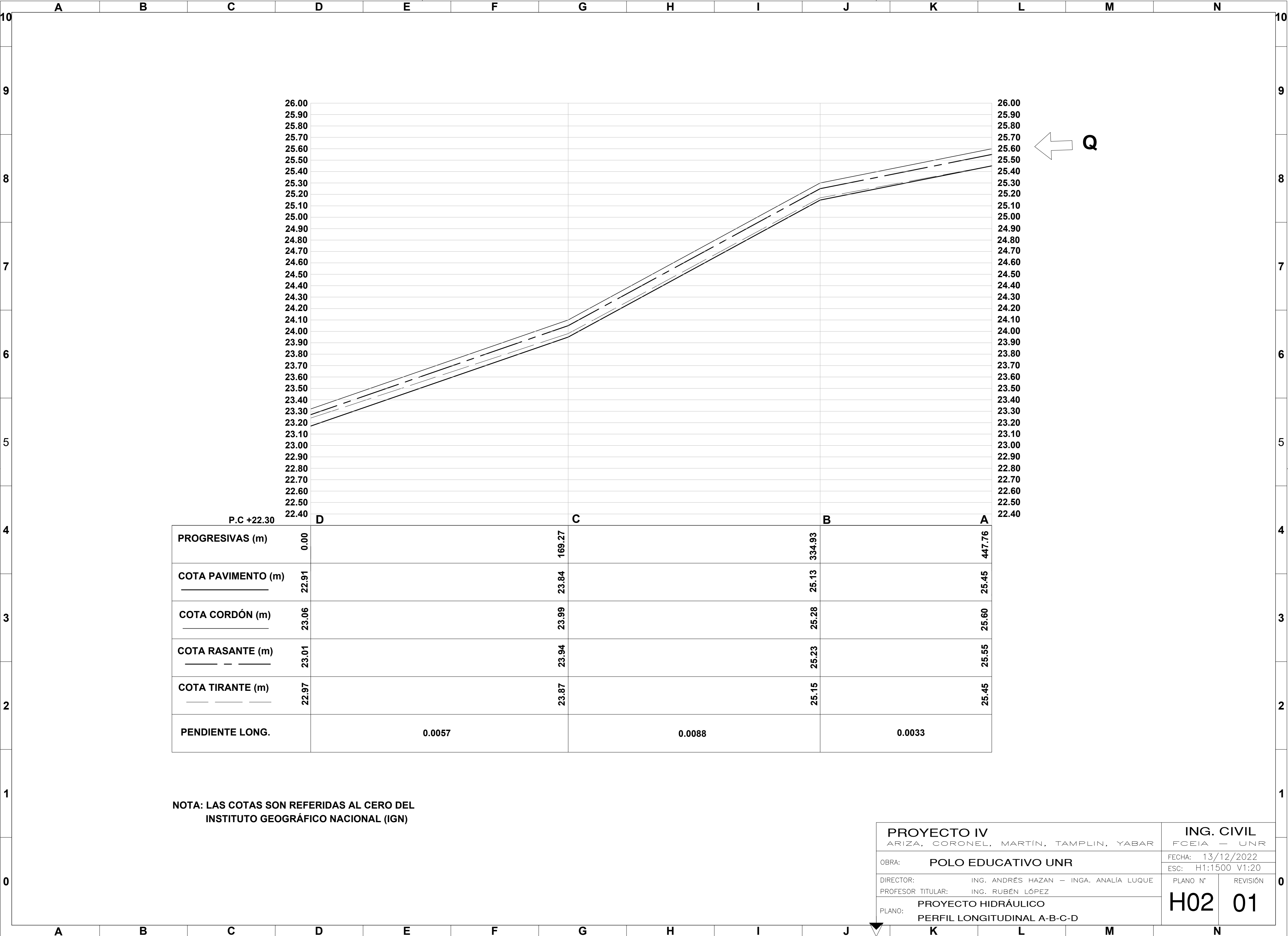
PROYECTO IV			ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR			FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR			FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN - INGA: ANALÍA LUQUE			ESC: 1:1500	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ			PLANO N°	REVISIÓN
PLANO: NIVELACIÓN - COTAS IGN			N01	01

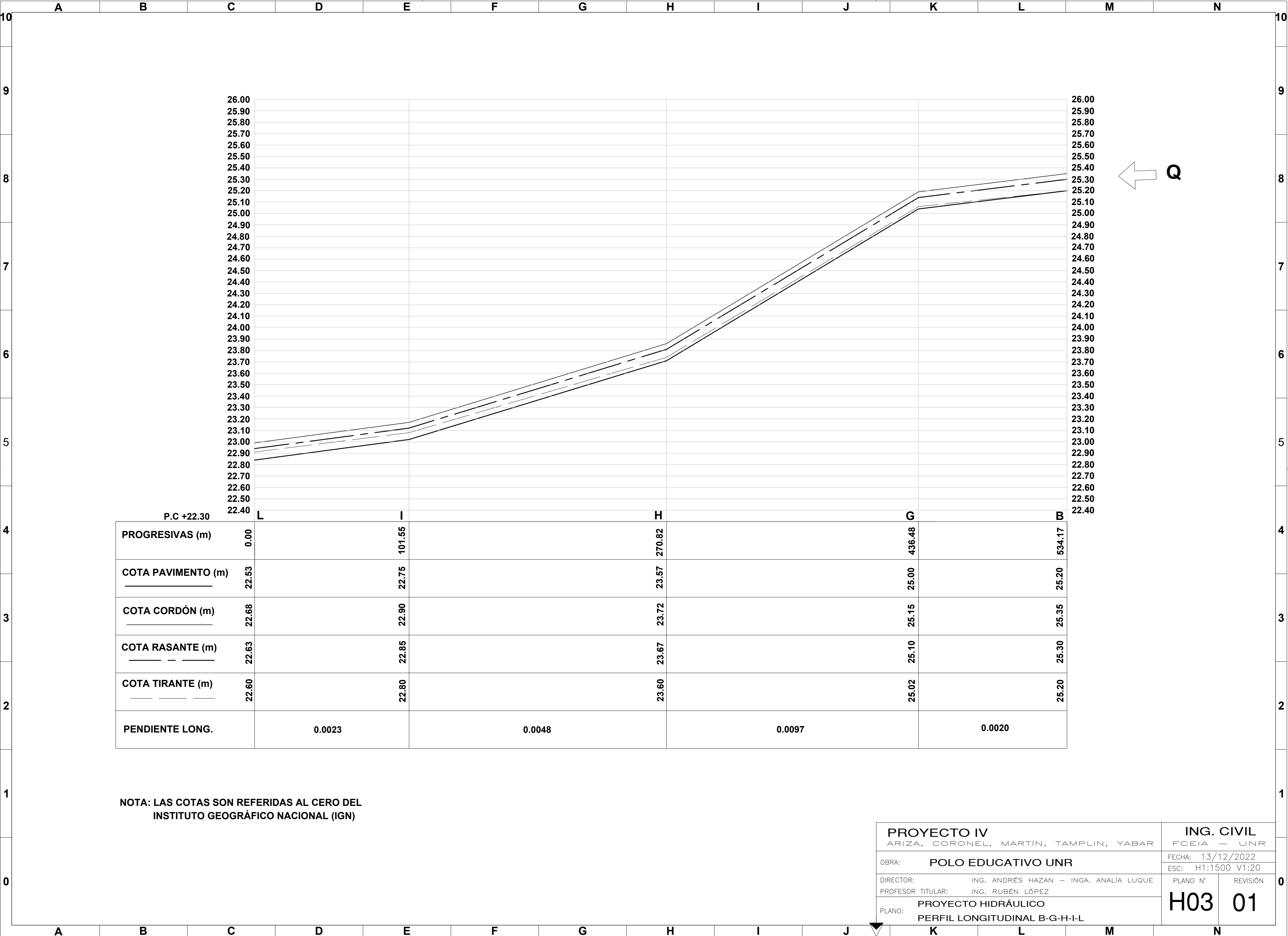


NOTA: LAS COTAS SON REFERIDAS AL CERO DEL
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN)

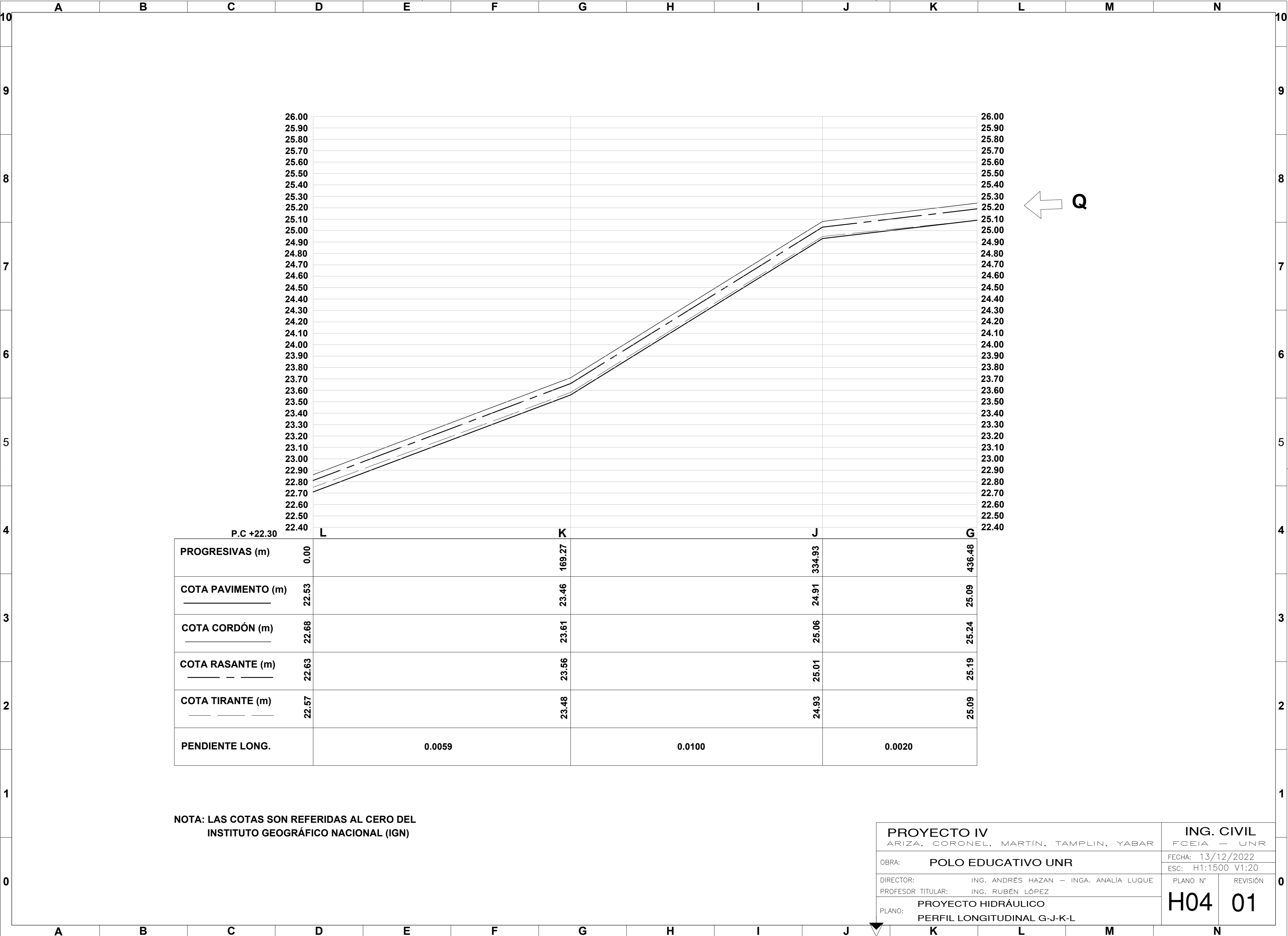
- REFERENCIAS
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
 - BADÉN
 - 1 N° CUENCA
 - B PUNTO DE RECORRIDO DE ESCURRIMIENTO
 - LC LONGITUD DE CUADRA
 - 24.38 COTA DE PAVIMENTO

PROYECTO IV			ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR			FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR			FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN - INGA: ANALÍA LUQUE			ESC: 1:1000	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ			REVISIÓN	
PLANOS: PROYECTO HIDRÁULICO			H01 01	
TRAZADO DE CUENCAS				





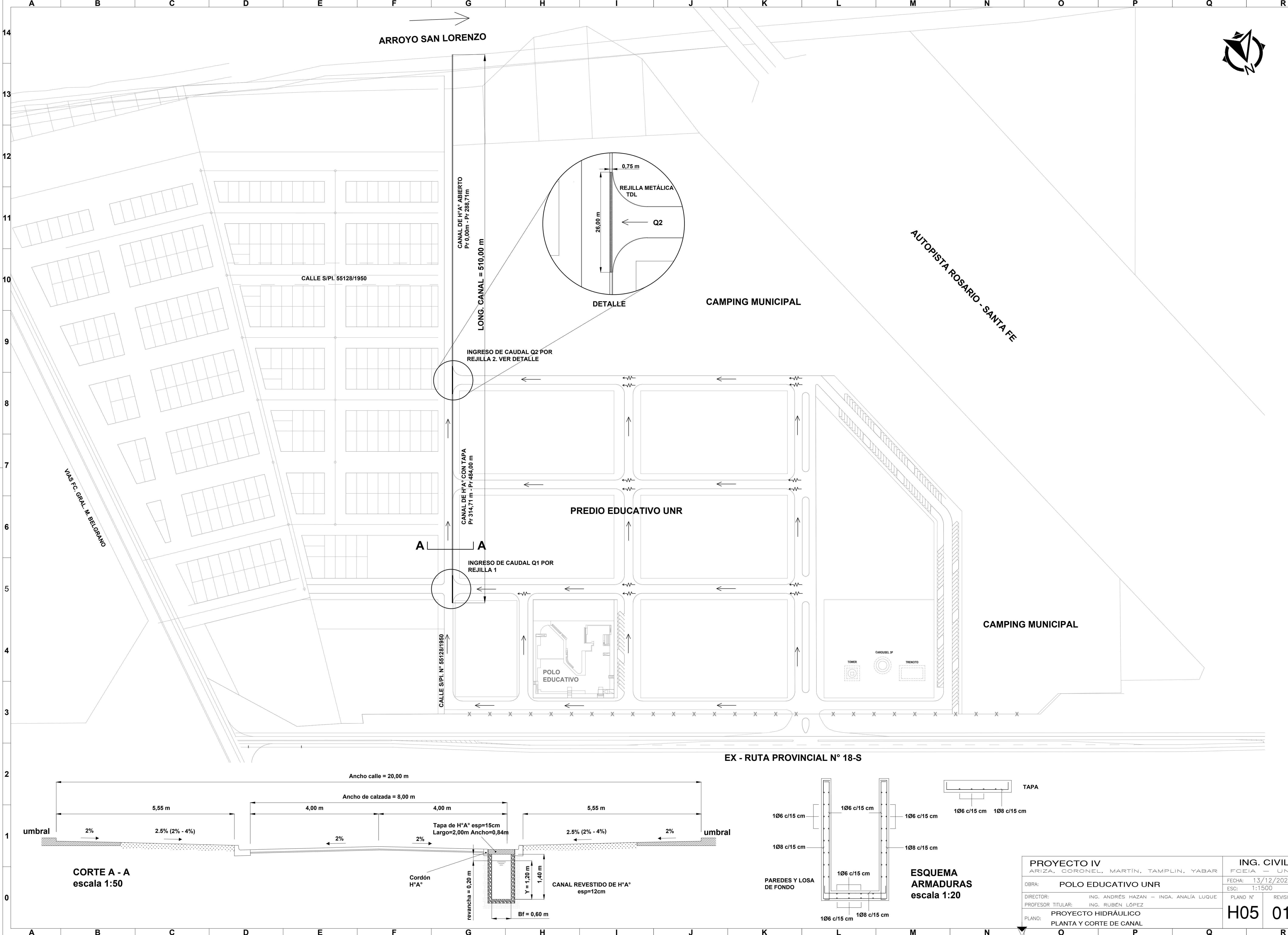
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA — UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN — INGA. ANALÍA LUQUE		ESC: H1:1500 V1:20	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	REVISIÓN
PLANO: PROYECTO HIDRÁULICO PERFIL LONGITUDINAL B-G-H-I-L		H03	01



	P.C +22.30	L	K	J	G
PROGRESIVAS (m)	0.00		169.27	334.93	436.48
COTA PAVIMENTO (m)	22.53		23.46	24.91	25.09
COTA CORDÓN (m)	22.68		23.61	25.06	25.24
COTA RASANTE (m)	22.63		23.56	25.01	25.19
COTA TIRANTE (m)	22.57		23.48	24.93	25.09
PENDIENTE LONG.		0.0059	0.0100	0.0020	

NOTA: LAS COTAS SON REFERIDAS AL CERO DEL
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN)

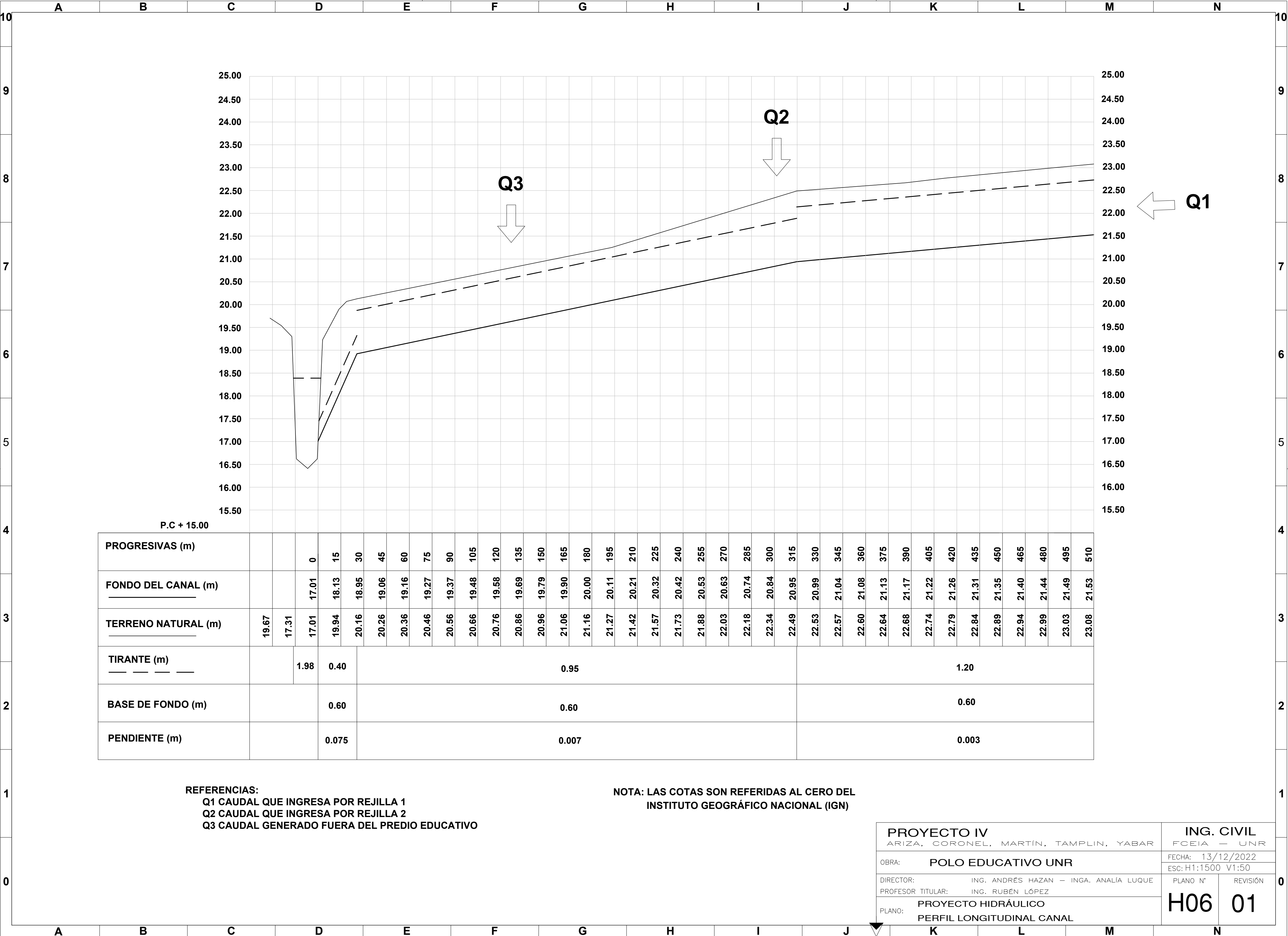
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA — UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN — INGA. ANALÍA LUQUE		ESC: H1:1500 V1:20	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	REVISIÓN
PLANO: PROYECTO HIDRÁULICO PERFIL LONGITUDINAL G-J-K-L		H04	01

