



PROYECTO FINAL DE GRADO

**PROYECTO EJECUTIVO PARA UN MERCADO MUNICIPAL EN EL
BARRIO SAN LORENZO DE LA CIUDAD DE CAAGUAZÚ,
DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ**

AUTORES

Rodrigo Samuel Cubilla Gonzalez

Elvio David Cardozo Miranda

TUTOR

Ing. Roberto Rosa Chávez Ayala

CO TUTORA

Arq. Cynthia María Ramírez Villanueva

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Final de Grado consiste en el desarrollo del Proyecto Ejecutivo para un Mercado Municipal en el barrio San Lorenzo de la ciudad de Caaguazú. La infraestructura proyectada contará con un total de 100 locales destinados a actividades comerciales y gastronómicas, distribuidos de manera que se garantice un funcionamiento eficiente, seguro y ordenado del recinto.

JUSTIFICACIÓN

- **Condiciones** estructurales y funcionales **precarias**.
- Deterioro progresivo de las instalaciones.
- Deficiencias en la Operatividad y percepción **negativa** de la ciudadanía.
- Nueva Infraestructura **moderna**.
- Reorganizar y Optimizar.
- Mejorar el Desarrollo



OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar el proyecto ejecutivo para un Mercado Municipal en el barrio San Lorenzo de la Ciudad de Caaguazú.

Objetivos Específicos

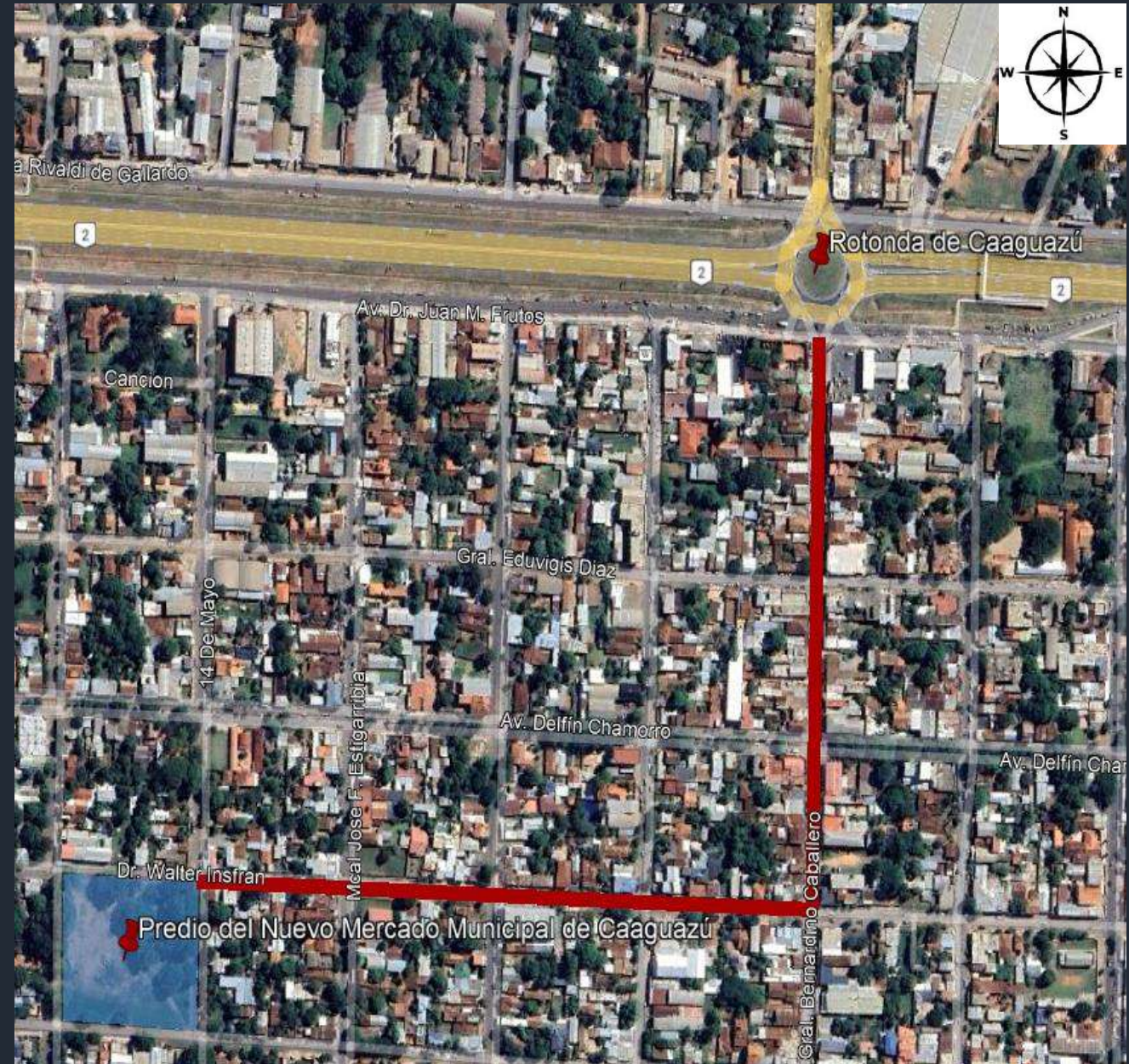
1. Determinar las características topográficas y geotécnicas del terreno.
2. Elaborar un diseño arquitectónico que contemple espacios físicos, eficientes y funcionales.
3. Diseñar un sistema estructural que garantice la estabilidad, rigidez y seguridad de la edificación.
4. Realizar el cómputo métrico y presupuesto de la obra.