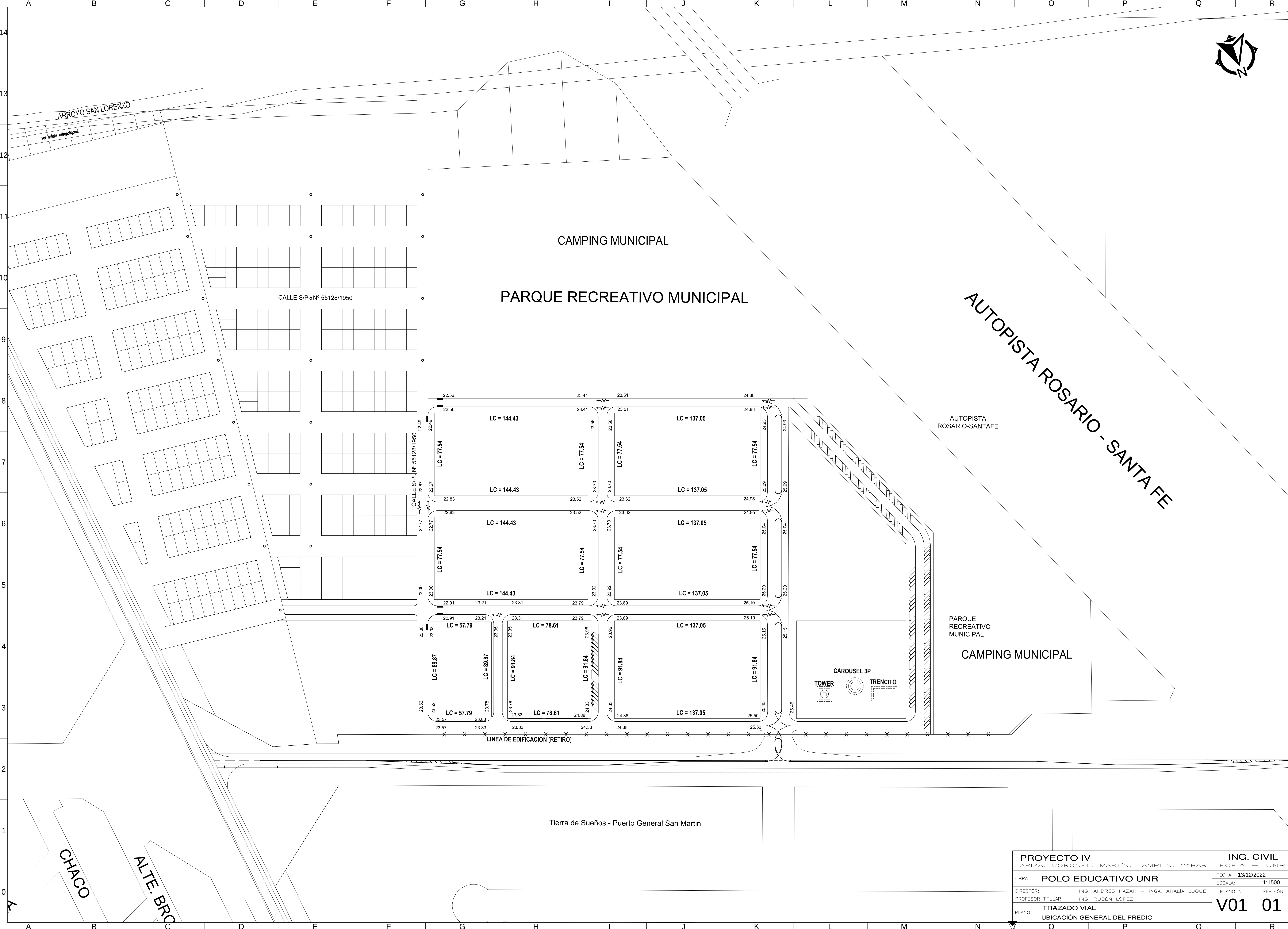


CORTE A - A
escala 1:50

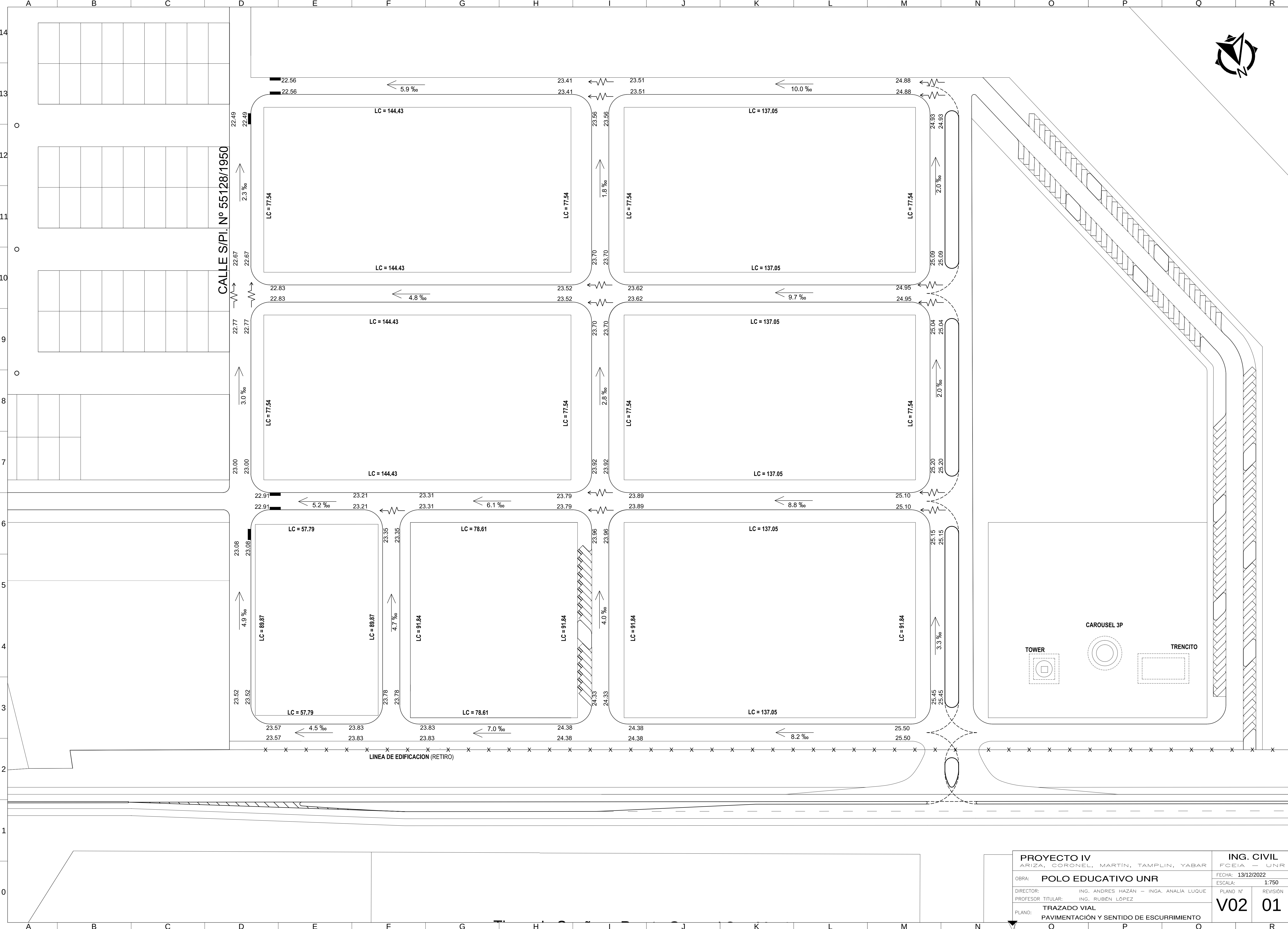
ESQUEMA
ARMADURAS
escala 1:20

PROYECTO IV				ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR				FCEIA - UNR	
OBRA:		POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR:		ING. ANDRÉS HAZAN - INGA: ANALÍA LUQUE		PLANO N°	
PROFESOR TITULAR:		ING. RUBÉN LÓPEZ		REVISIÓN	
PLANO:		PROYECTO HIDRÁULICO		H05	
		PLANTA Y CORTE DE CANAL		01	



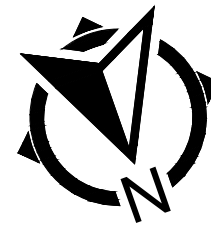


PROYECTO IV			ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR			FCEIA – UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR			FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZÁN – INGA. ANALIA LUQUE			ESCALA: 1:1500	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ			PLANO N°	
TRAZADO VIAL			REVISIÓN	
PLANO: UBICACIÓN GENERAL DEL PREDIO			V01 01	



CALLE S/PI, N° 55128/1950

PROYECTO IV			ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR			FCEIA — UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR			FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN — INGA. ANALIA LUQUE			ESCALA: 1:750	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LÓPEZ			PLANO N°	
TRAZADO VIAL			V02 01	
PAVIMENTACIÓN Y SENTIDO DE ESCURRIMIENTO				



CALLE S/PL. N° 55128/1950

VER DETALLE ACCESO EN PL V05

PROYECTO IV
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR

OBRA: POLO EDUCATIVO UNR

DIRECTOR:	ING. ANDRÉS
PROFESOR TITULAR:	ING. RUBÉN
PLANO:	TRAZADO VIAL DISEÑO GEOMÉTRICO

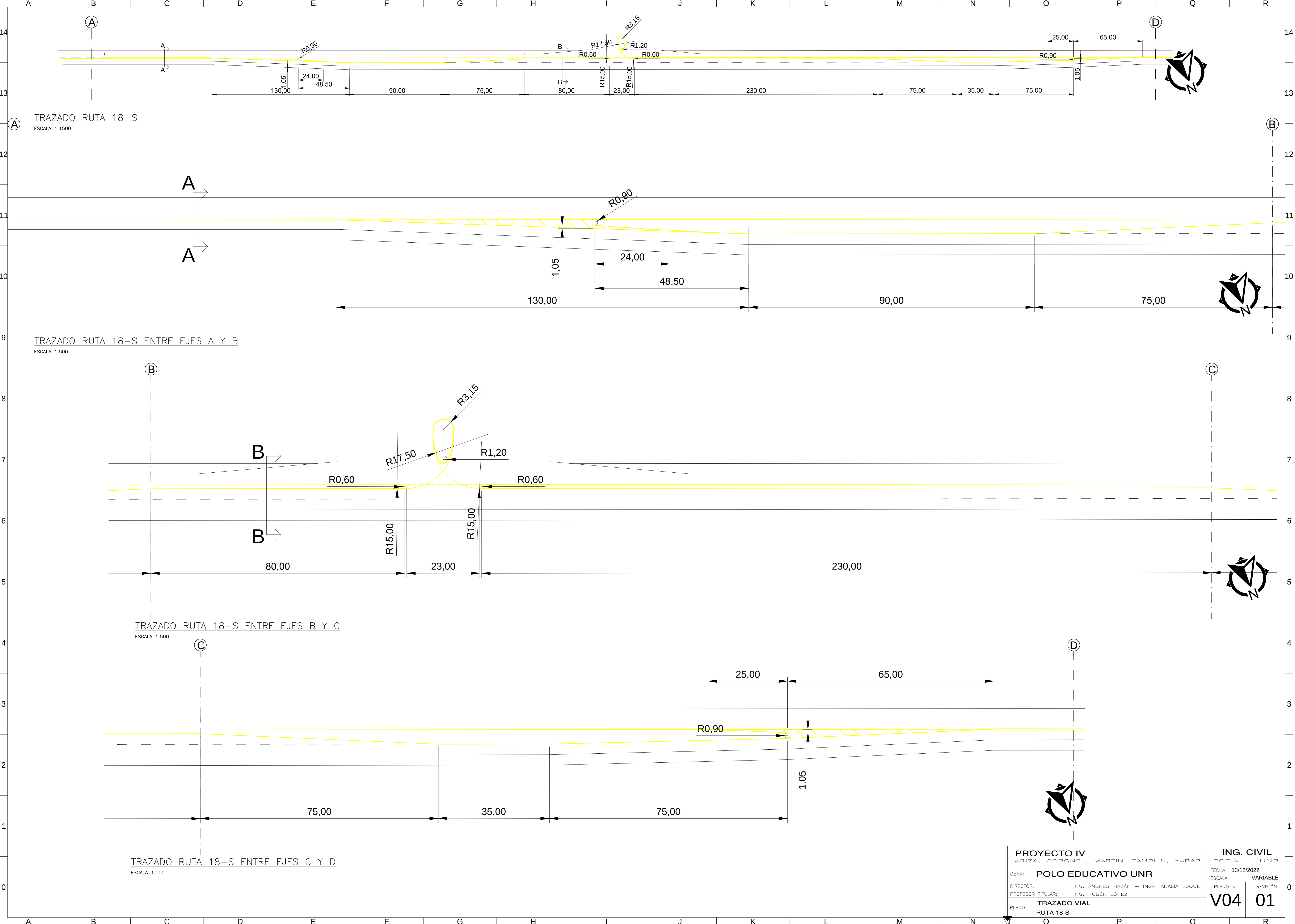
ING. CIVIL
FCEIA – UNF

FECHA: 13/12/2022

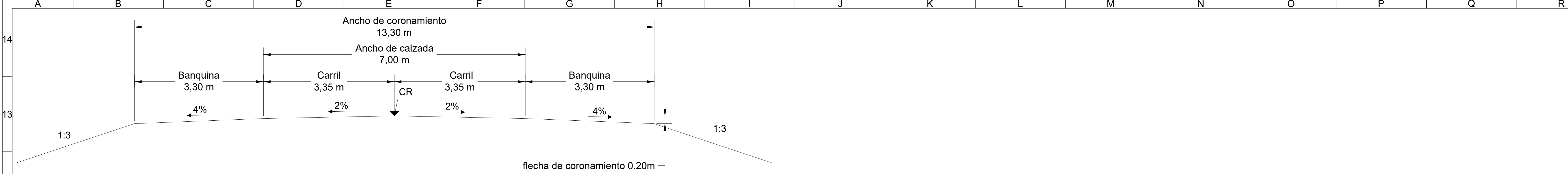
ESCALA: 1:750

PLANO N°	REVISIÓN
V03	01

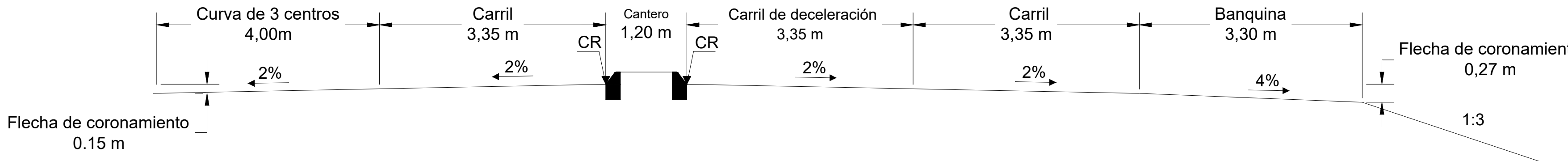
Tierra de Sueños - Puerto General San Martin



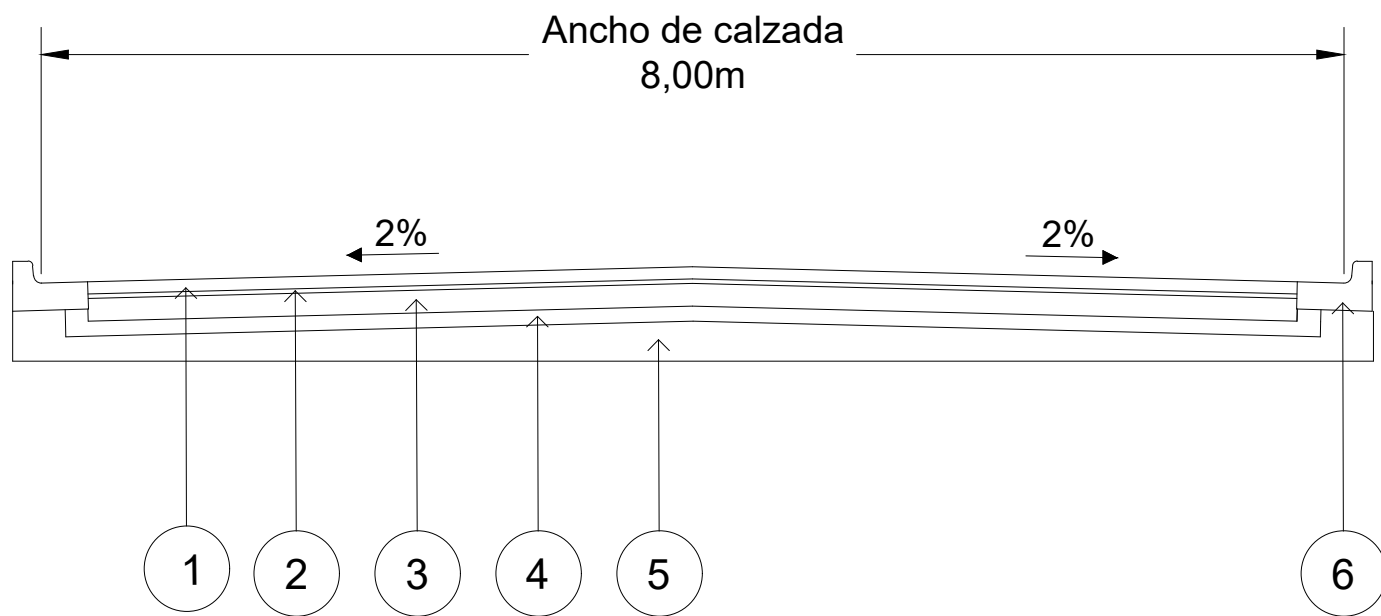
PROYECTO IV				ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR				FCEIA - UNR	
OBRA:		POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR:		ING. ANDRES HAZÁN - INGA. ANALIA LUQUE		ESCALA:	
PROFESOR TITULAR:		ING. RUBÉN LÓPEZ		VARIABLE	
PLANO:		TRAZADO VIAL		REVISIÓN	
		RUTA 18-S		V04 01	