INGENIERÍA DEL PROYECTO

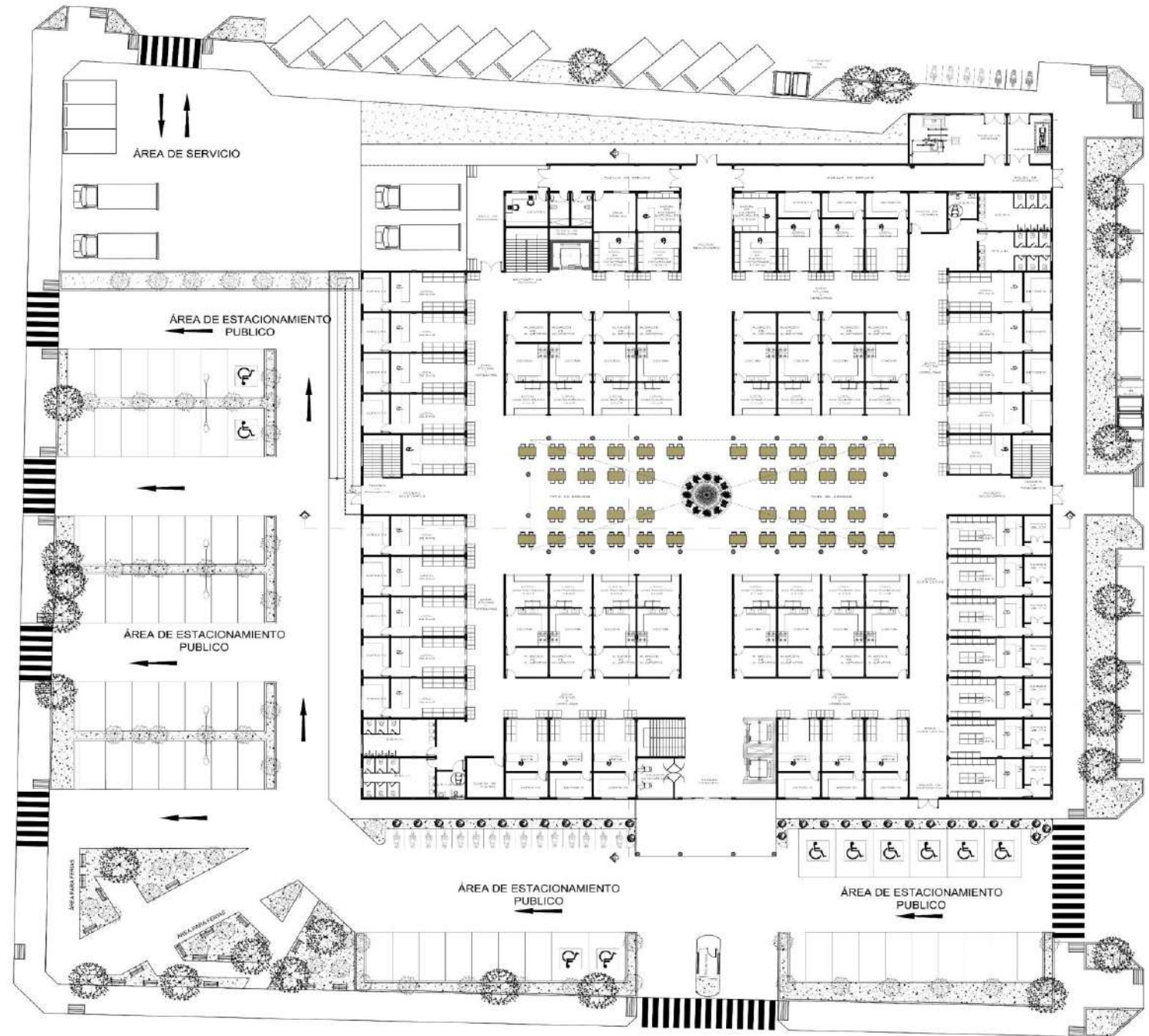
UBICACIÓN DEL PROYECTO

- El predio destinado a la ejecución del proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Caaguazú.
- Responde a criterios estratégicos de disponibilidad del terreno, ejecución de la obra y continuidad económica.



PLANTEAMIENTO DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- Funcionalidad
- Eficiencia
- Accesibilidad