CORTE A-A
ESCALA 1:50

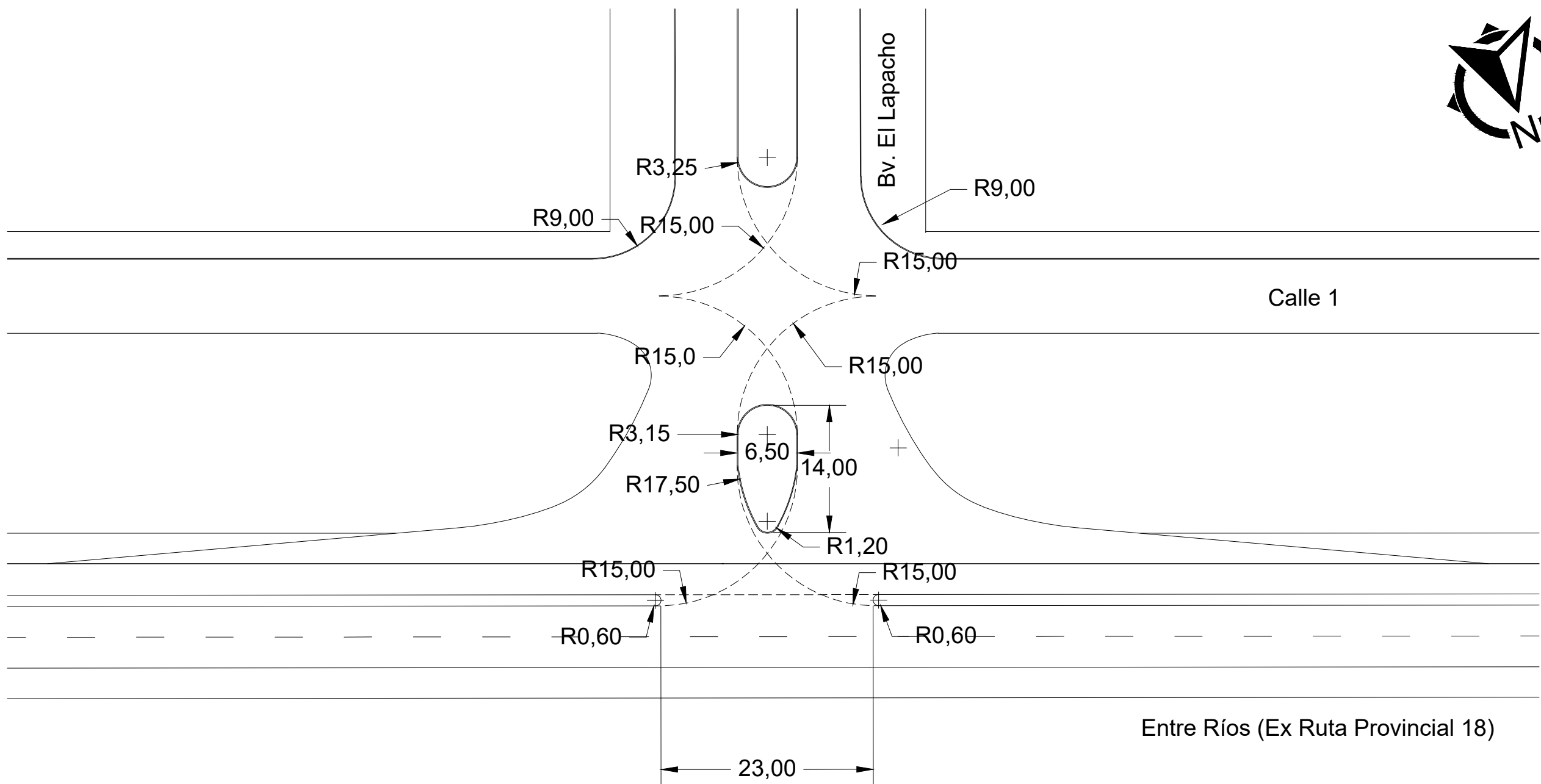


CORTE B-B
ESCALA 1:50

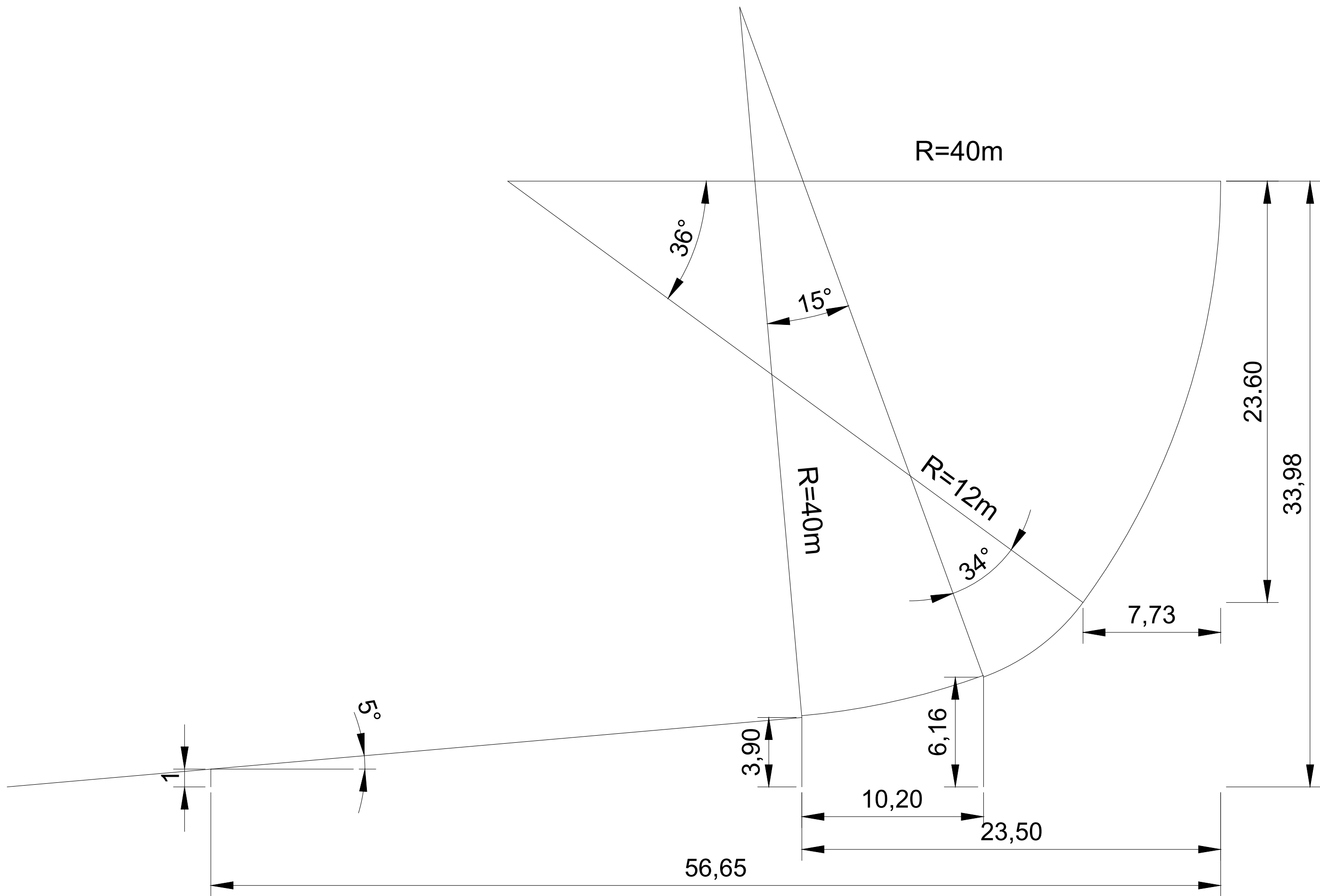
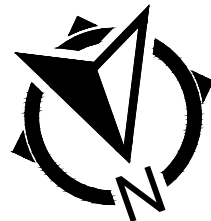


- 1 ADOQUINES PREFABRICADOS DE H°, ESPESOR 0,08m Y ANCHO 8,00m
- 2 CAMA DE ARENA PARA APOYO UNIFORME, ESPESOR 0,03m Y ANCHO 8,00m
- 3 BASE DE SUELO CEMENTO, ESPESOR 0,15m Y ANCHO 8,00m
- 4 SUB BASE DE MATERIAL GRANULAR, ESPESOR 0,10m Y ANCHO 8,30m
- 5 SUB RASANTE CON COMPACTACIÓN ESPECIAL, ESPESOR 0,25m Y ANCHO 9,00m
- 6 CORDÓN CUNETA, QUE ADEMÁS EFECTÚA LA FUNCIÓN DE CONFINAMIENTO DEL ADOQUINADO

DETALLE PAQUETE DE PAVIMENTO
ESCALA 1:50

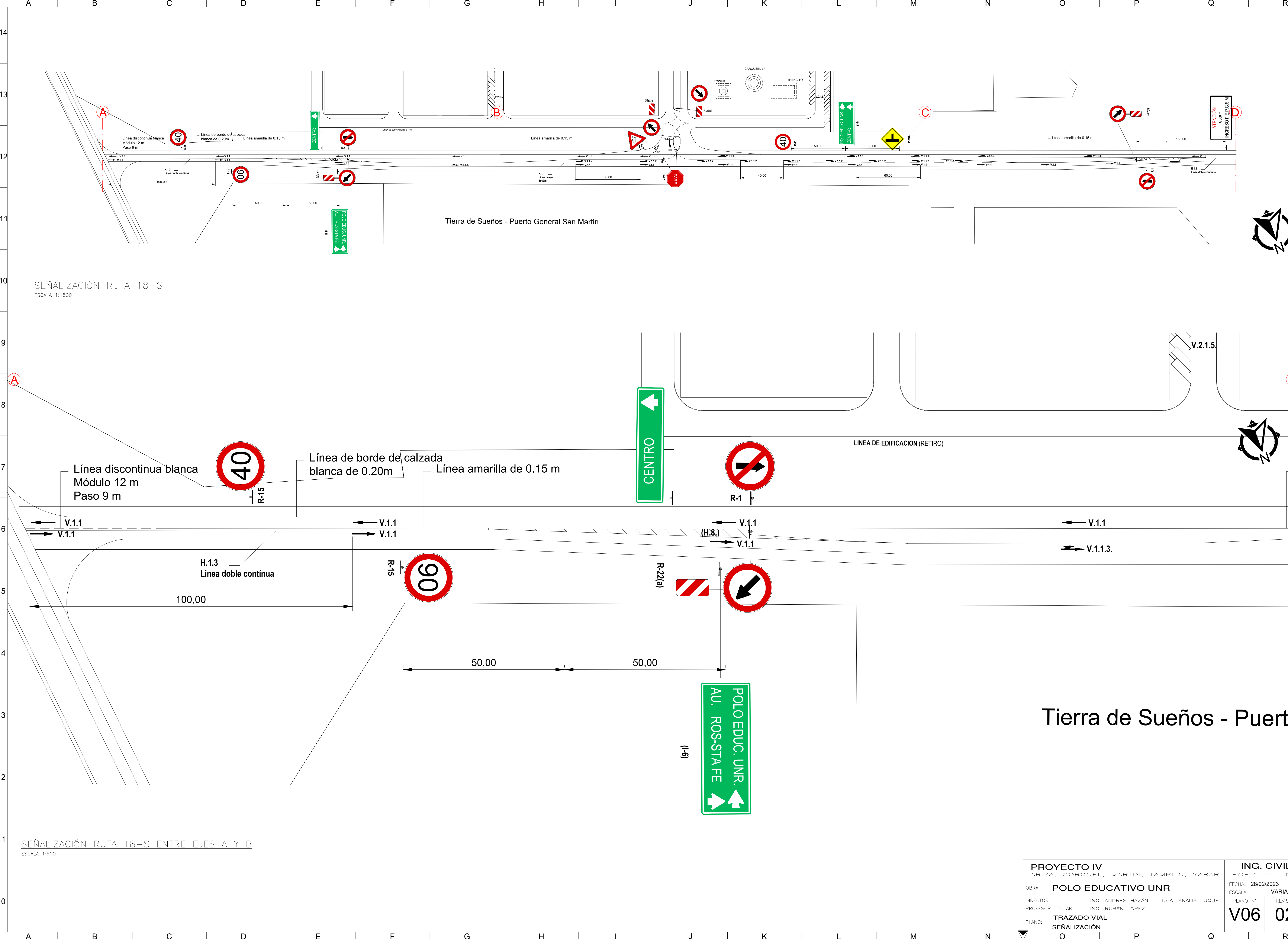


DETALLE ACCESO AL POLO
ESCALA 1:50



DETALLE DISEÑO GEOMÉTRICO CURVA
ESCALA 1:200

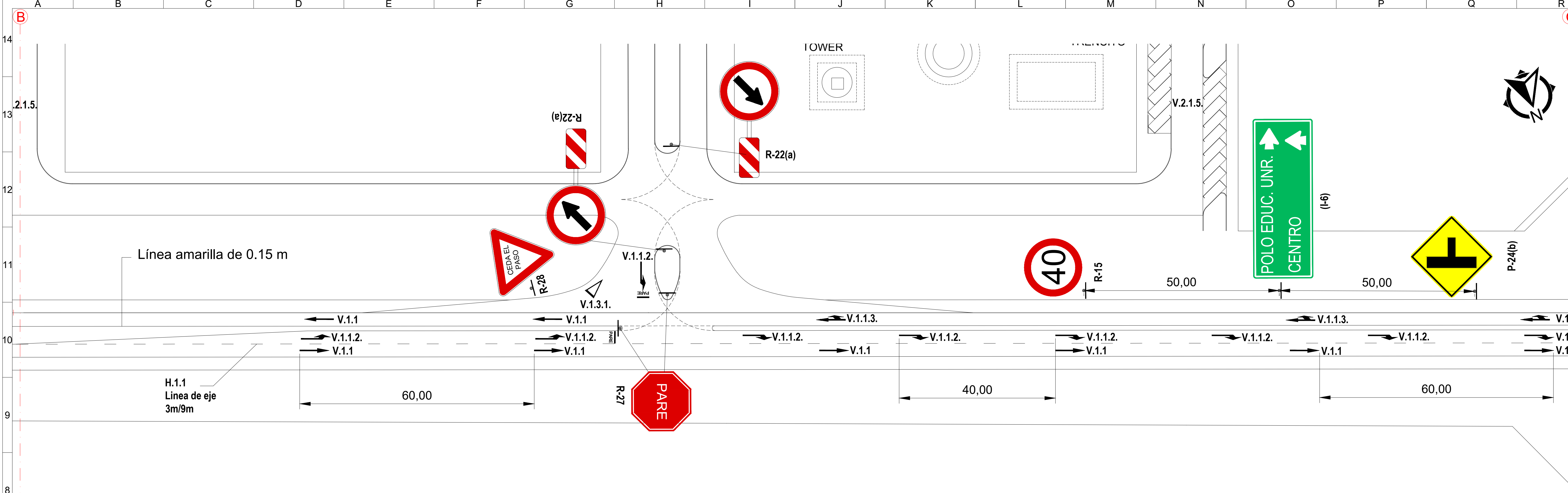
PROYECTO IV		ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		FCEIA — UNR	
OBRA:	POLO EDUCATIVO UNR	FECHA:	28/2/2023
DIRECTOR:	ING. ANDRES HAZÁN — INGA. ANALIA LUQUE	ESCALA:	VARIABLE
PROFESOR TITULAR:	ING. RUBÉN LÓPEZ	PLANO N°	V05
PLANO:	TRAZADO VIAL DETALLES Y CORTES	REVISIÓN	02



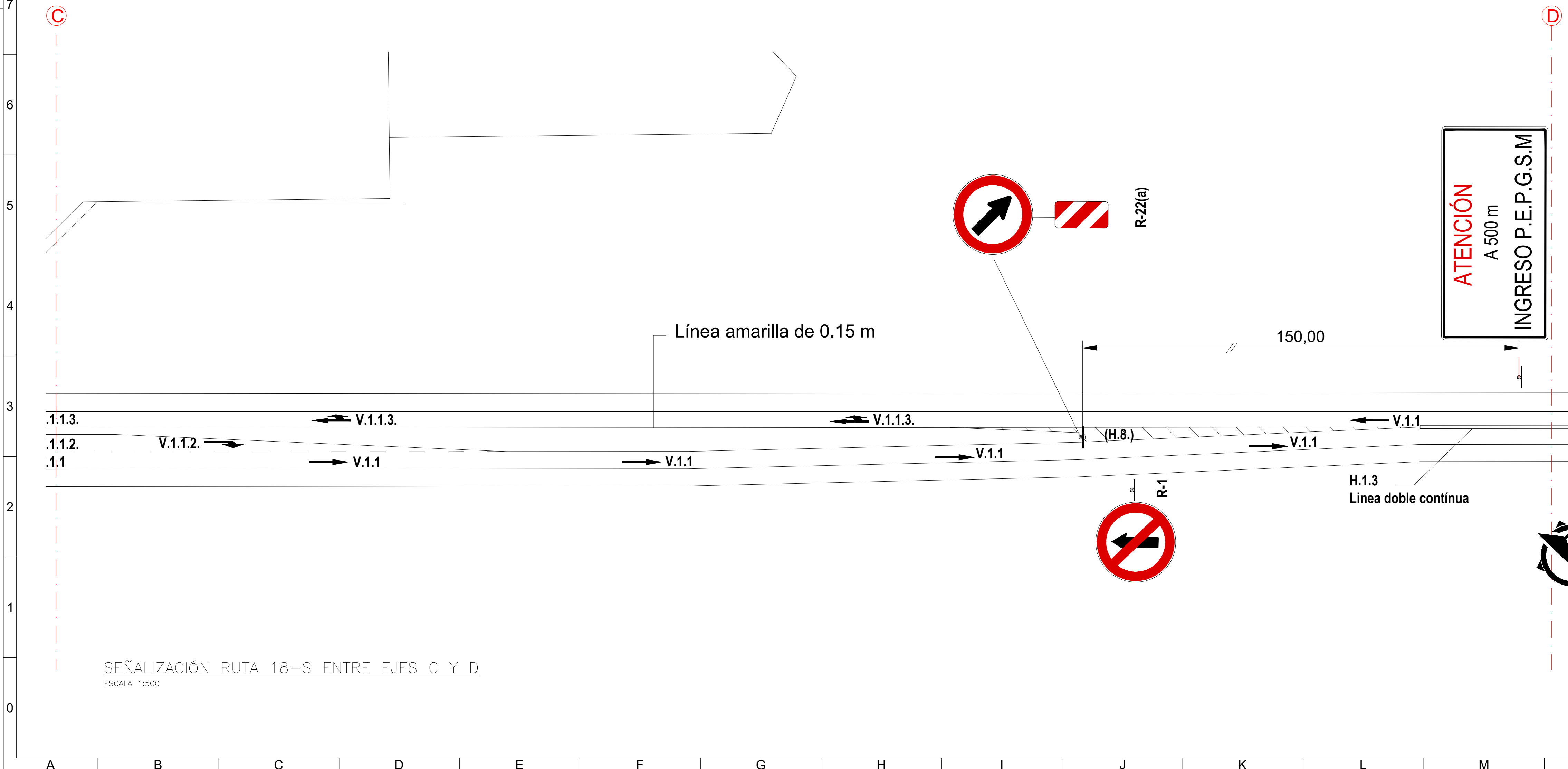
SEÑALIZACIÓN RUTA 18-S
ESCALA 1:1500

SEÑALIZACIÓN RUTA 18-S ENTRE EJES A Y B
ESCALA 1:500

PROYECTO IV				ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR				FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR				FECHA: 28/02/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZÁN - INGA. ANALIA LUQUE				ESCALA: VARIABLE	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ				PLANO N°	
TRAZADO VIAL				REVISIÓN	
SEÑALIZACIÓN				V06 02	

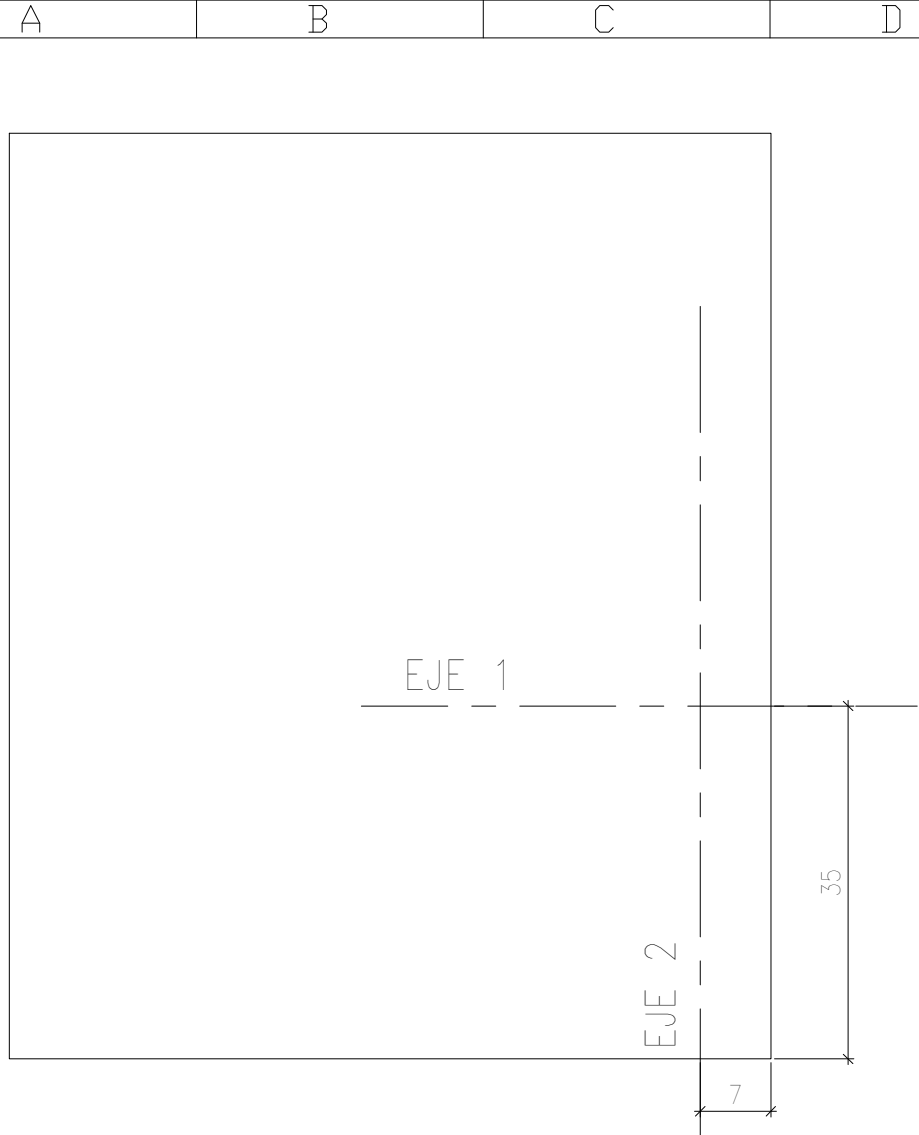


SEÑALIZACIÓN RUTA 18-S ENTRE EJES B Y C
ESCALA 1:500

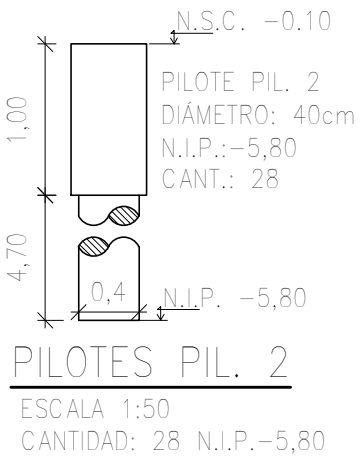
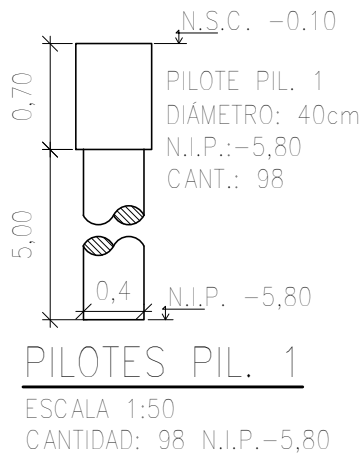


SEÑALIZACIÓN RUTA 18-S ENTRE EJES C Y D
ESCALA 1:500

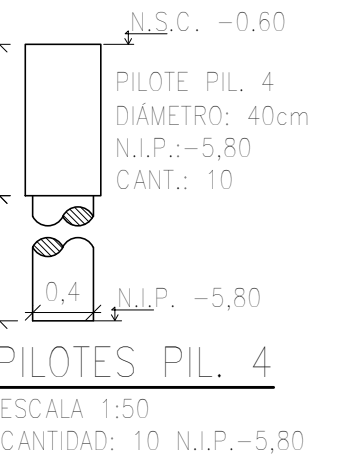
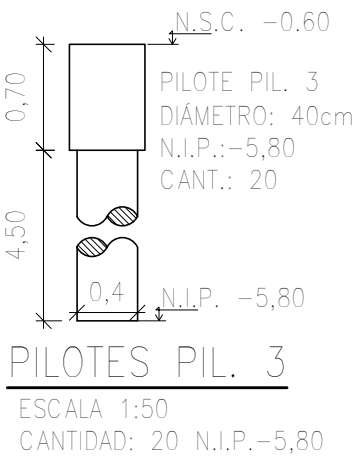
PROYECTO IV				ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR				FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR				FECHA: 28/2/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZÁN - INGA. ANALÍA LUQUE				ESCALA: VARIABLE	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ				PLANO N°	
TRAZADO VIAL				REVISIÓN	
SEÑALIZACIÓN				V07 02	



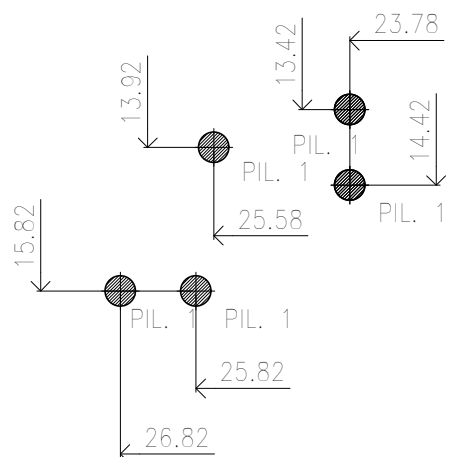
POSICION EJES DE REPLANTEO
ESCALA 1:750



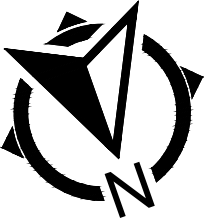
DETALLE PILOTES
ESC: 1:50



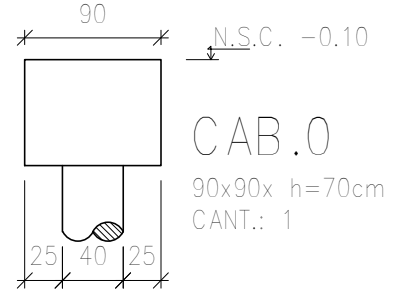
DETALLE PILOTES
ESC: 1:50



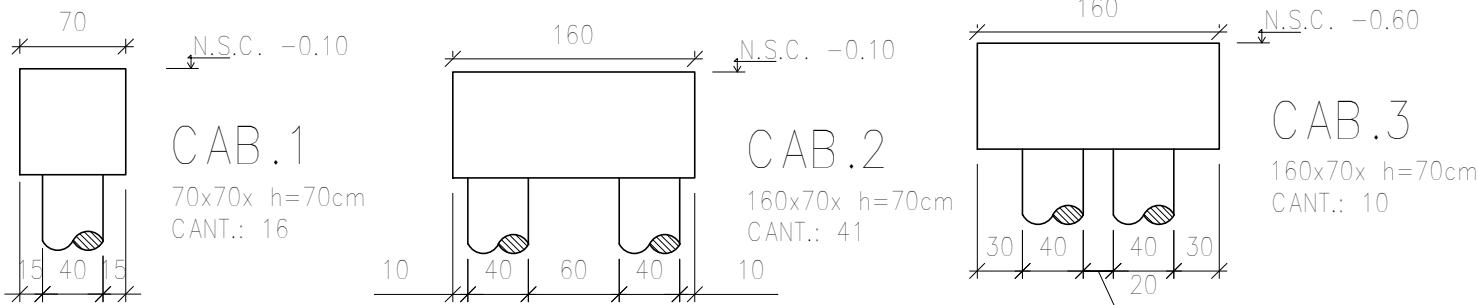
REPLANTEO PILOTES
ESC: 1:100



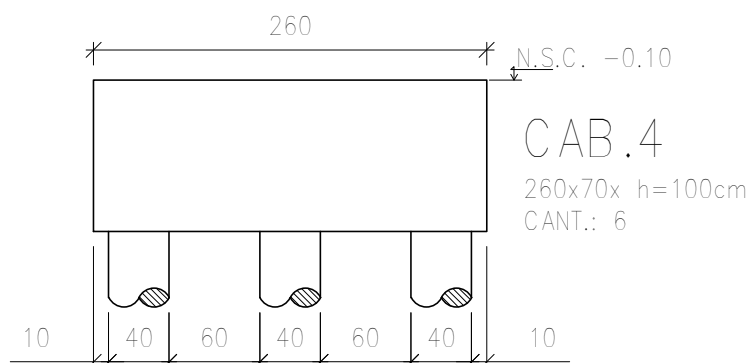
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - ING. ANALIA LUQUE		ESCALA: 1:100	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LOPEZ		PLANO N°	
ESTRUCTURA		REVISION	
PLANO: REPLANTEO PILOTES		E01 01	



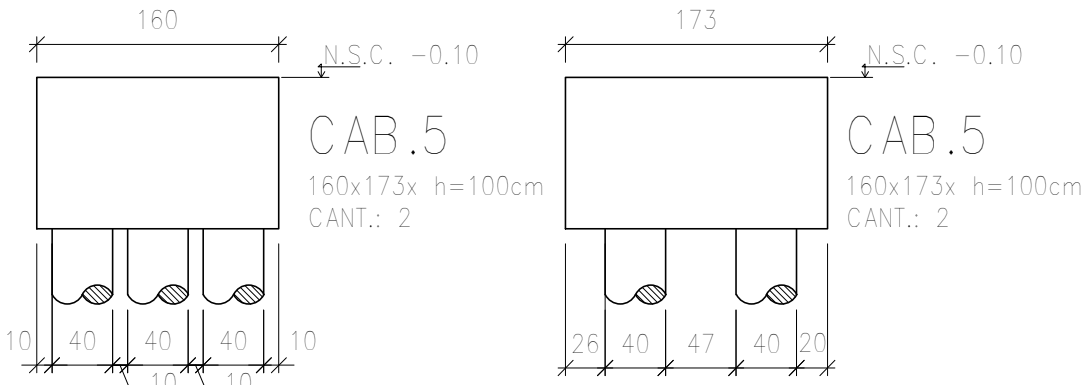
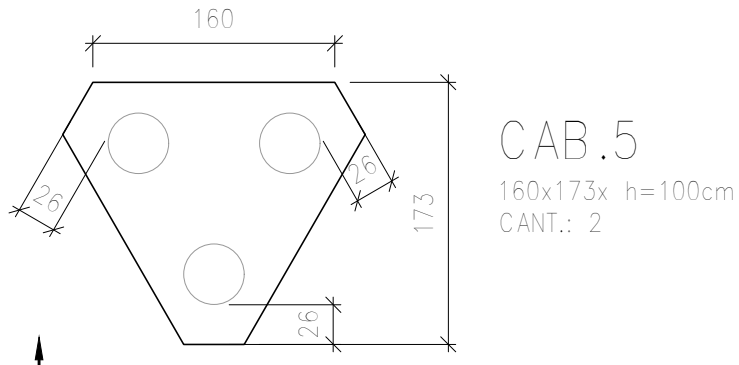
DETALLE CABEZALES
ESC: 1:50



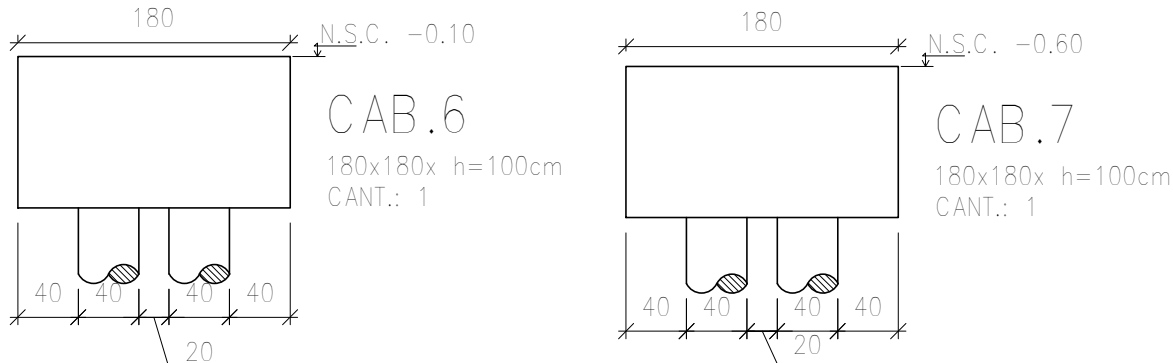
DETALLE CABEZALES
ESC: 1:50



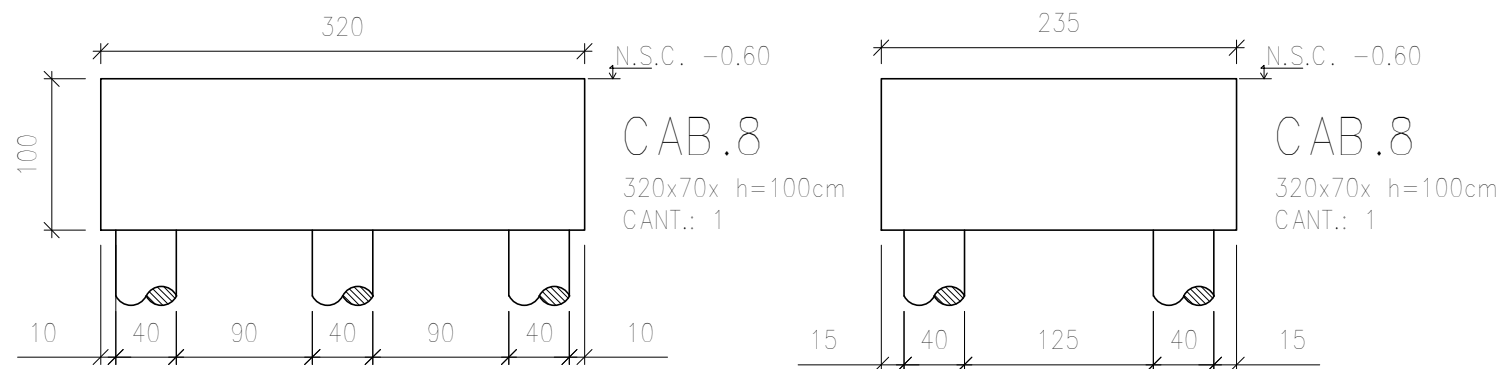
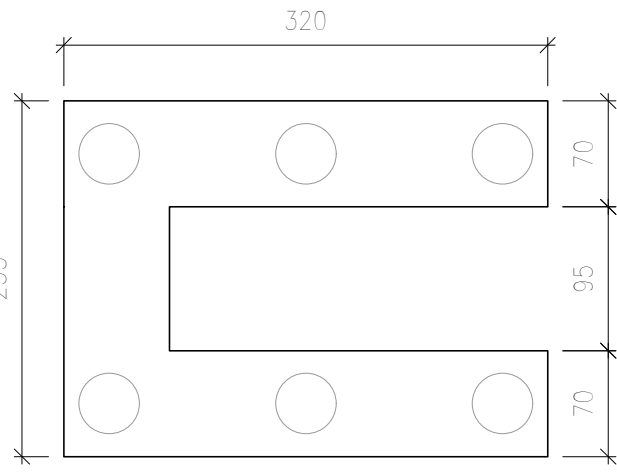
DETALLE CABEZALES
ESC: 1:50