MASTER PLAN

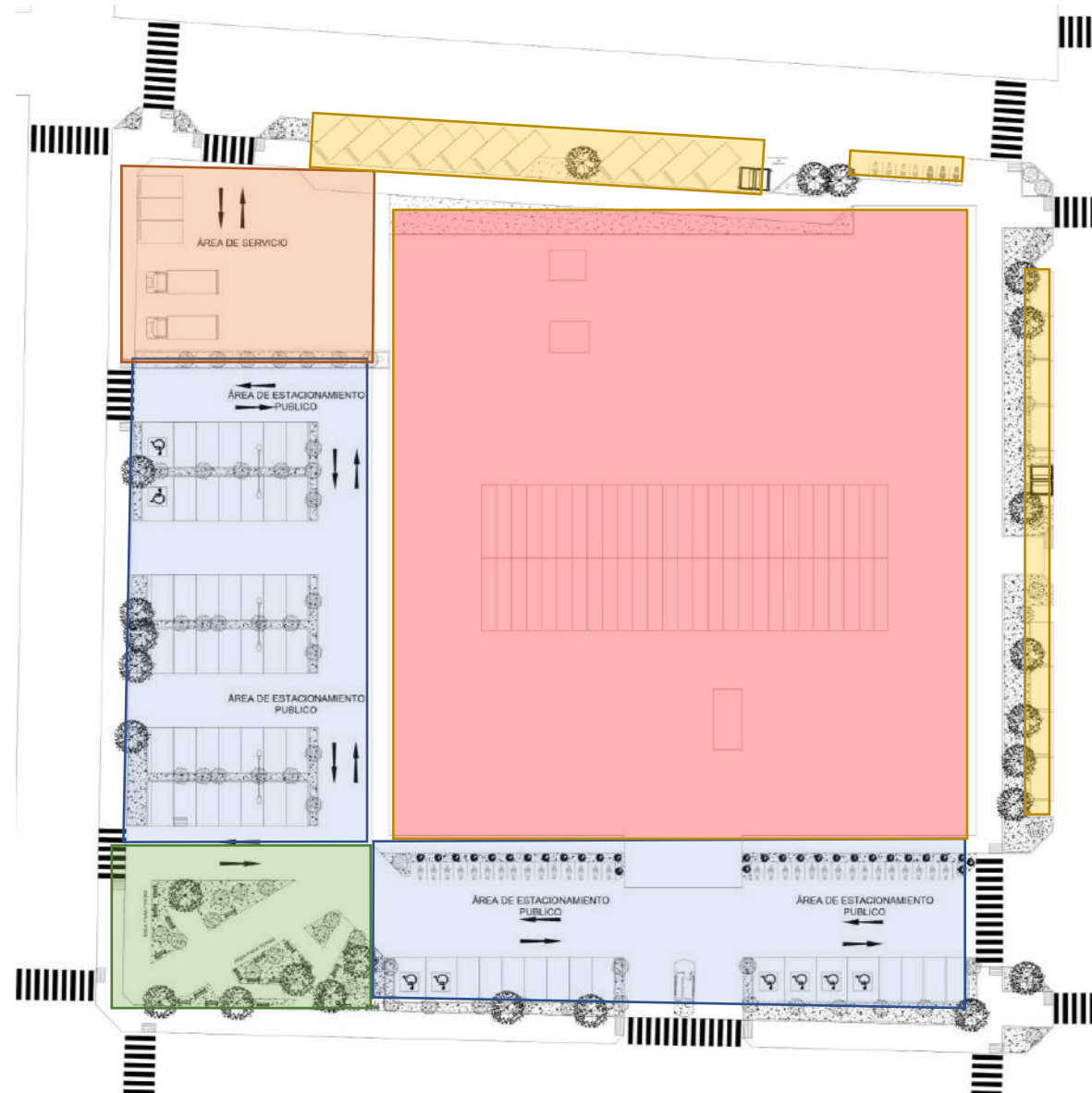
Área de Abastecimiento

Área de Estacionamiento

Área Verde

*Área de Estacionamiento
Perimetral*

Área a Construir



PLANTA BAJA

Zona Frutas y Verduras - 24

Zona Carnicerías - 7

Zona Gastronómica - 16

Zona Central – Patio de Comidas