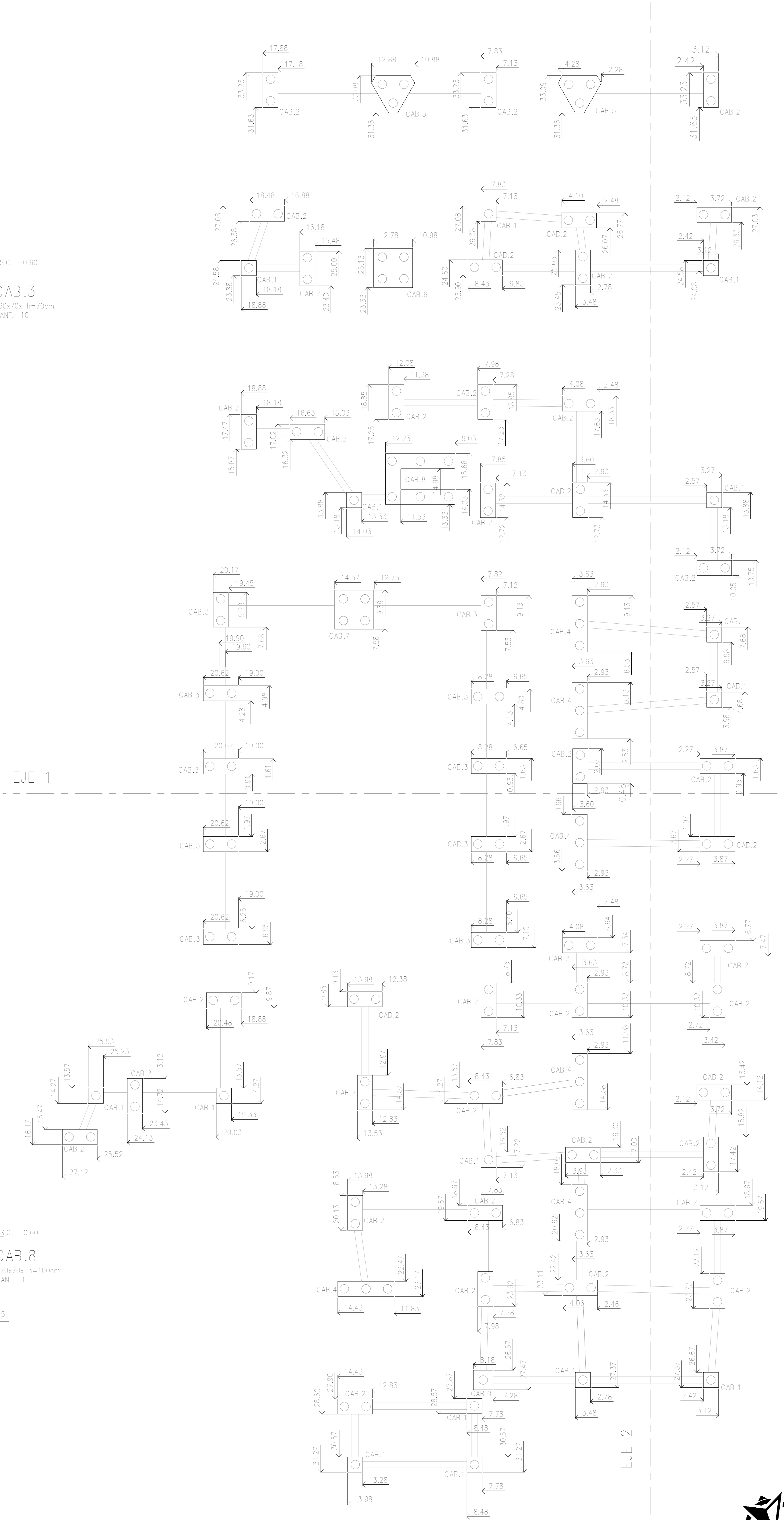
DETALLE CABEZALES
ESC: 1:50



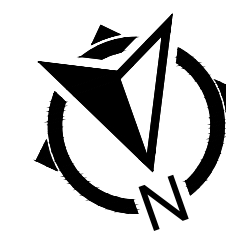
DETALLE CABEZALES
ESC: 1:50



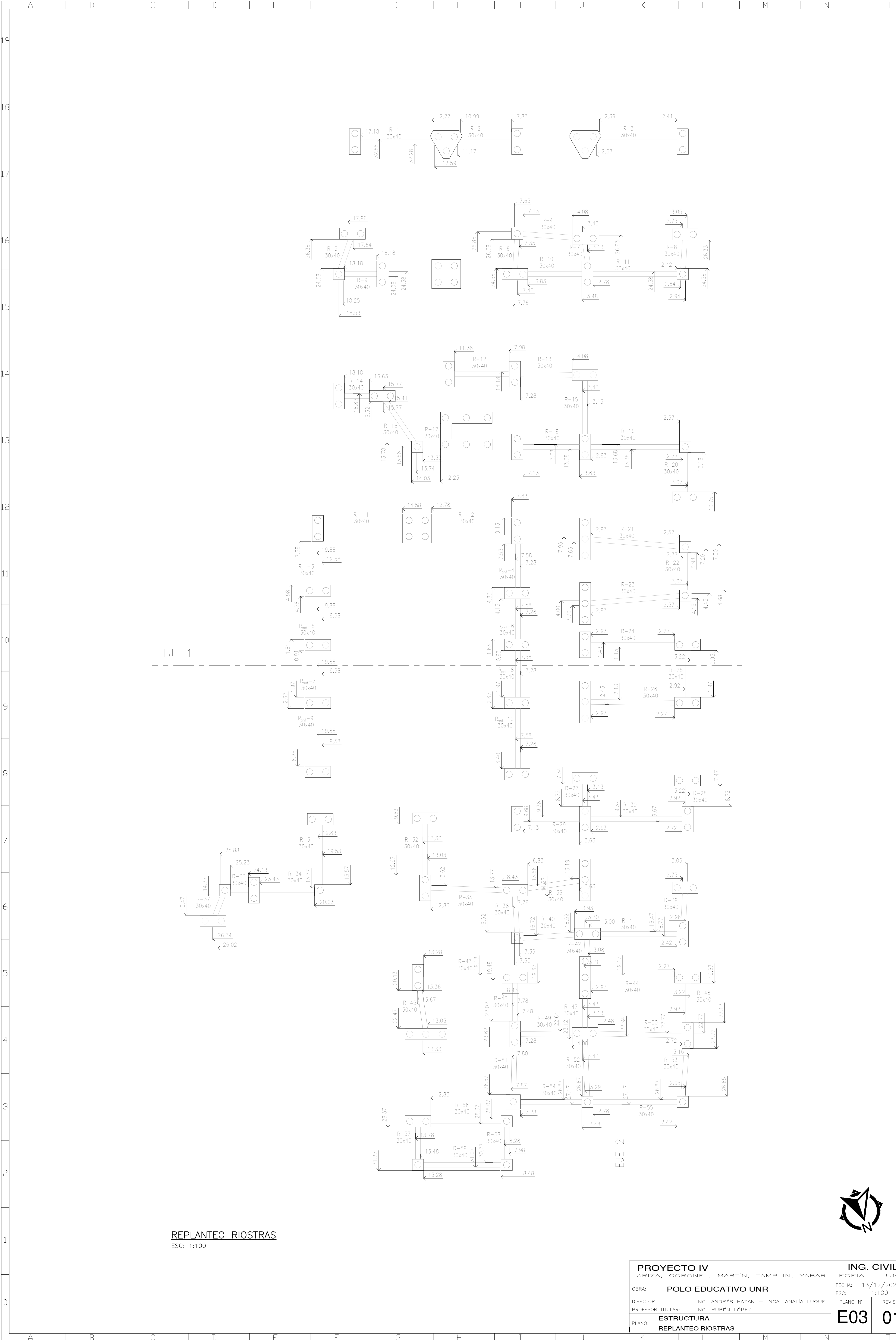
DETALLE CABEZALES
ESC: 1:50



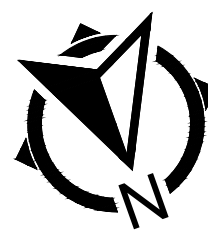
REPLANTEO DE CABEZALES
ESC: 1:100



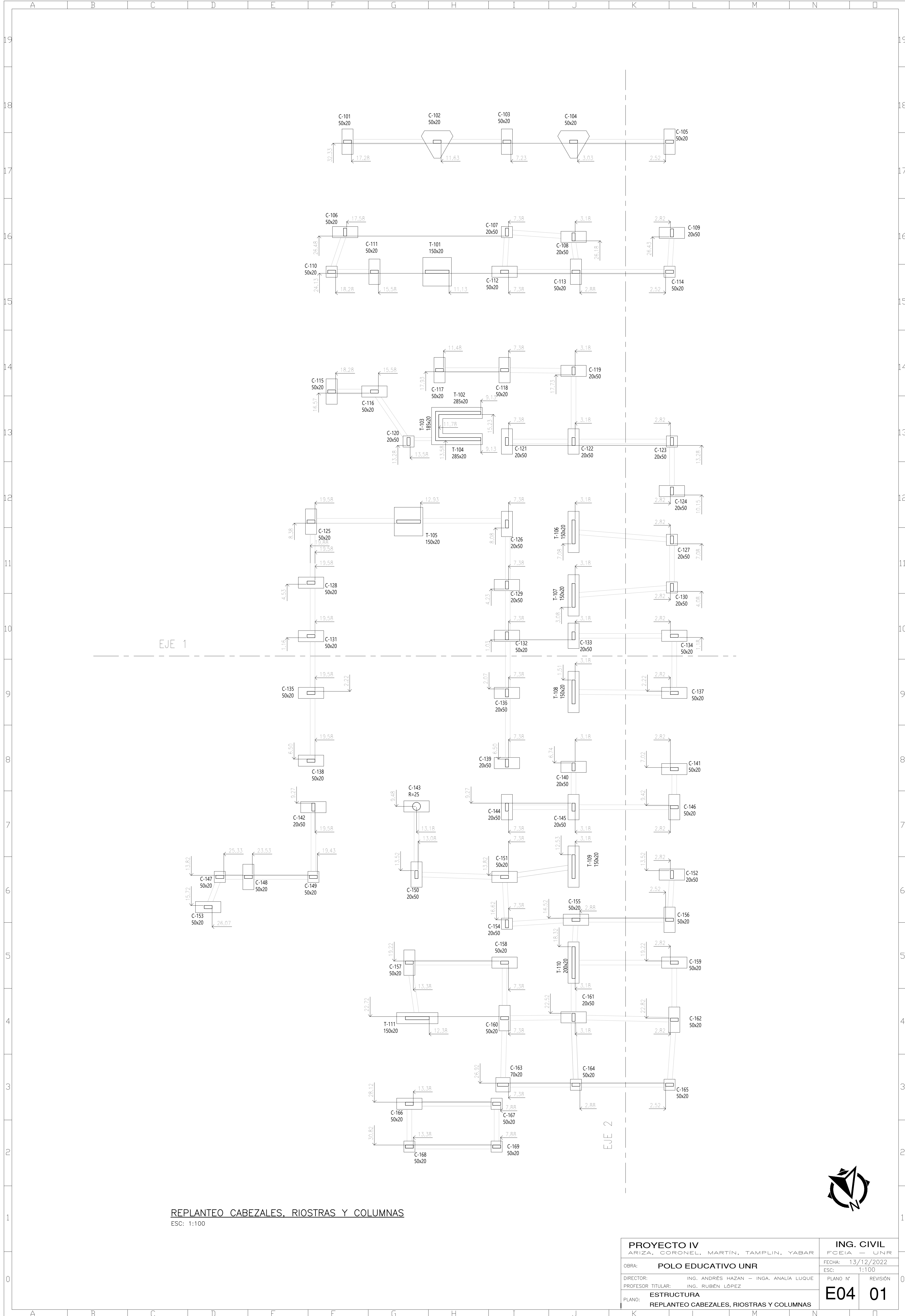
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/02/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - ING. ANALIA LUQUE		PLANO N°	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LOPEZ		REVISION	
ESTRUCTURA		E02	
PLANO: REPLANTEO DE CABEZALES		02	



REPLANTEO RIOSTRAS
ESC: 1:100



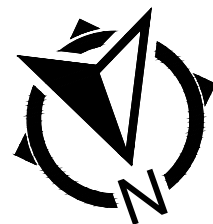
PROYECTO IV		ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN - INGA. ANALIA LUQUE		ESC: 1:100	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	
ESTRUCTURA		REVISIÓN	
PLANO: REPLANTEO RIOSTRAS		E03 01	



REPLANTEO CABEZALES, RIOSTRAS Y COLUMNAS
ESC: 1:100

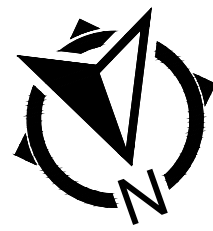
PROYECTO IV				ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR				FCEIA - UNR	
OBRA:		POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR:		ING. ANDRÉS HAZAN - INGA. ANALIA LUQUE		ESC: 1:100	
PROFESOR TITULAR:		ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	REVISIÓN
ESTRUCTURA				E04	01
PLANO:		REPLANTEO CABEZALES, RIOSTRAS Y COLUMNAS			

ESTRUCTURA SOBRE PLANTA BAJA
ESC: 1:100

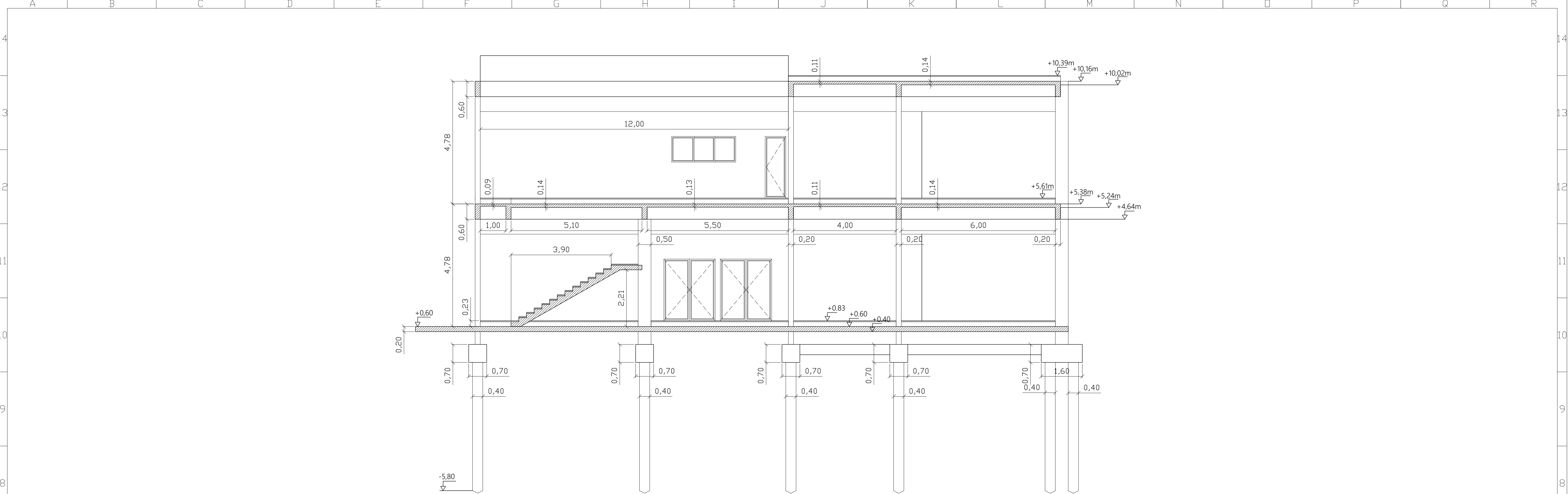


PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/03/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - INGA. ANALIA LUQUE		ESCALA: 1:100	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LOPEZ		PLANO N°	REVISION
ESTRUCTURA SOBRE PLANTA BAJA		E-05	02
PLANO: PLANO GENERAL			

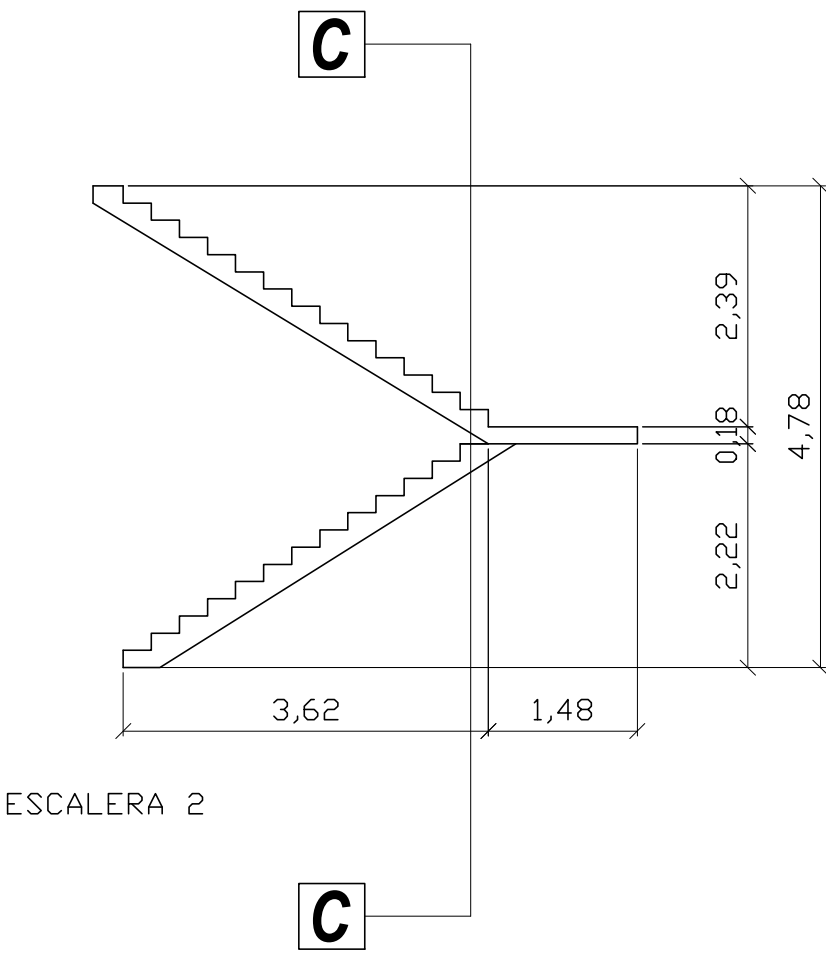
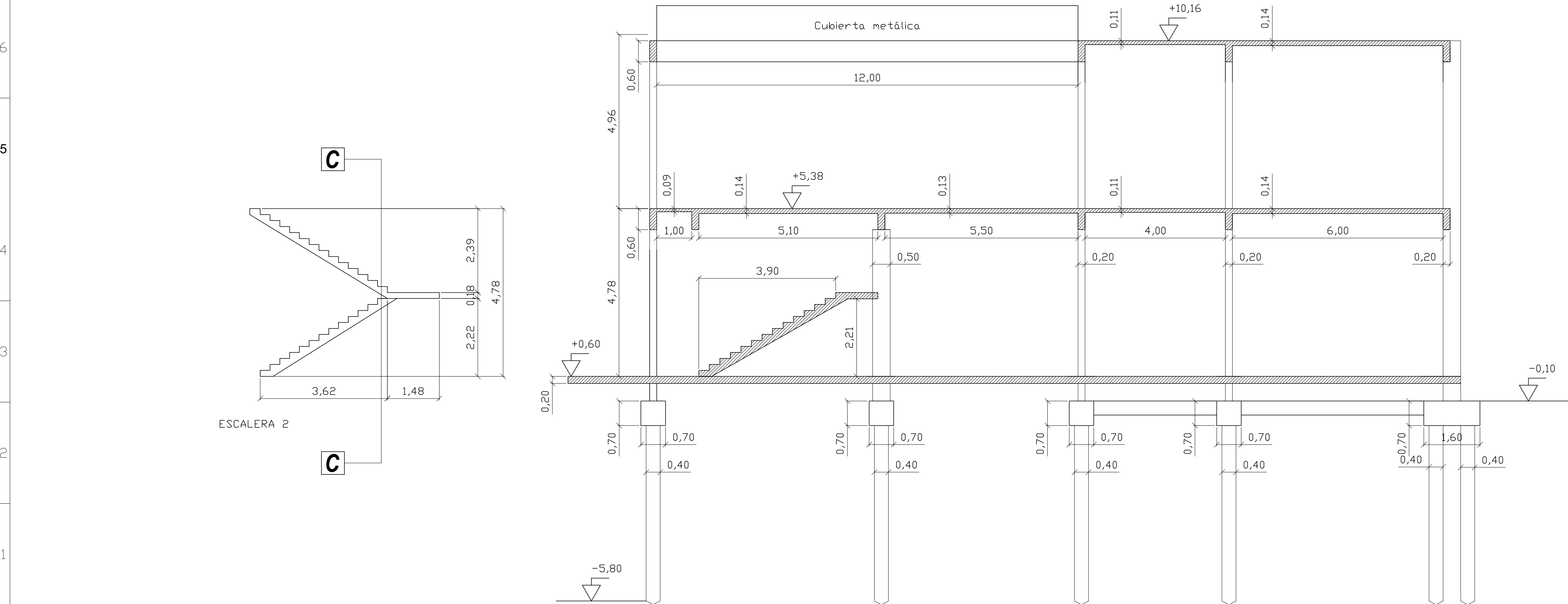
ESTRUCTURA SOBRE PLANTA ALTA
ESC: 1:100



PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/02/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - ING. ANALIA LUQUE		ESCALA: 1:100	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LOPEZ		PLANO N°	
ESTRUCTURA SOBRE PLANTA ALTA		REVISION	
PLANO: PLANO GENERAL		E-06 02	

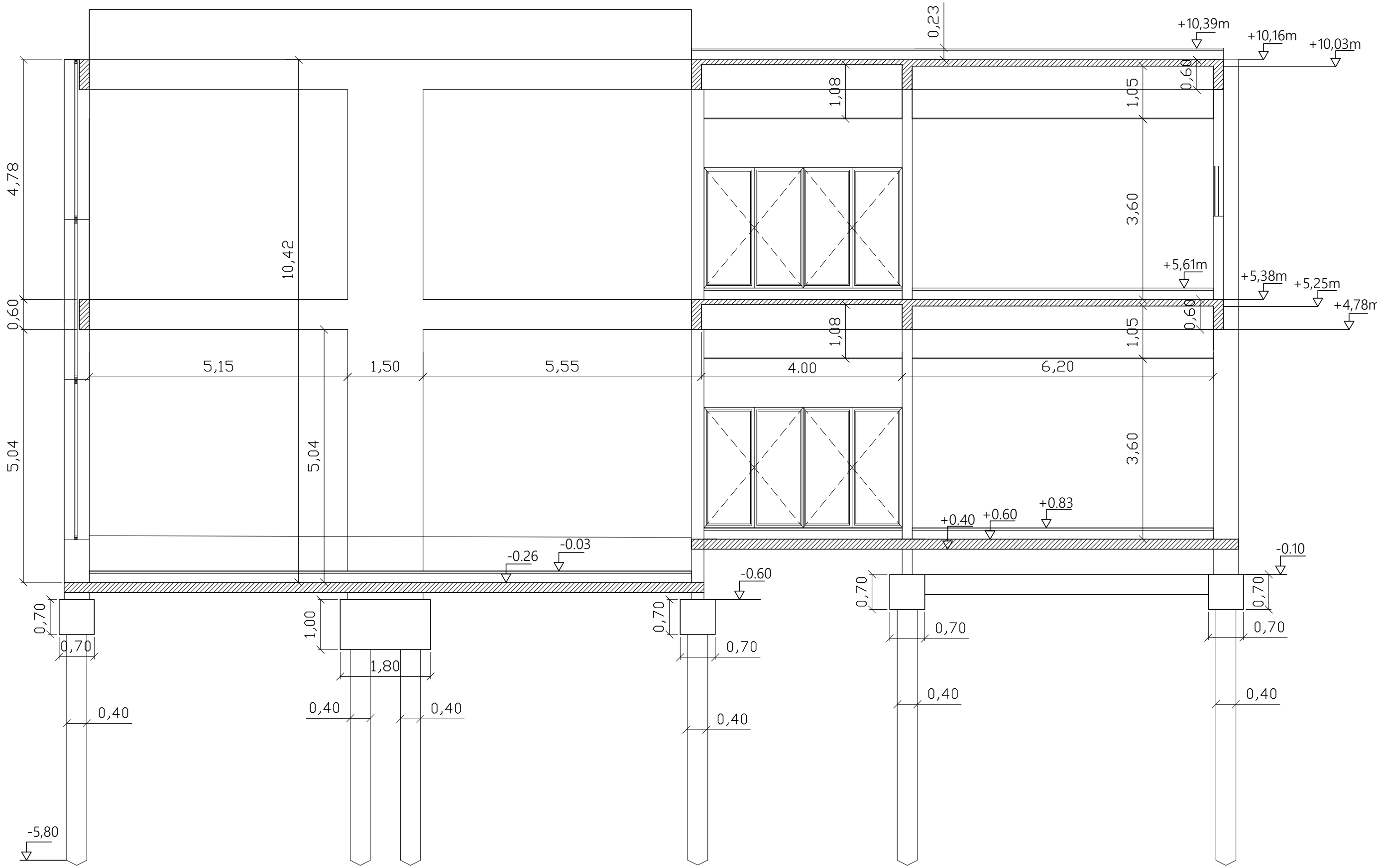


CORTE A-A: ESTRUCTURA + ARQUITECTURA
ESC: 1:75

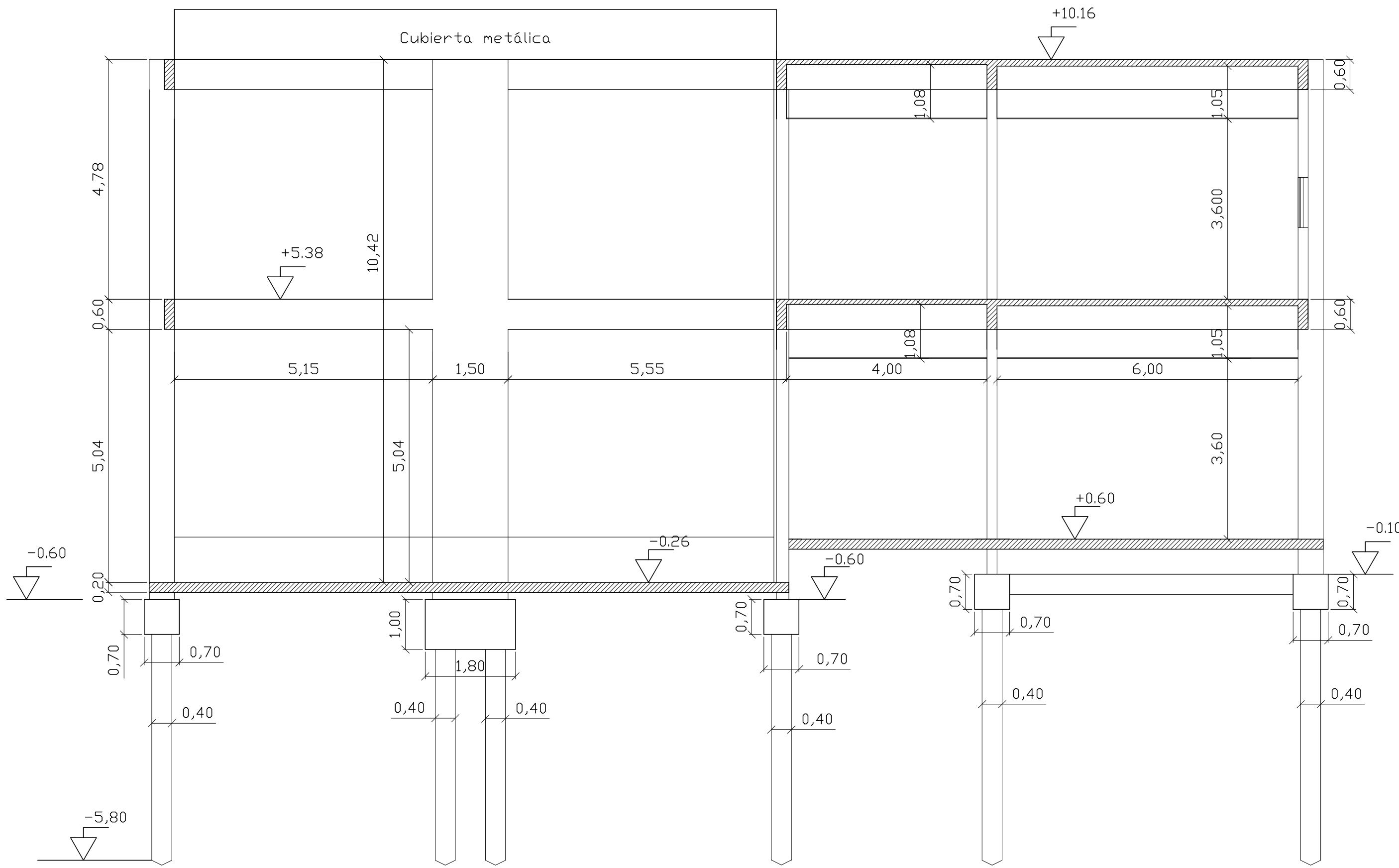


CORTE A-A: ESTRUCTURA
ESC: 1:75

PROYECTO IV ARIZA, CORONEL MARTIN TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/02/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - INGA. ANALIA LUQUE		ESCALA: 1:75	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LOPEZ		PLANO N°	
PLANO: ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA		REVISIÓN	
CORTE A-A		E-07 02	

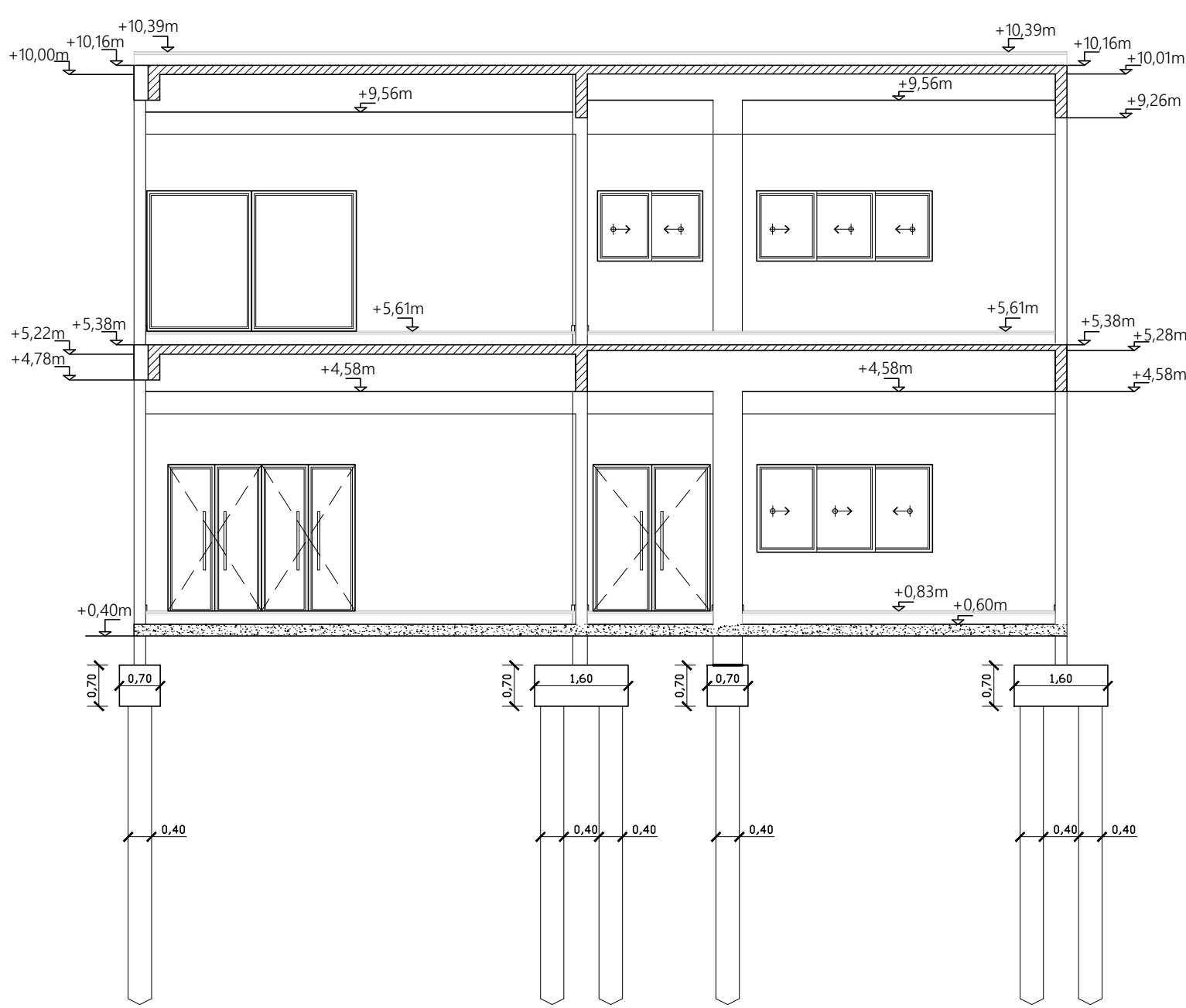
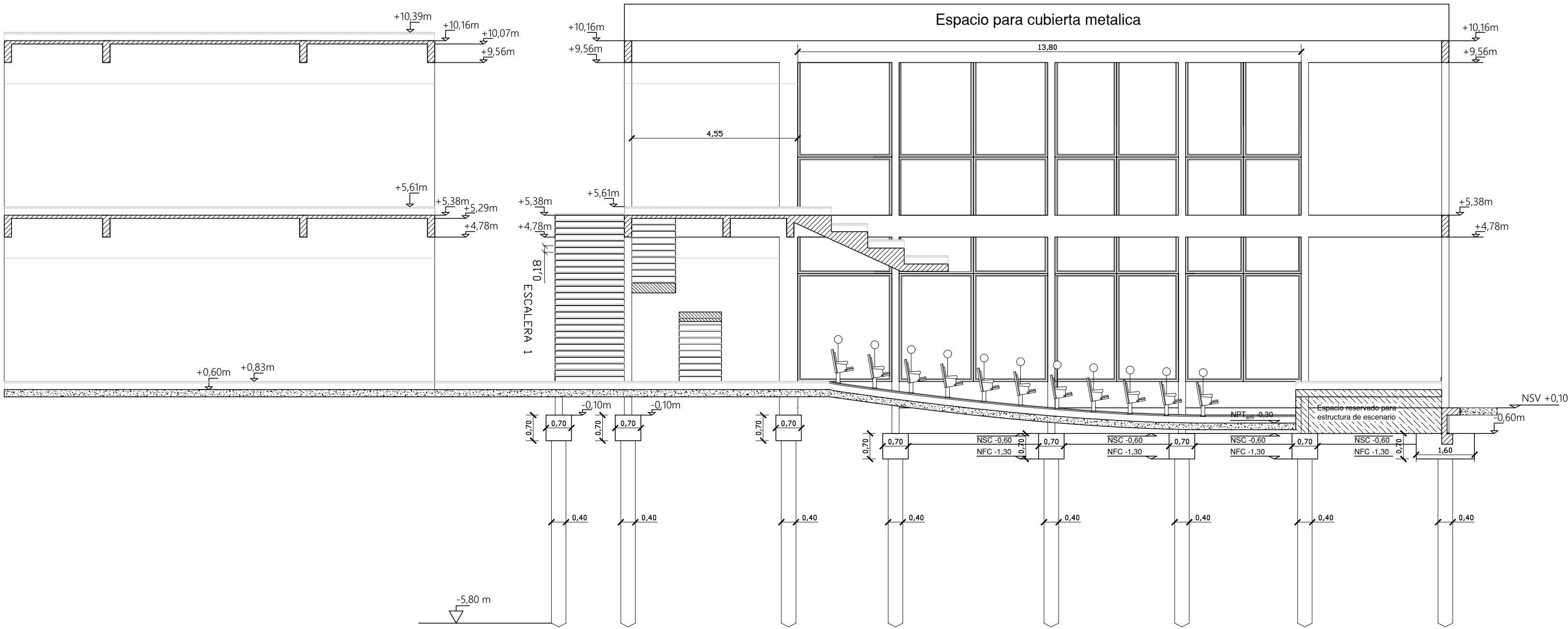