Zona Sanitarios - 2

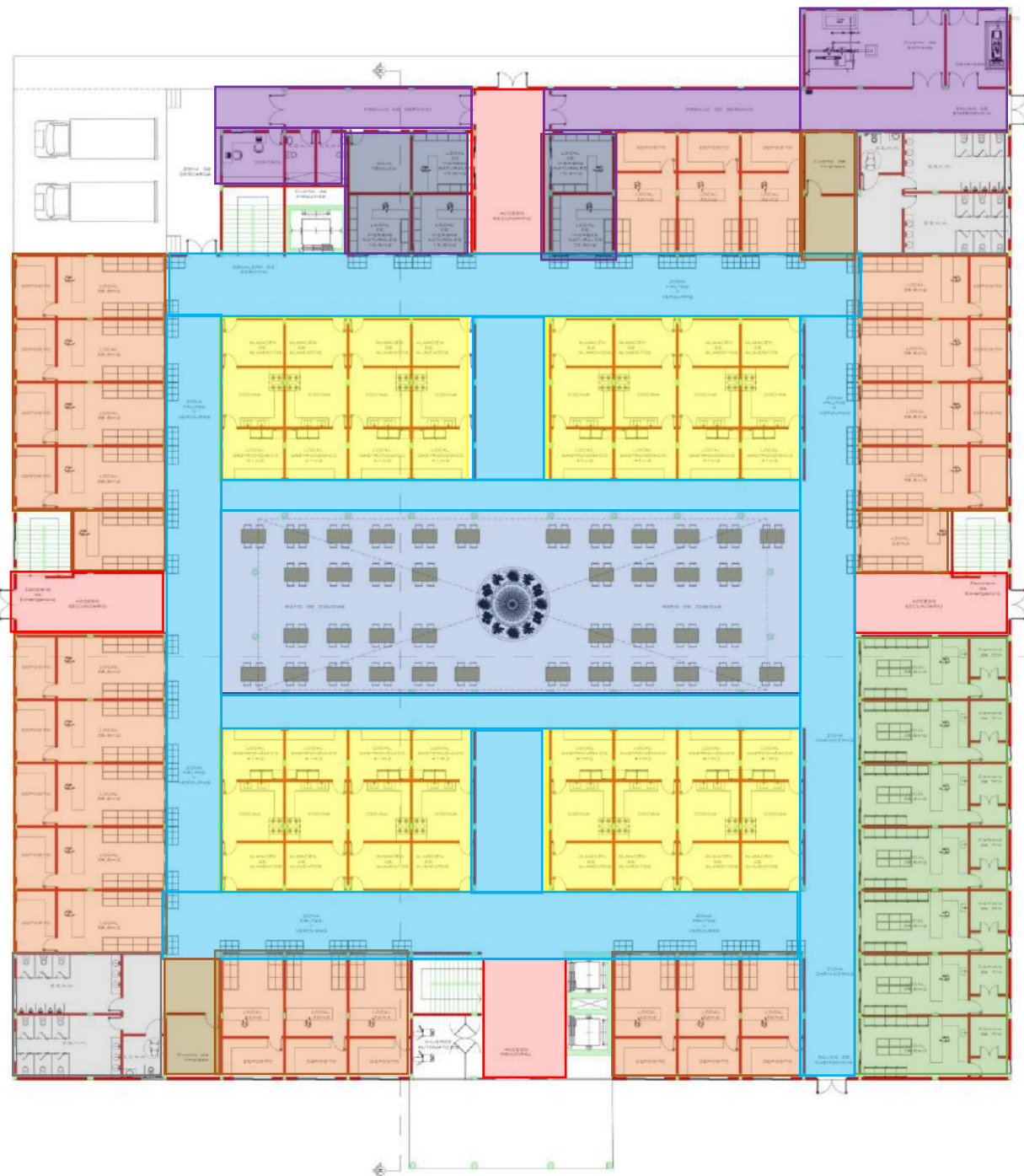
Accesos

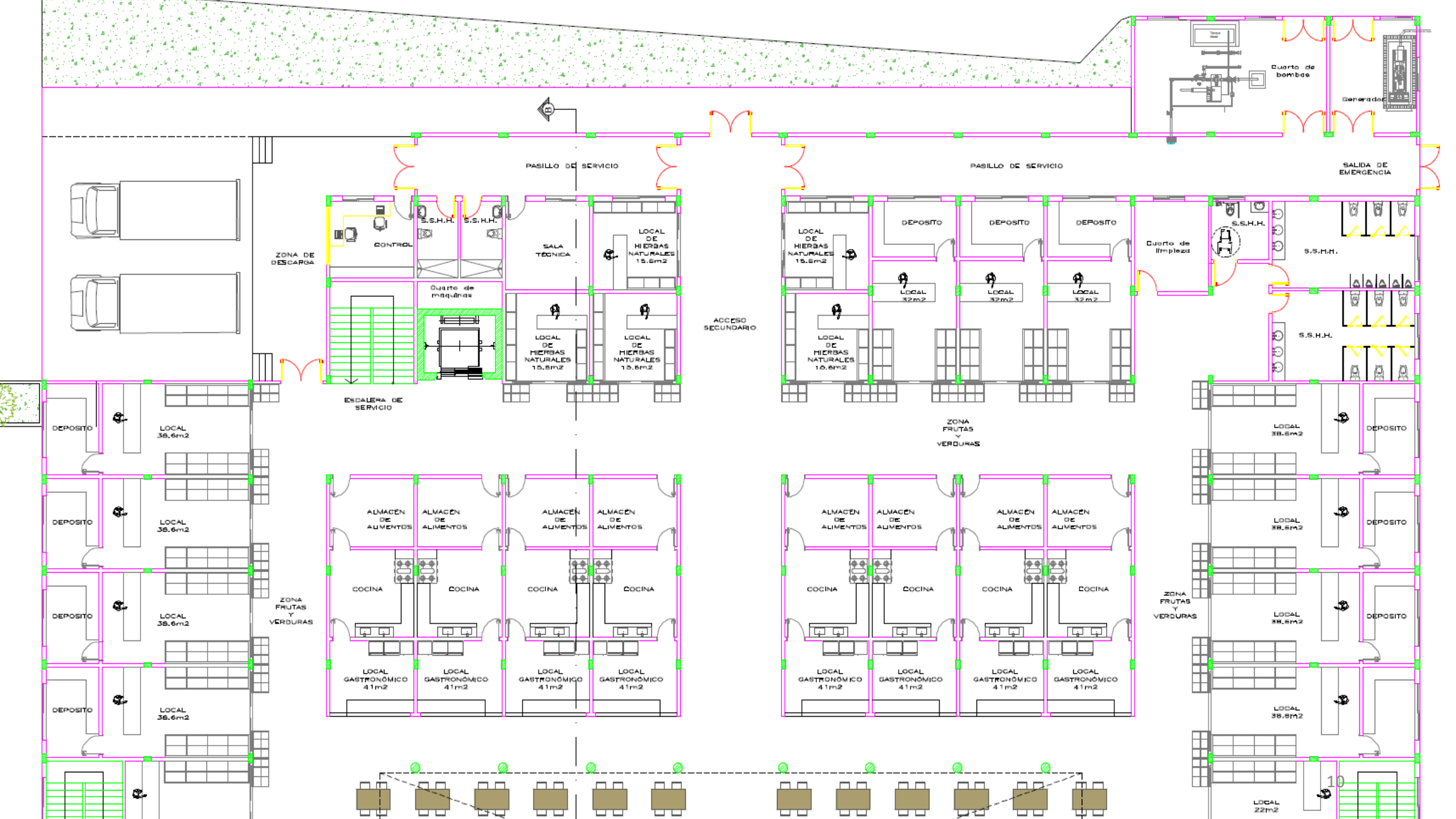
Circulación

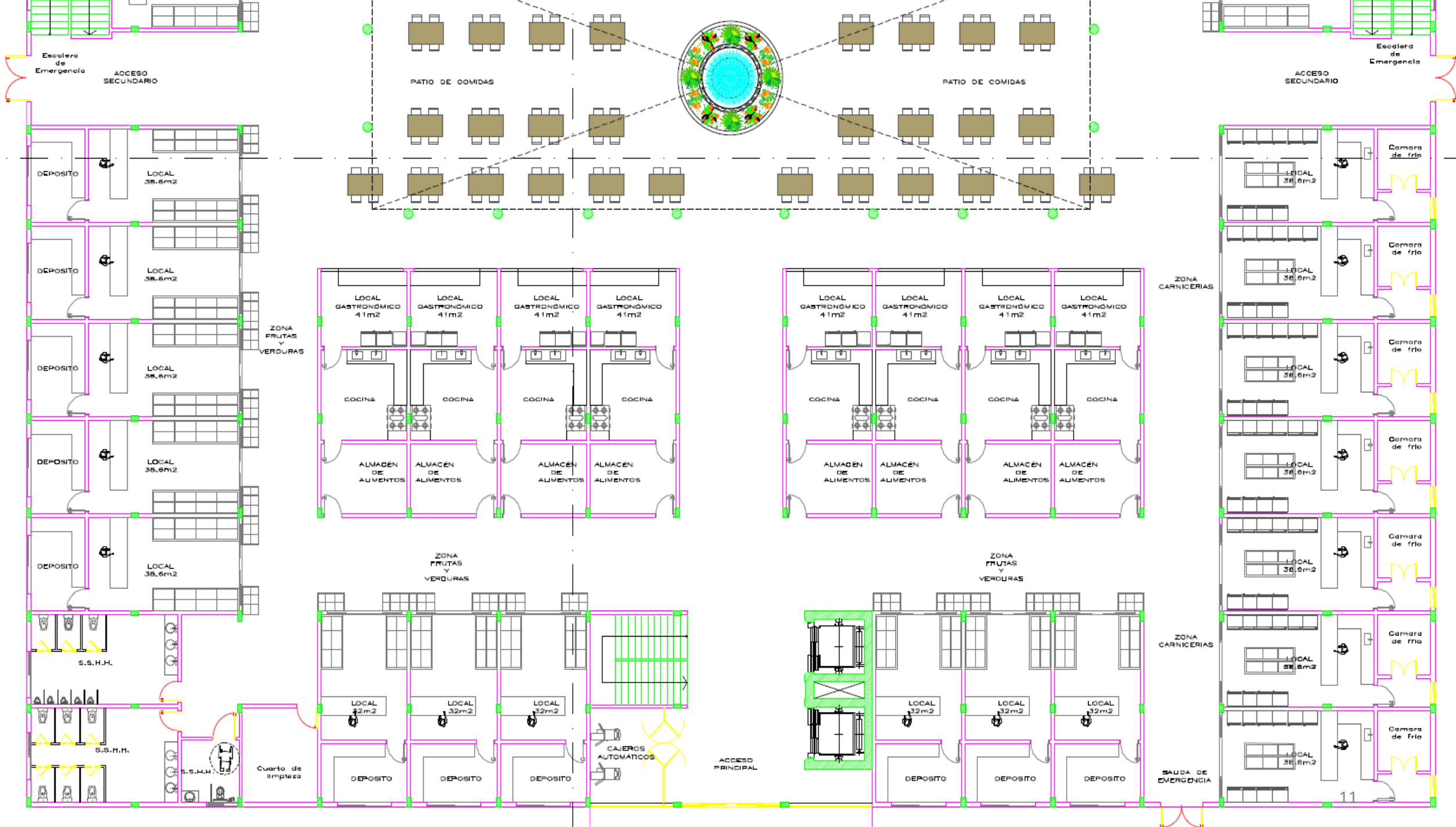
Zona de Servicio

Zona de Hierbas Naturales - 5

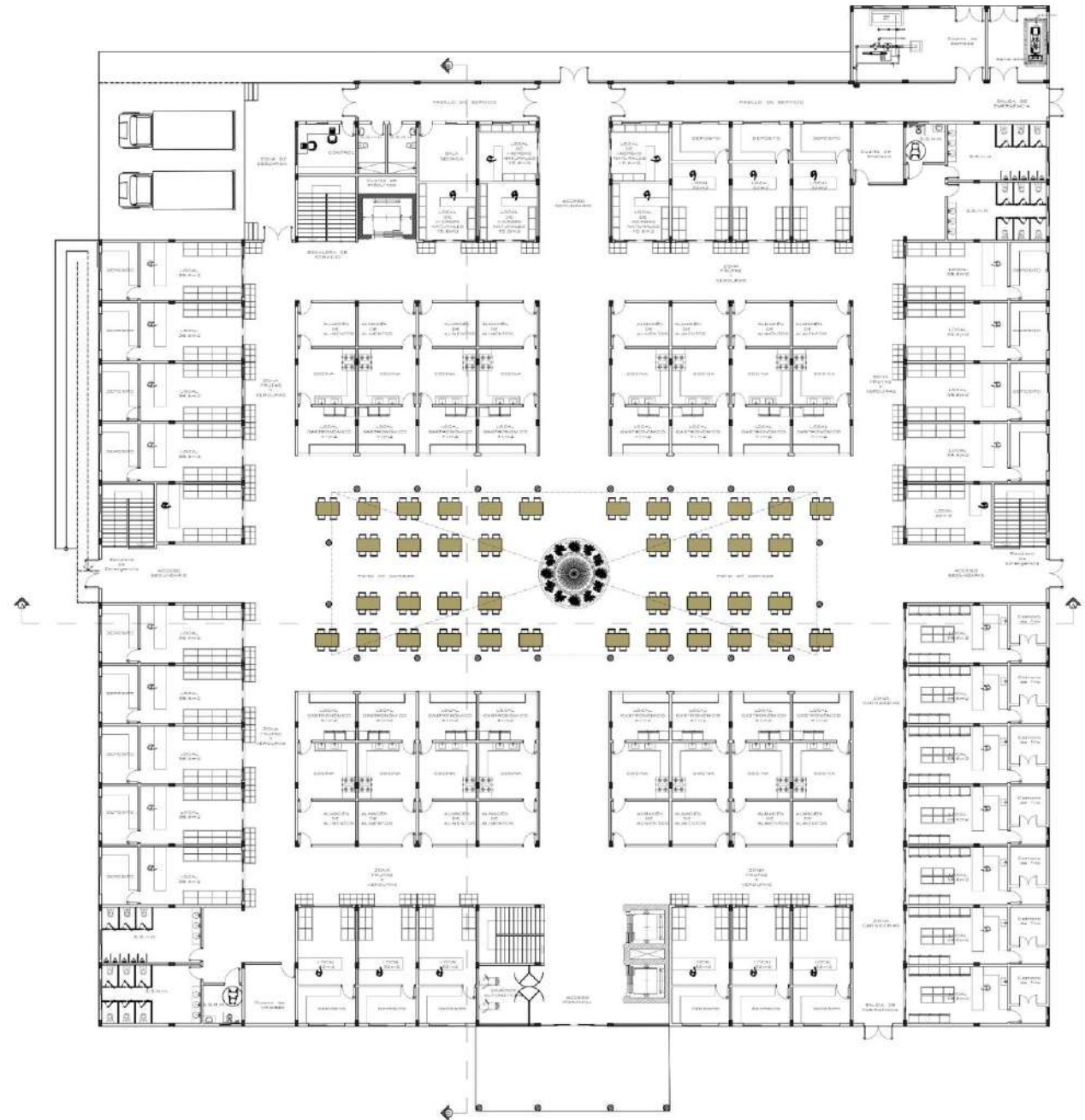
Sanitario diferenciado







PLANTA ALTA