CORTE B-B: ESTRUCTURA + ARQUITECTURA
ESC: 1:75

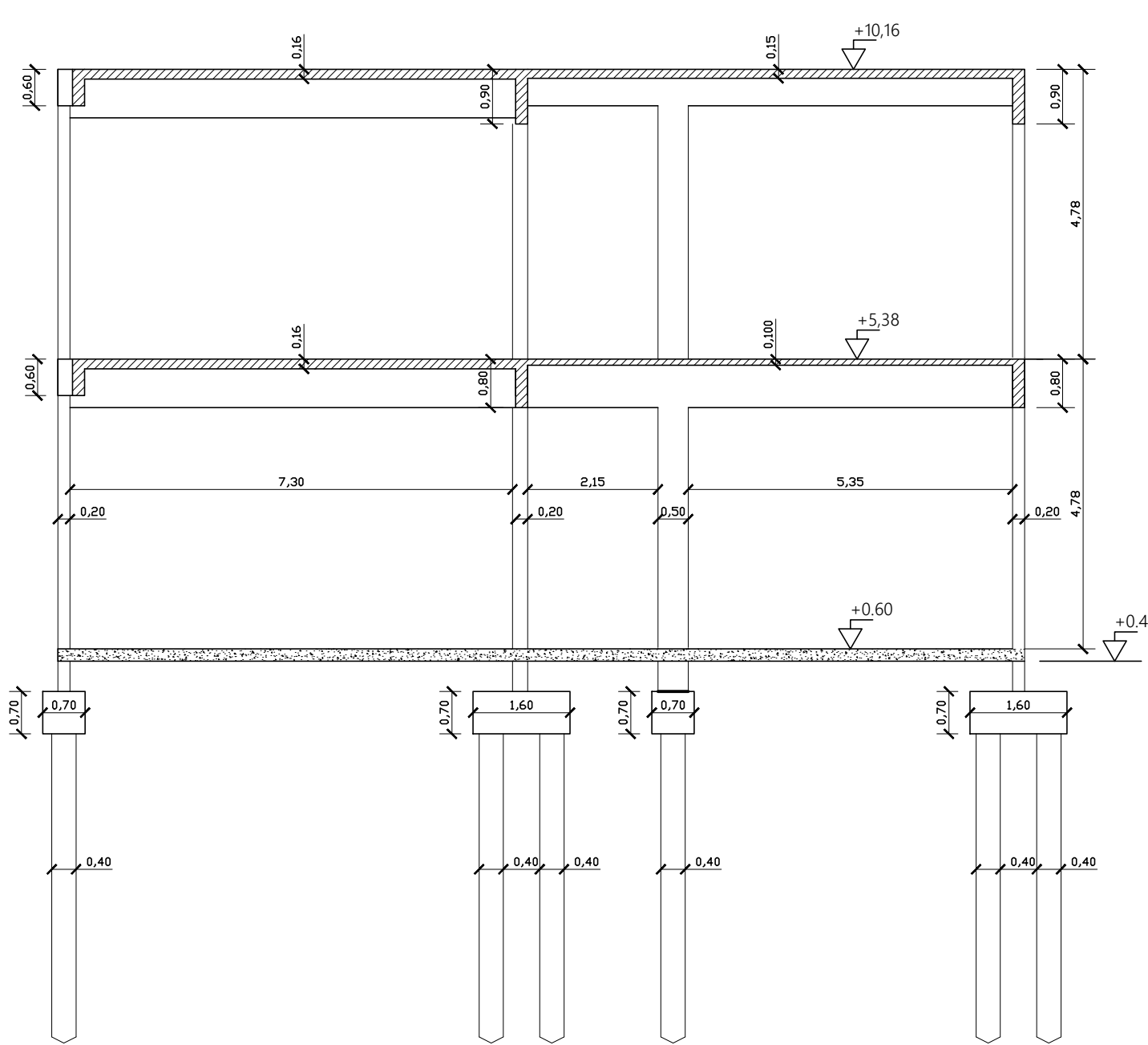
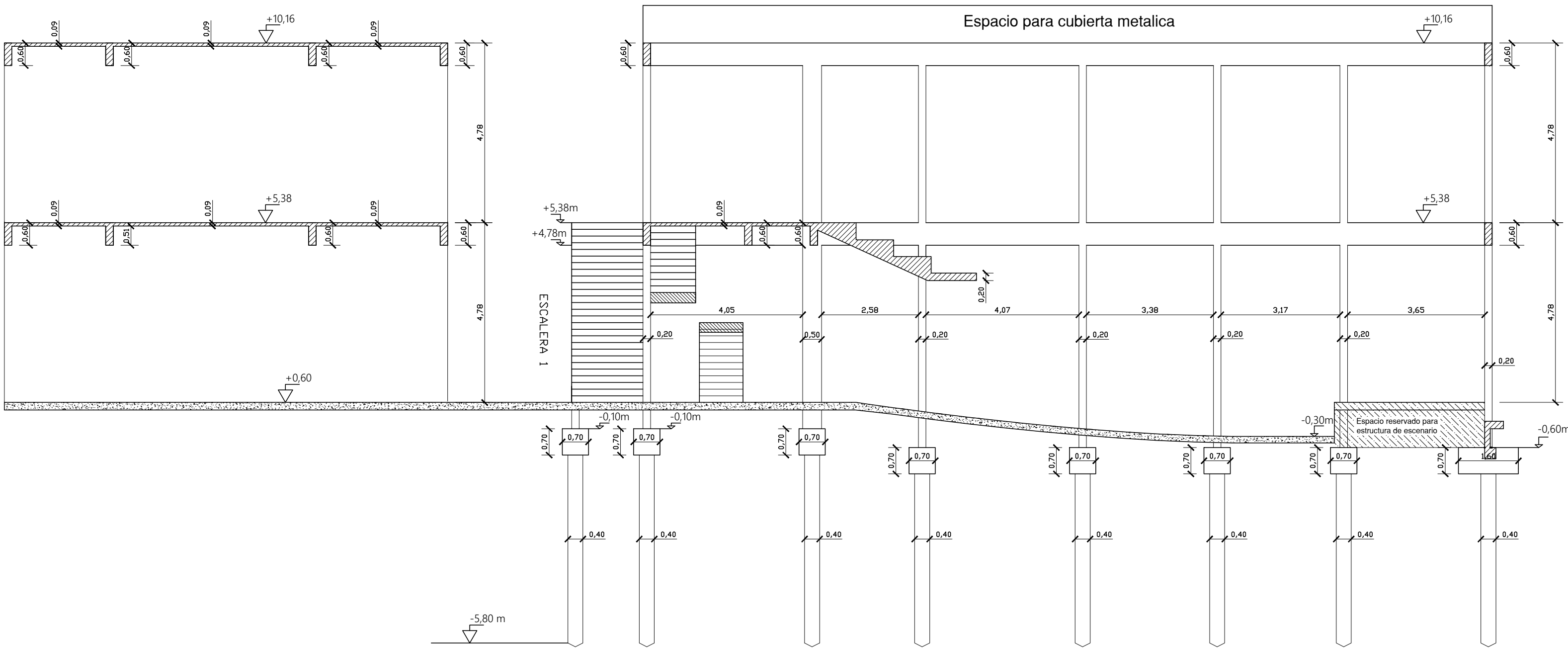


CORTE B-B: ESTRUCTURA
ESC: 1:75

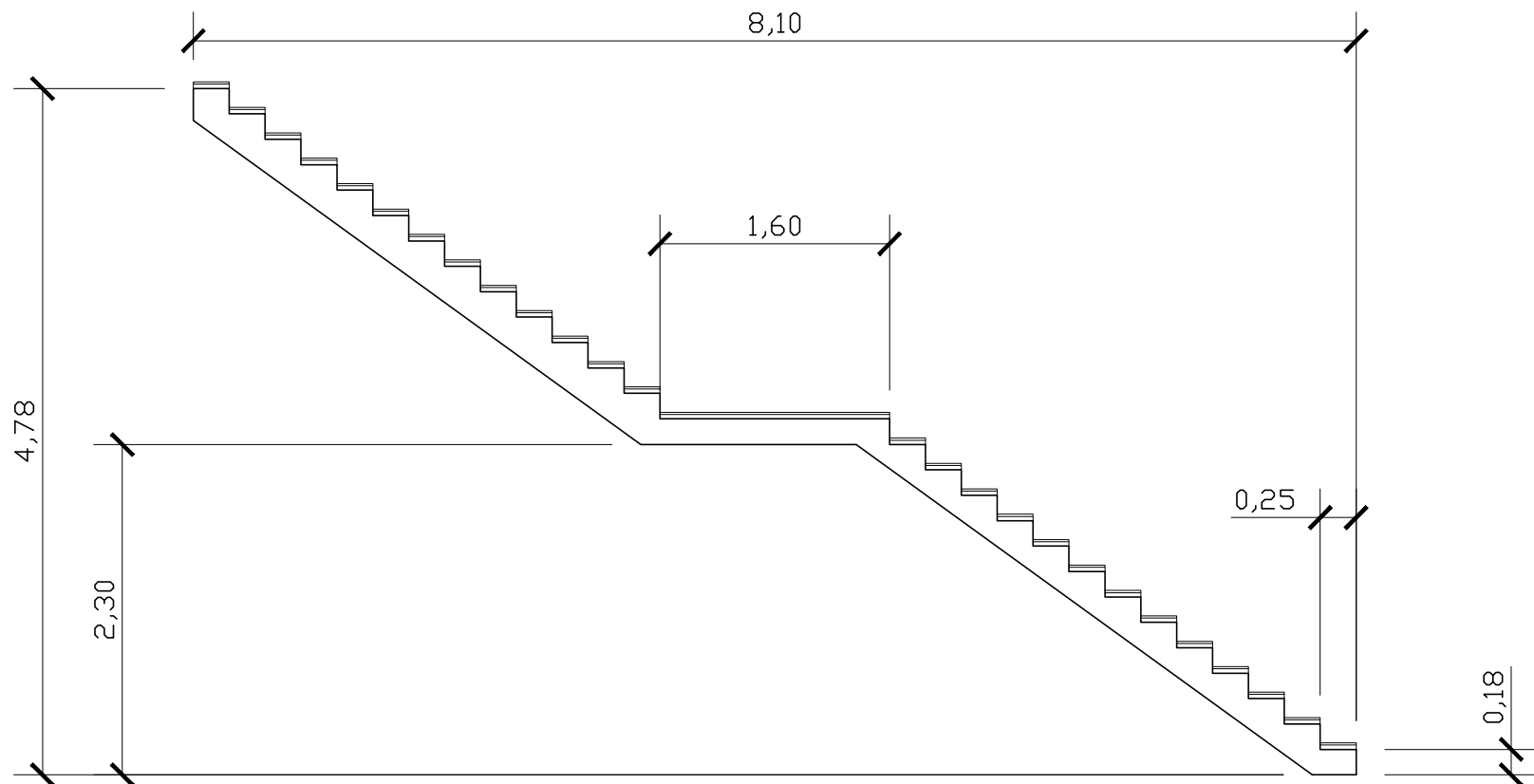
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/02/2023	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - INGA. ANALIA LUQUE		ESCALA: 1:75	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBEN LOPEZ		PLANO N°	
PLANO: ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA		REVISIÓN	
CORTE B-B		E-08 02	



CORTE C-C: ESTRUCTURA + ARQUITECTURA
ESC: 1:100

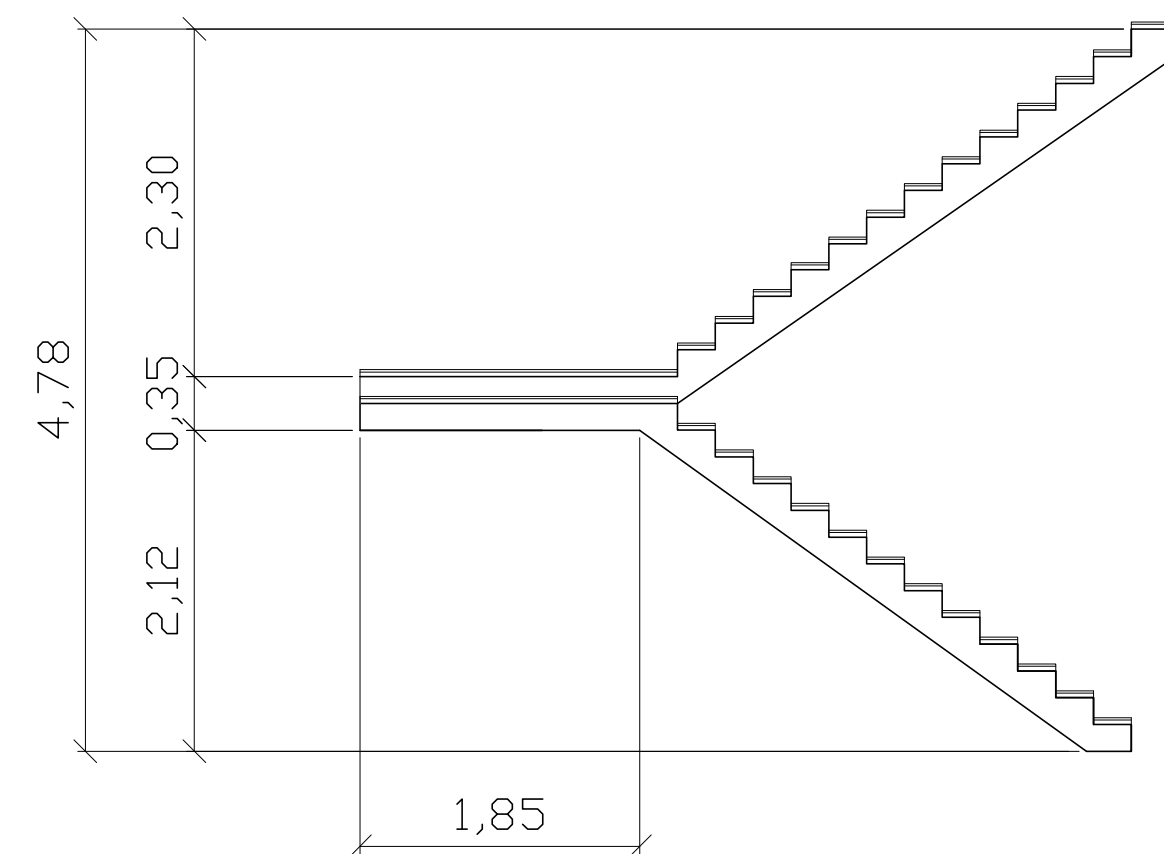
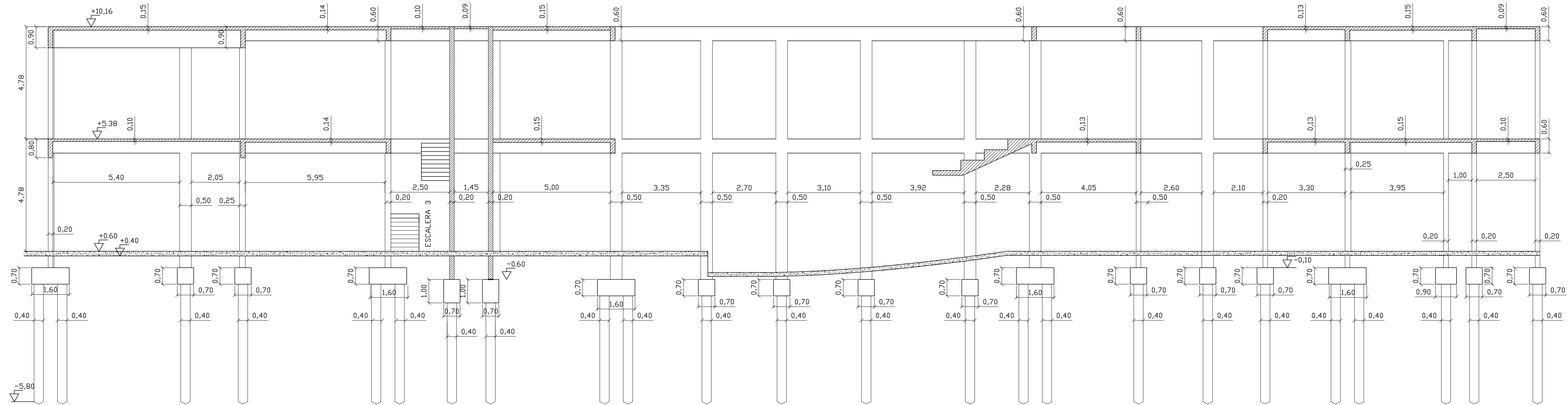
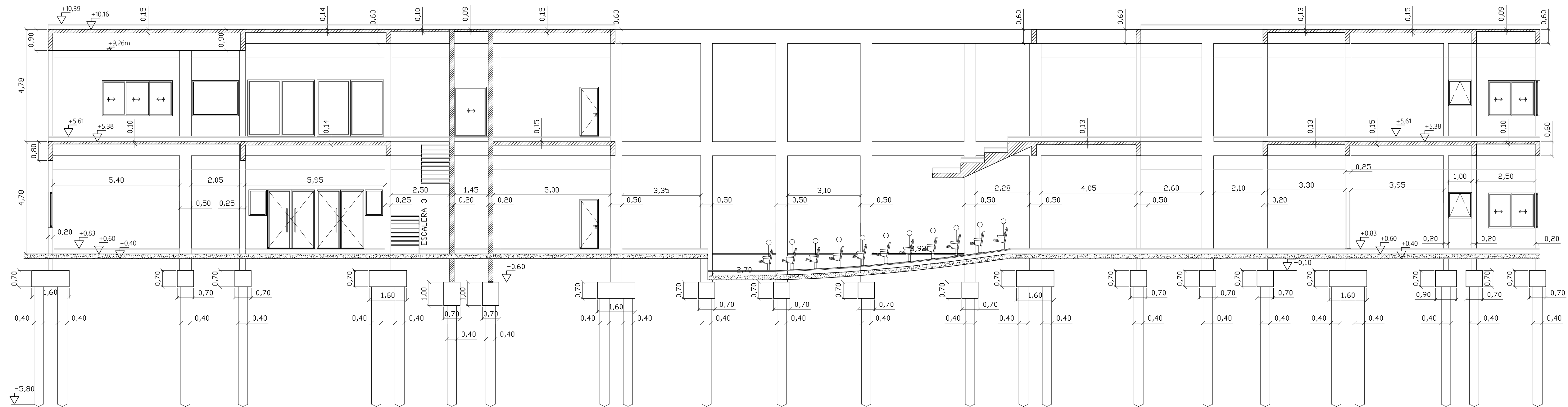


CORTE C-C: ESTRUCTURA
ESC: 1:100

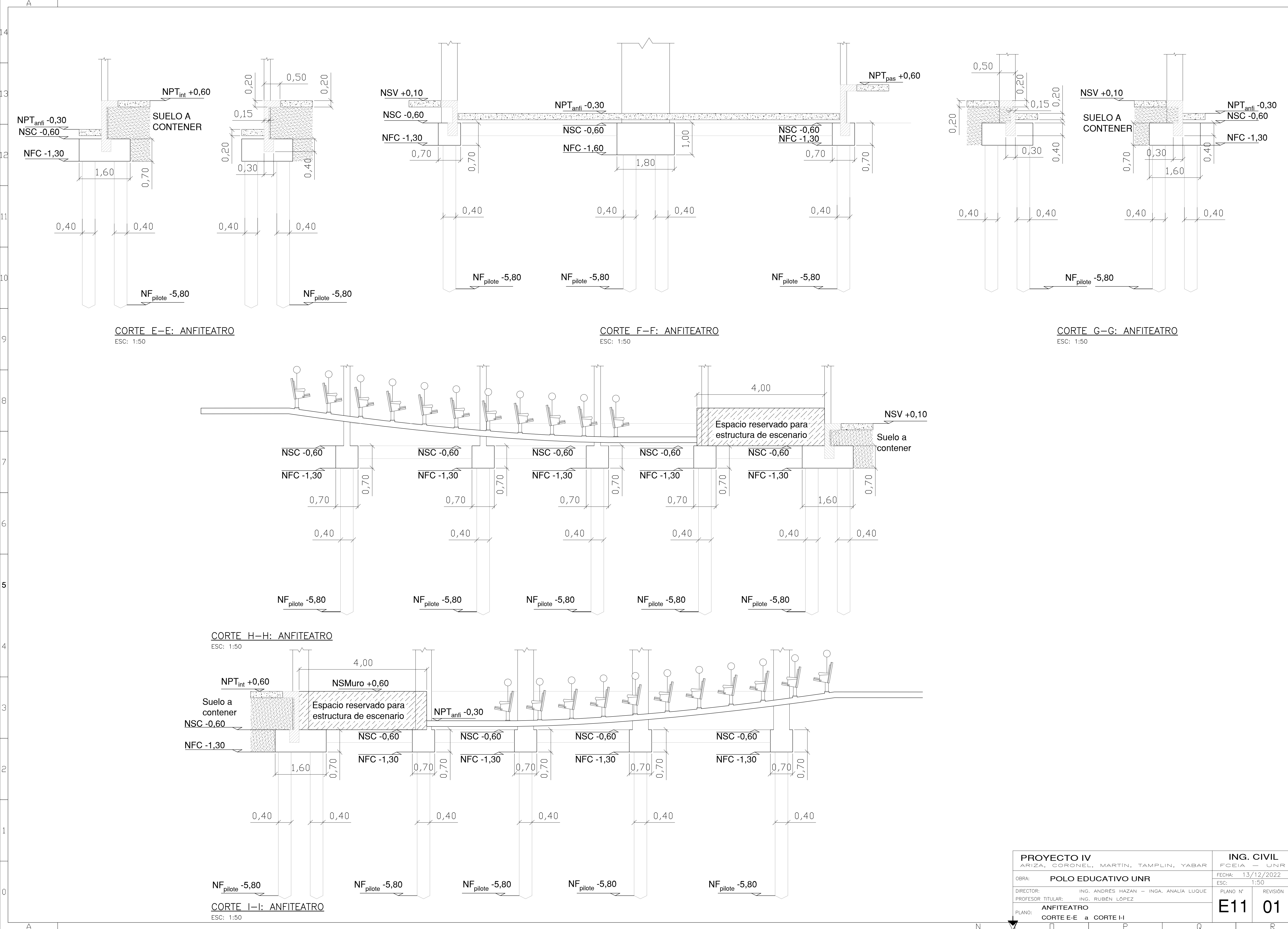


DETALLE ESCALERA 1
ESC: 1:50

PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/02/2023 ESCALA: 1:100 1:50	
DIRECTOR: ING. ANDRES HAZAN - INGA. ANALIA LUQUE PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	REVISIÓN
PLANO: ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA CORTE C-C DETALLE ESCALERA 1		E-09	02