Locales Comerciales -49

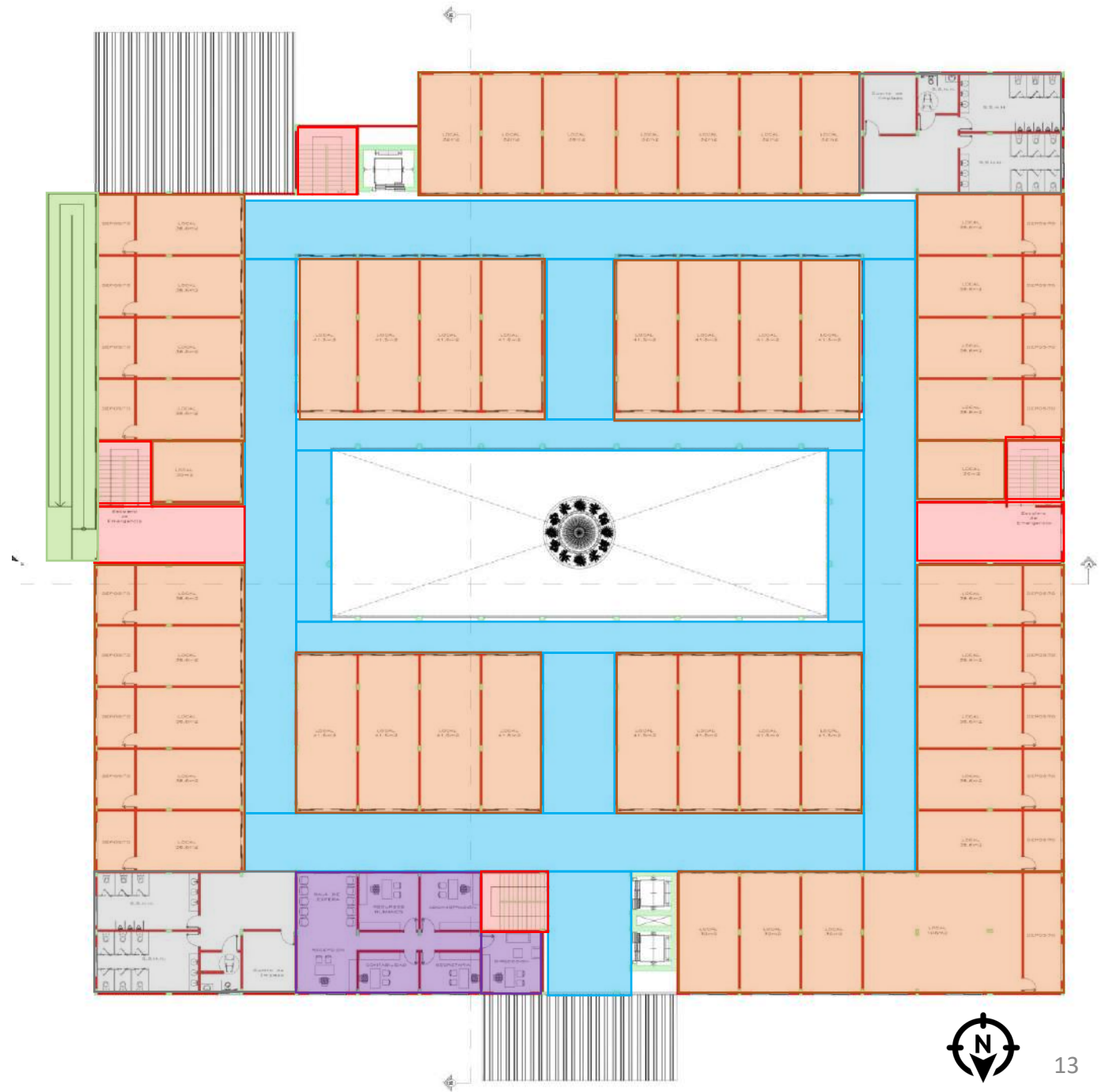
Circulacion

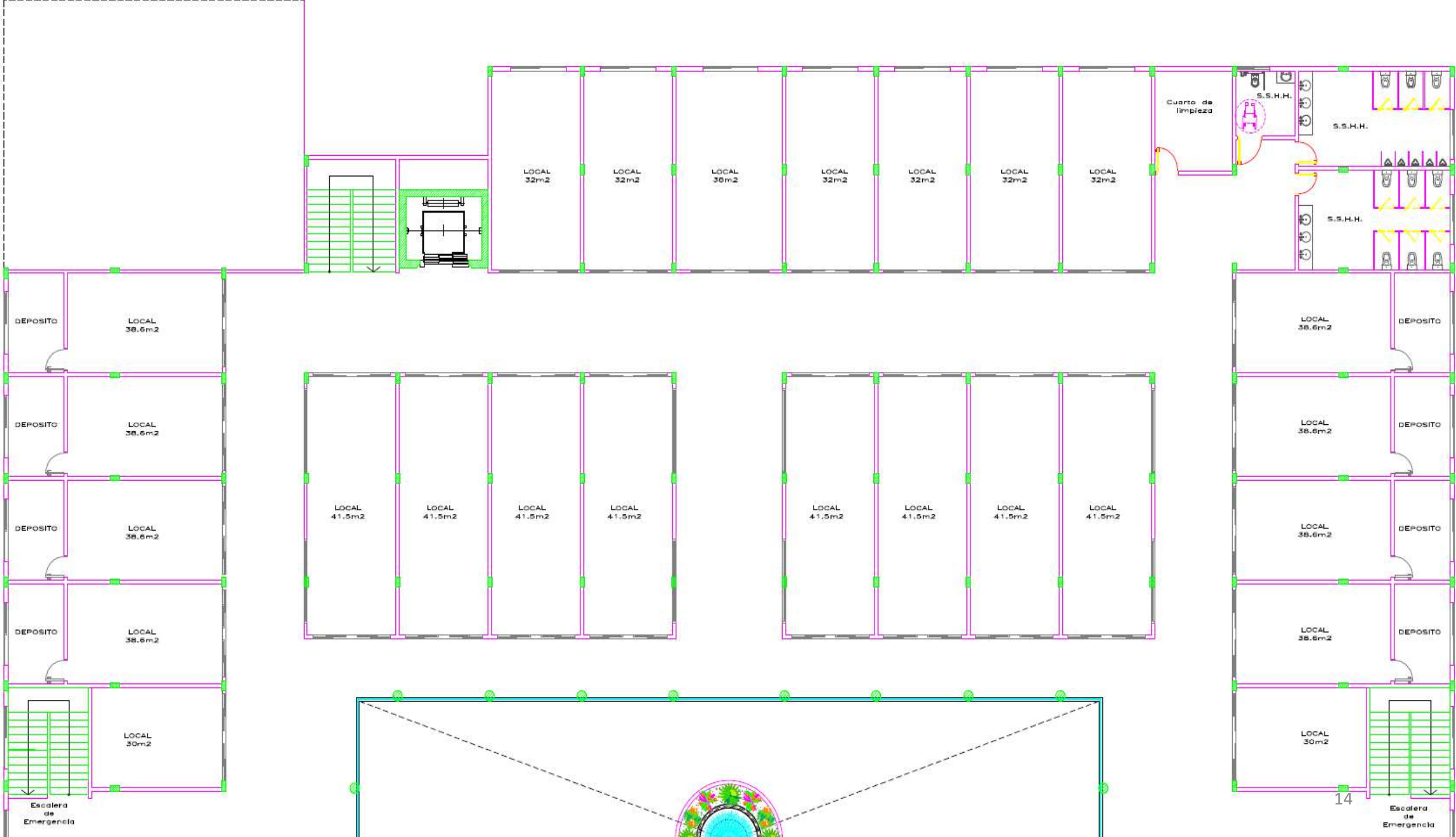
Rampa de Emergencia

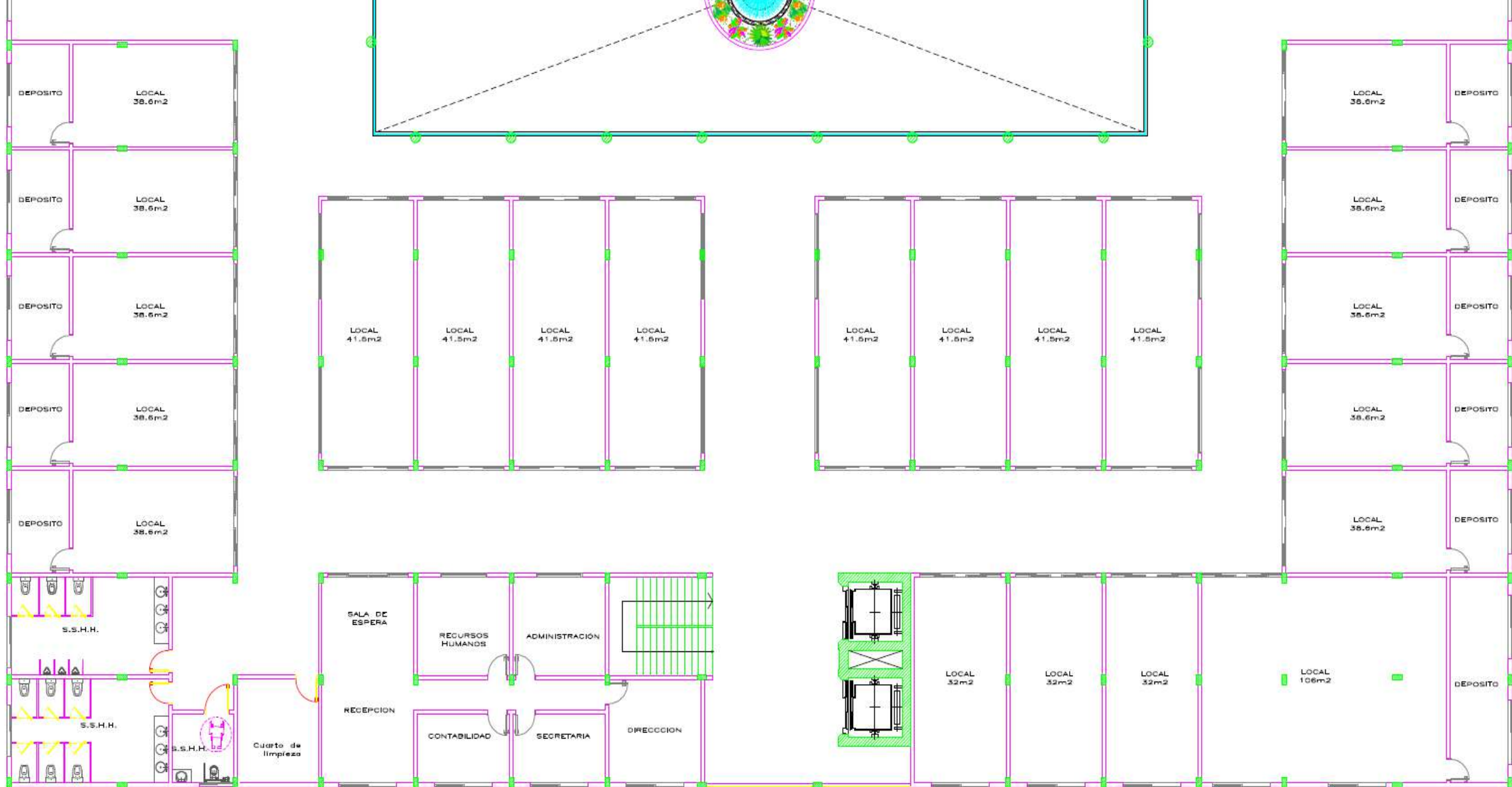
Area Administrativa

Sanitarios

Escaleras



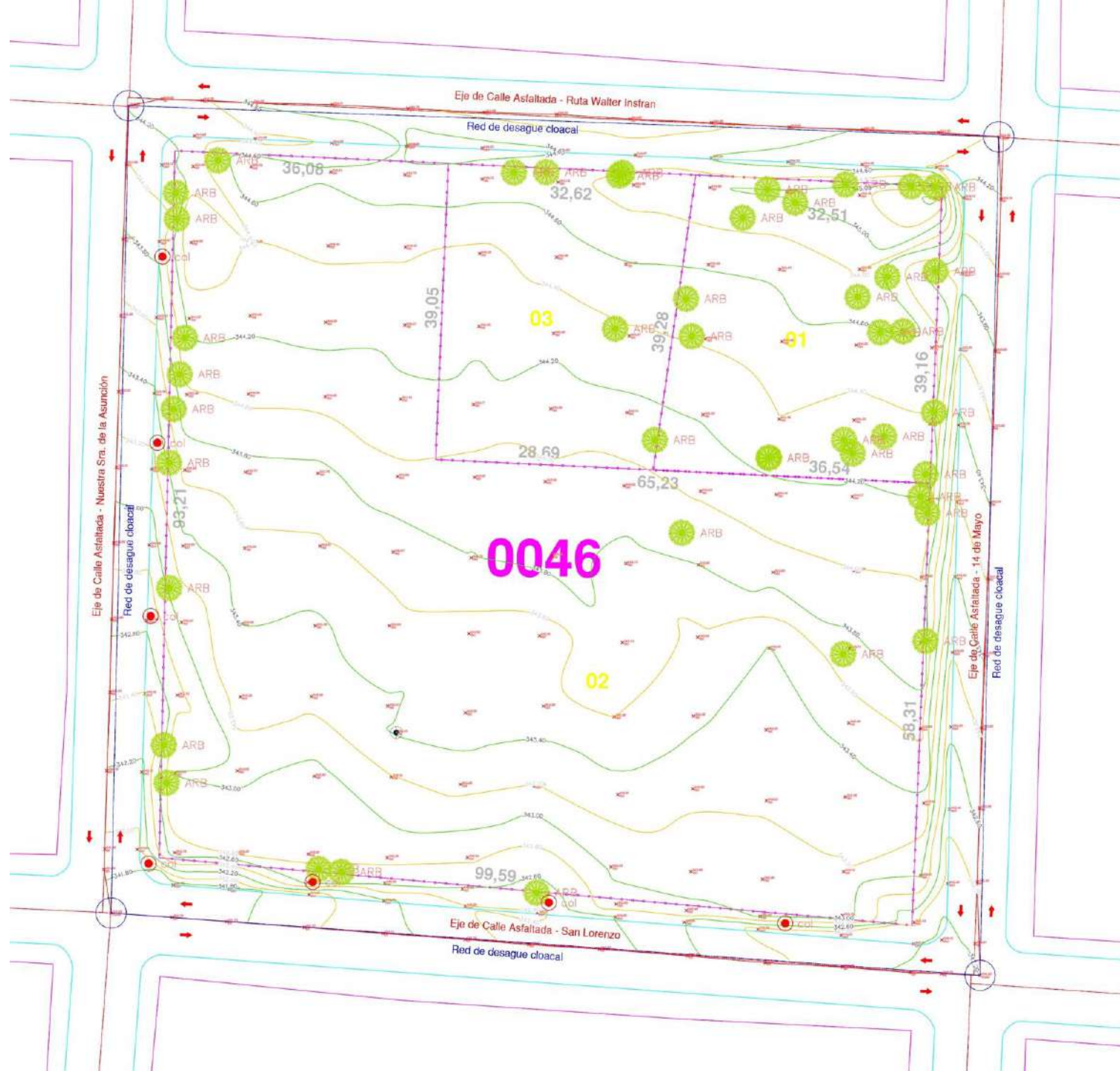




ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

- Inicio con identificación del Punto de Control Base y estudio topográfico detallado usando tecnología GNSS-RTK.
- Levantamiento del terreno y entorno cercano, incluyendo columnas, árboles, desagües, otras infraestructuras y niveles altimétricos.
- Elaboración de curvas de nivel y planos

<i>Denominación</i>	<i>N</i>	<i>E</i>	<i>Cota</i>
PB	7183315.667m	598096.768m	343.416



ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Se realizaron dos sondeos mediante el ensayo de penetración estándar (SPT), conforme a la norma ASTM D1586-67

<i>Sondeo</i>	<i>N</i>	<i>E</i>
<i>P1</i>	7183318.73	598141.17
<i>P2</i>	7183368	598082



ESTUDIOS GEOTÉCNICOS



ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Normas Utilizadas:

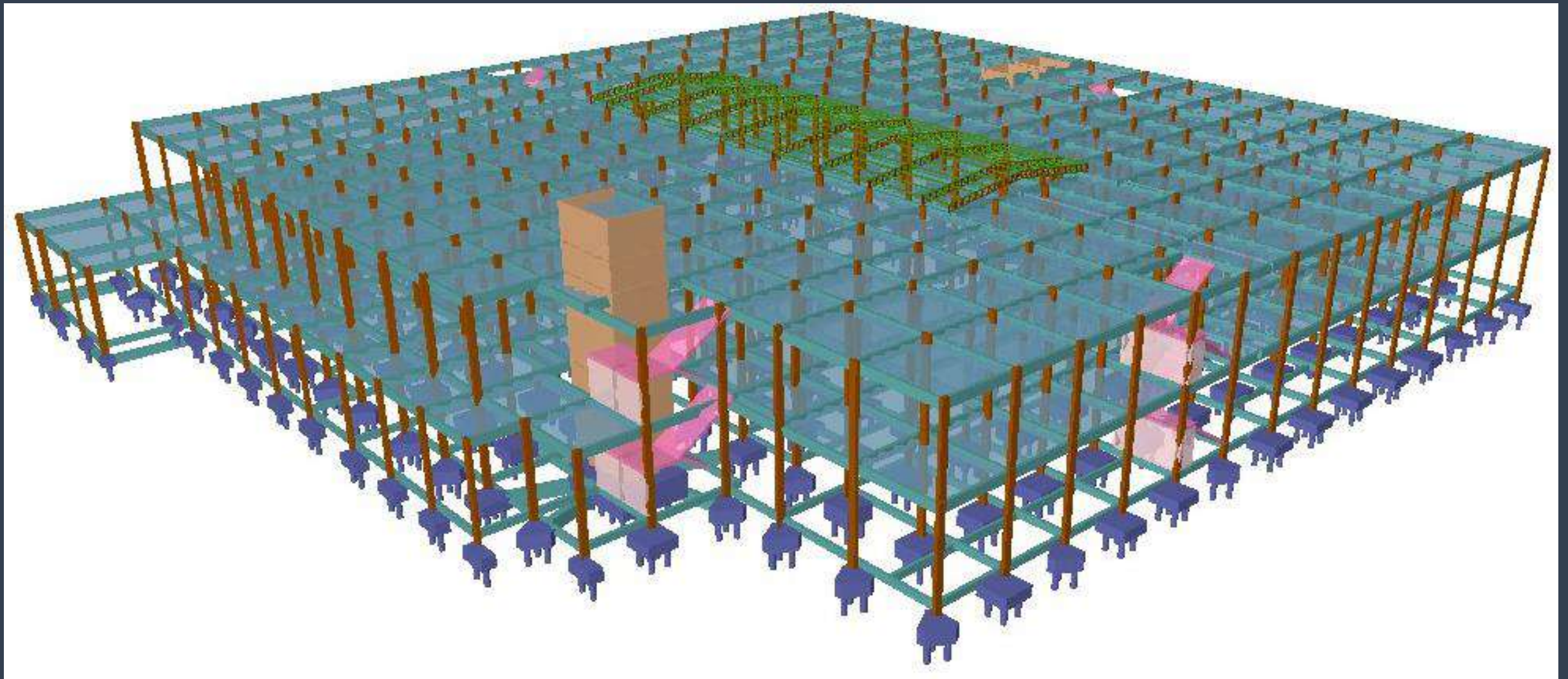
- Eurocódigo 2 (EN 1992-1-1:2004)
- Código Técnico de Edificación (CTE)

Sobrecarga de Uso:

- Categoría D (Zonas Comerciales)
- Subcategoría D1 (locales comerciales), estableciendo una sobrecarga de uso de 5 kN/m².

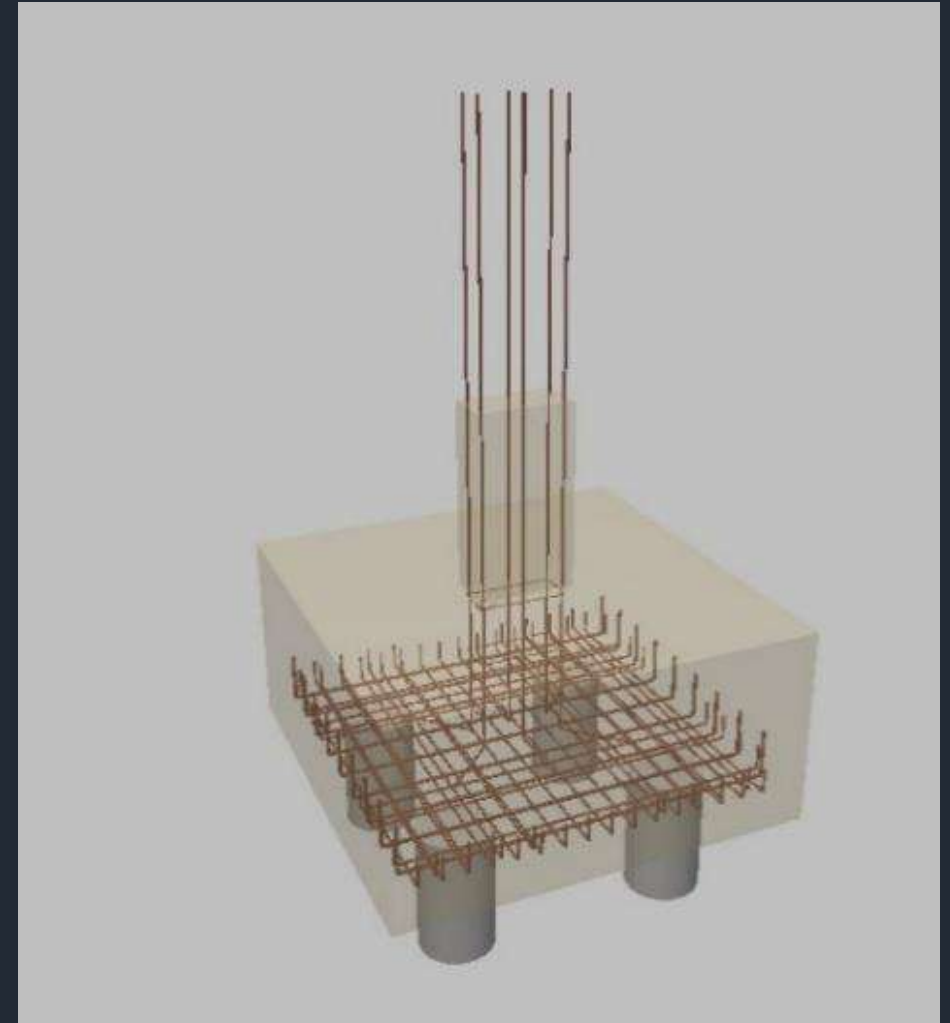
Resistencia adoptada para el hormigón:

- 20 Mpa.