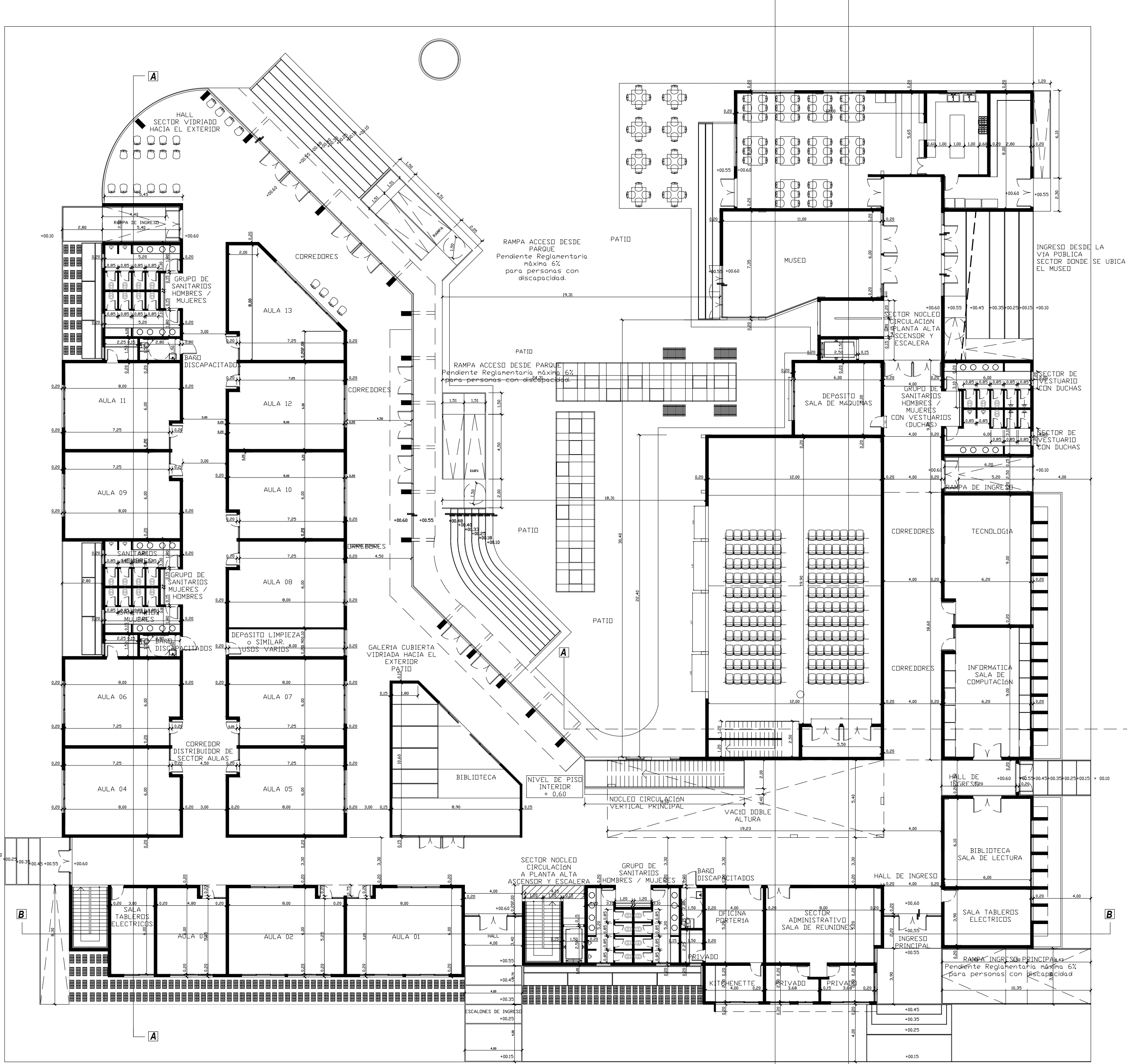
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTIN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 28/02/2023 ESCALA: 1:100 1:50	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN - ING. ANALIA LUQUE PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N° E-10	REVISION 02
PLANO: ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA CORTE D-D DETALLE ESCALERA 3			



PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN - INGA: ANALÍA LUQUE		ESC: 1:50	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANOS: ANFITEATRO	
CORTE E-E a CORTE I-I		REVISIÓN	
		E11 01	

A B C D E F G H I J K L M N O

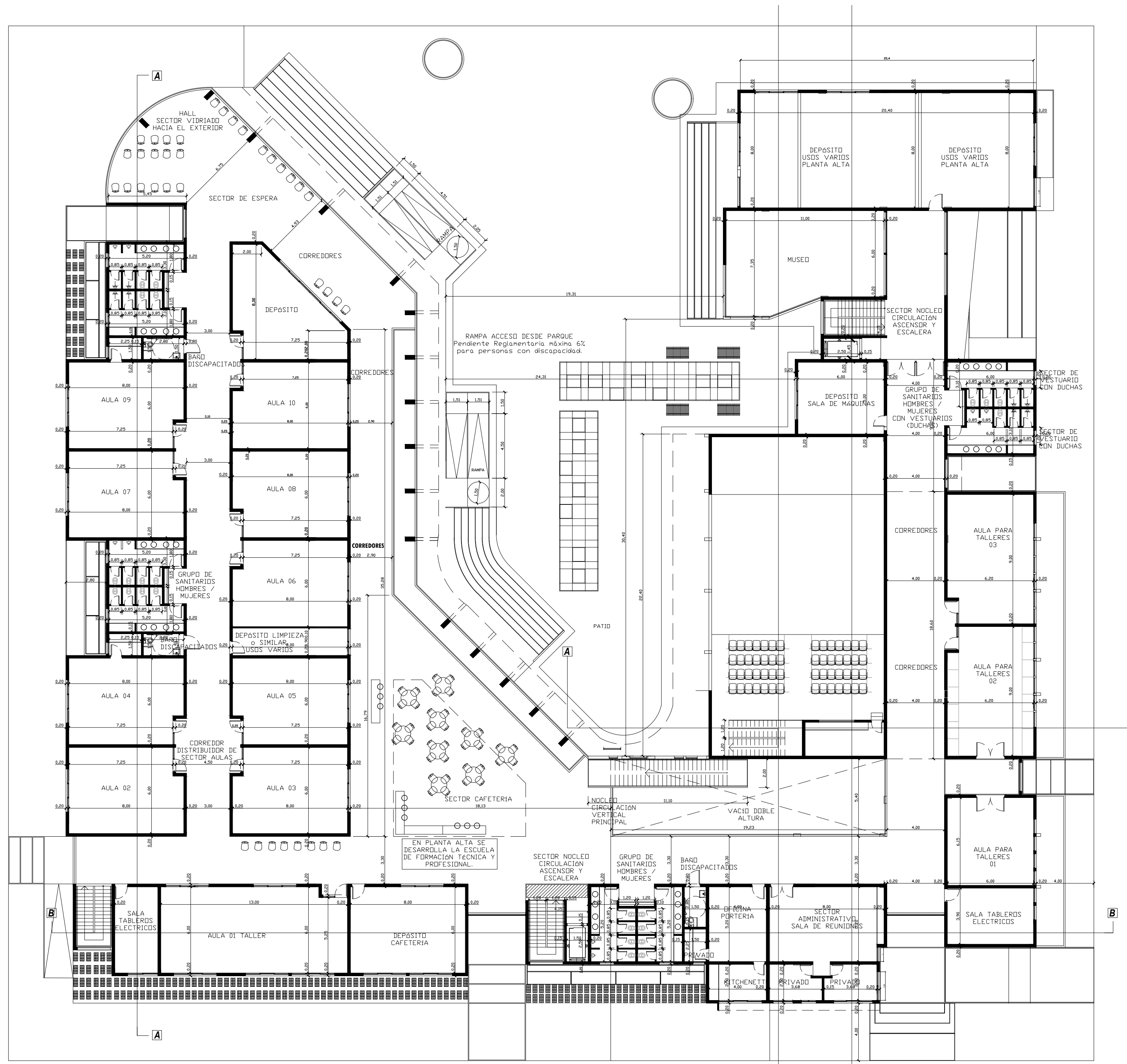
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10



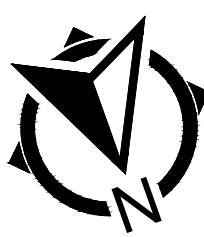
PLANTA BAJA
ESC: 1:200

A B C D E F G H I J K L M N O

9
8
7
6
5
4
3
2
1
0



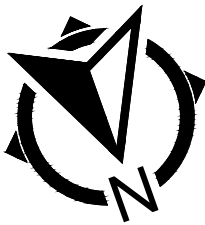
PLANTA ALTA
ESC: 1:200



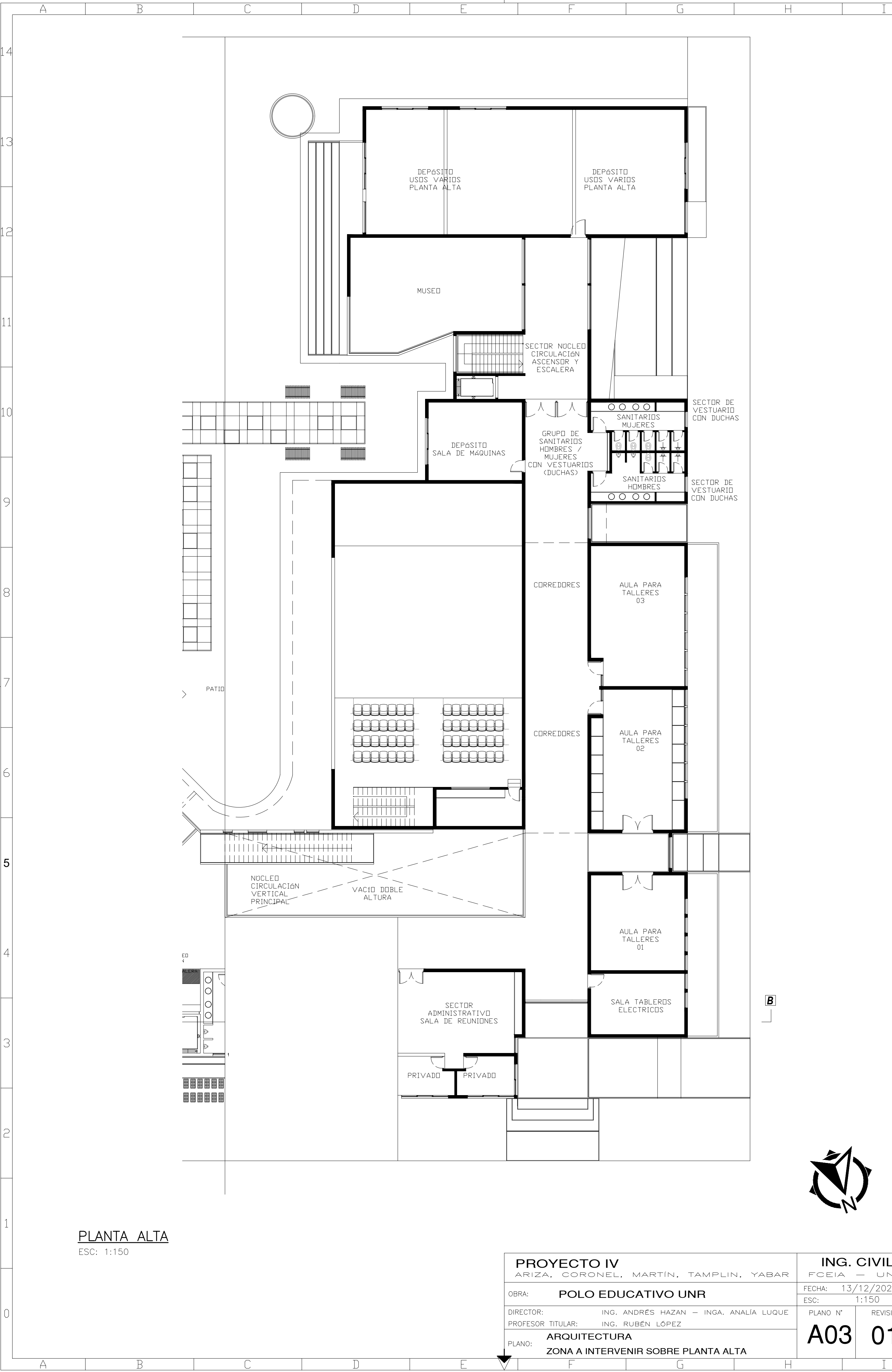
PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR				ING. CIVIL FCEIA - UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR				FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN - INGA. ANALÍA LUQUE				ESC: 1:200	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ				PLANO N° REVISIÓN	
ARQUITECTURA				A01 01	
PLANO: PLANO GENERAL					

PLANTA BAJA

ESC: 1:150



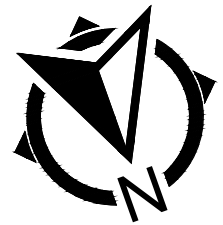
PROYECTO IV		ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		FCEIA — UNR	
OBRA:	POLO EDUCATIVO UNR	FECHA: 13/12/2022	
		ESC: 1:150	
DIRECTOR:	ING. ANDRÉS HAZAN — INGA. ANALÍA LUQUE		
PROFESOR TITULAR:	ING. RUBÉN LÓPEZ		
PLANO:	ARQUITECTURA		PLANO N°
	ZONA A INTERVENIR SOBRE PLANTA BAJA		
		A02	REVISIÓN
			01



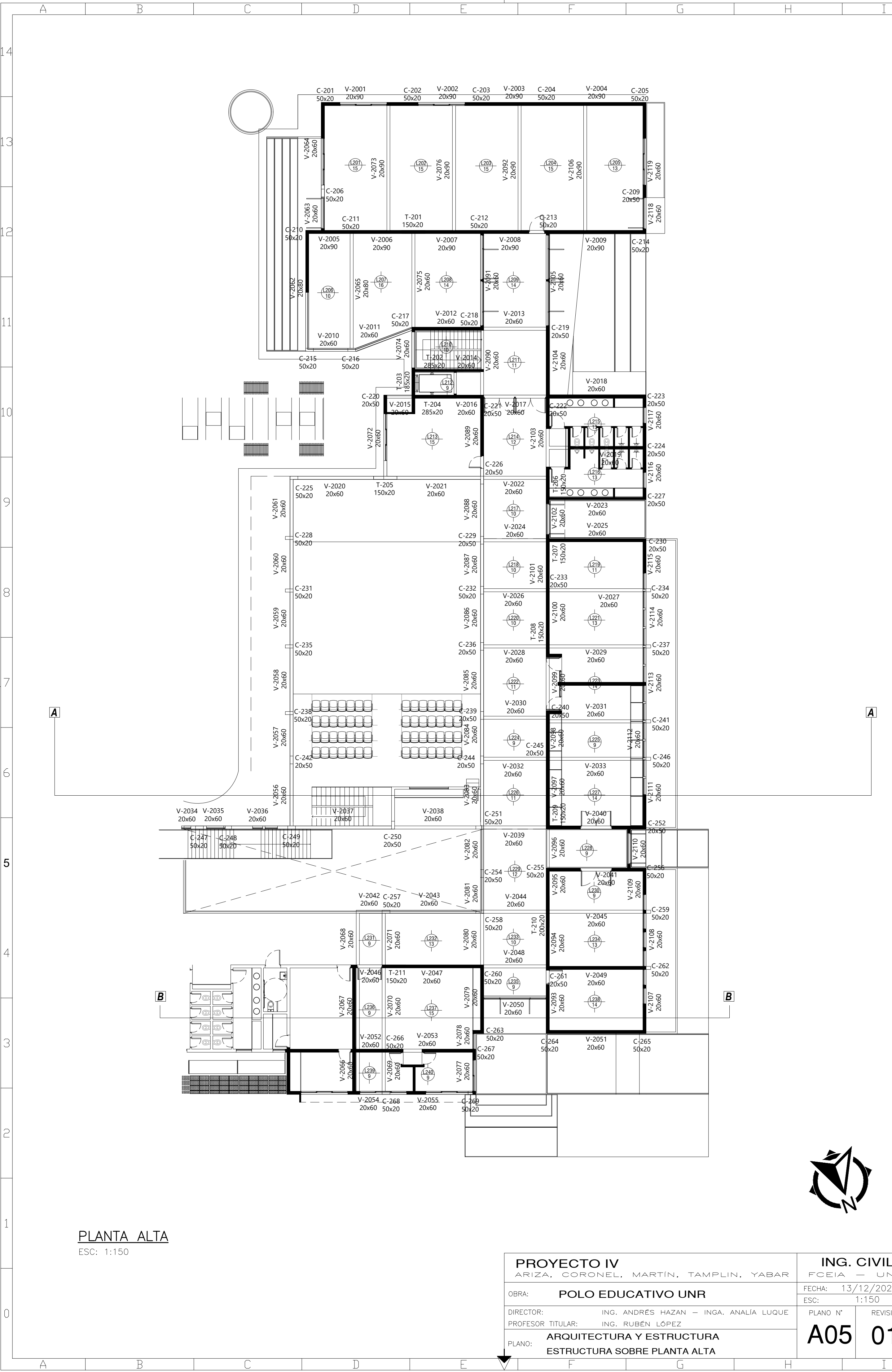
PLANTA ALTA
ESC: 1:150

PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA — UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN — INGA. ANALÍA LUQUE		ESC: 1:150	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	REVISIÓN
PLANO: ARQUITECTURA		A03	01
ZONA A INTERVENIR SOBRE PLANTA ALTA			

PLANTA BAJA
ESC: 1:150



PROYECTO IV		ING. CIVIL	
ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		FCEIA — UNR	
OBRA: POLO EDUCATIVO UNR		FECHA: 13/12/2022	
DIRECTOR: ING. ANDRÉS HAZAN — INGA. ANALÍA LUQUE		ESC: 1:150	
PROFESOR TITULAR: ING. RUBÉN LÓPEZ		PLANO N°	REVISIÓN
PLANO: ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA		A04	01
ESTRUCTURA SOBRE PLANTA BAJA			



PLANTA ALTA
ESC: 1:150

PROYECTO IV ARIZA, CORONEL, MARTÍN, TAMPLIN, YABAR		ING. CIVIL FCEIA — UNR	
OBRA:	POLO EDUCATIVO UNR	FECHA: 13/12/2022	
		ESC: 1:150	
DIRECTOR:	ING. ANDRÉS HAZAN — INGA. ANALÍA LUQUE		
PROFESOR TITULAR:	ING. RUBÉN LÓPEZ		
PLANO:	ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA		PLANO N°
	ESTRUCTURA SOBRE PLANTA ALTA		
		A05	REVISIÓN
			01