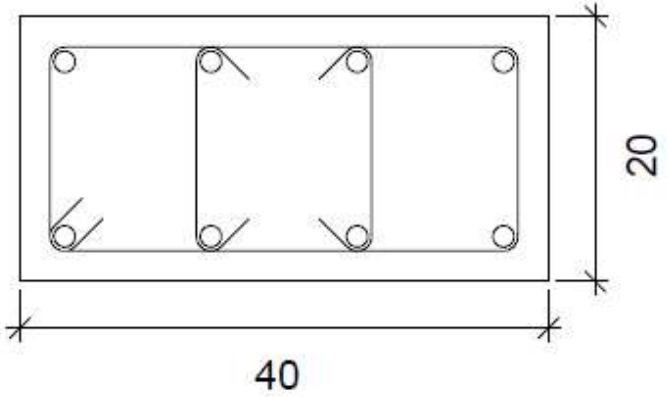
Fundación

- Se optó por una solución de fundación mediante pilotes con cabezales, debido a la capacidad portante del suelo.
- Cada pilote debe fundarse a una profundidad de 10 m y con un diámetro uniforme de \varnothing 30 cm.
- La capacidad admisible por pilote se determinó en 190 kN.



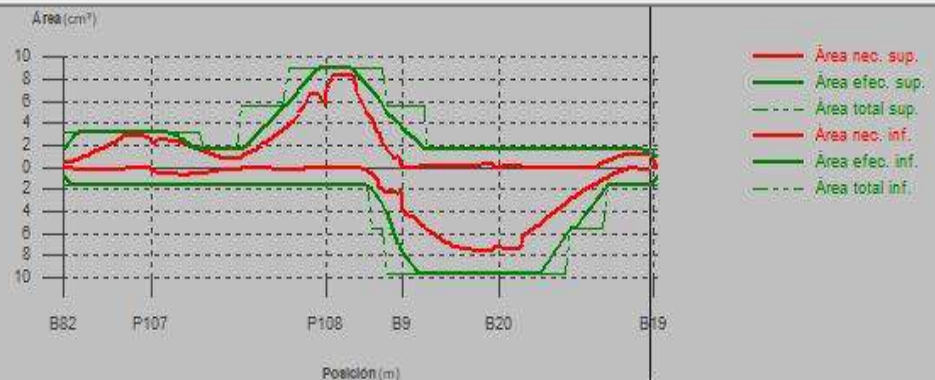
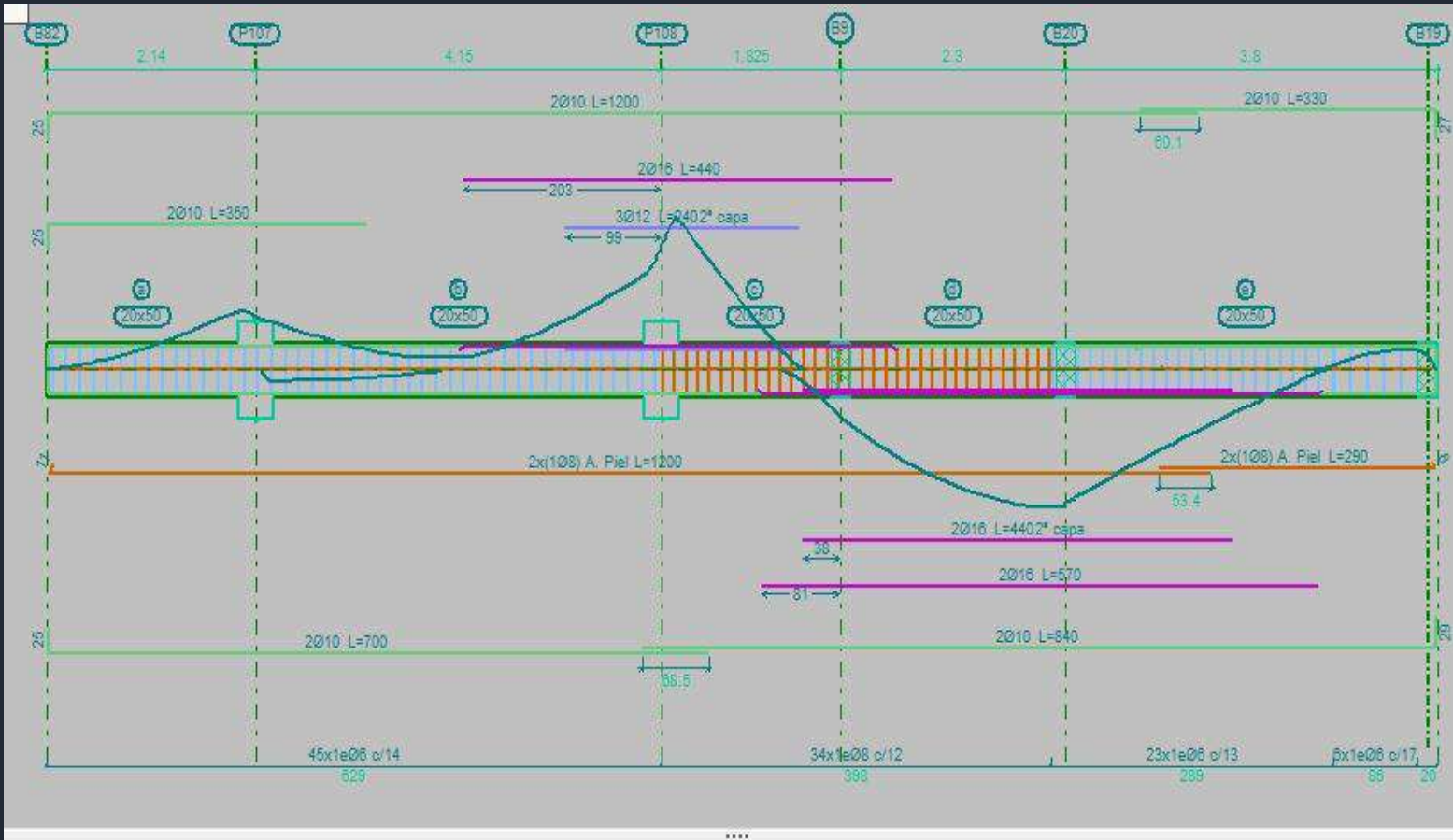
Pilares

Se adoptaron secciones rectangulares de 0,20 m × 0,40 m y secciones circulares de Ø40 cm.

Datos del pilar		
	Geometría	
	Dimensiones : 40x20 cm	
	Tramo : 0.000/4.560 m	
	Altura libre : 4.06 m	
	Recubrimiento geométrico : 2.0 cm	
	Tamaño máximo de árido : 19 mm	
	Materiales	Longitud de pandeo
	Hormigón : C20/25	Plano ZX : 4.06 m
	Acero : S-500	Plano ZY : 4.06 m
	Armadura longitudinal	Armadura transversal
Esquina : 4Ø16	Estribos : 1eØ6+Y2rØ6	
Cara X : 4Ø16	Separación : 20 cm	
Cuantía : 2.01 %		

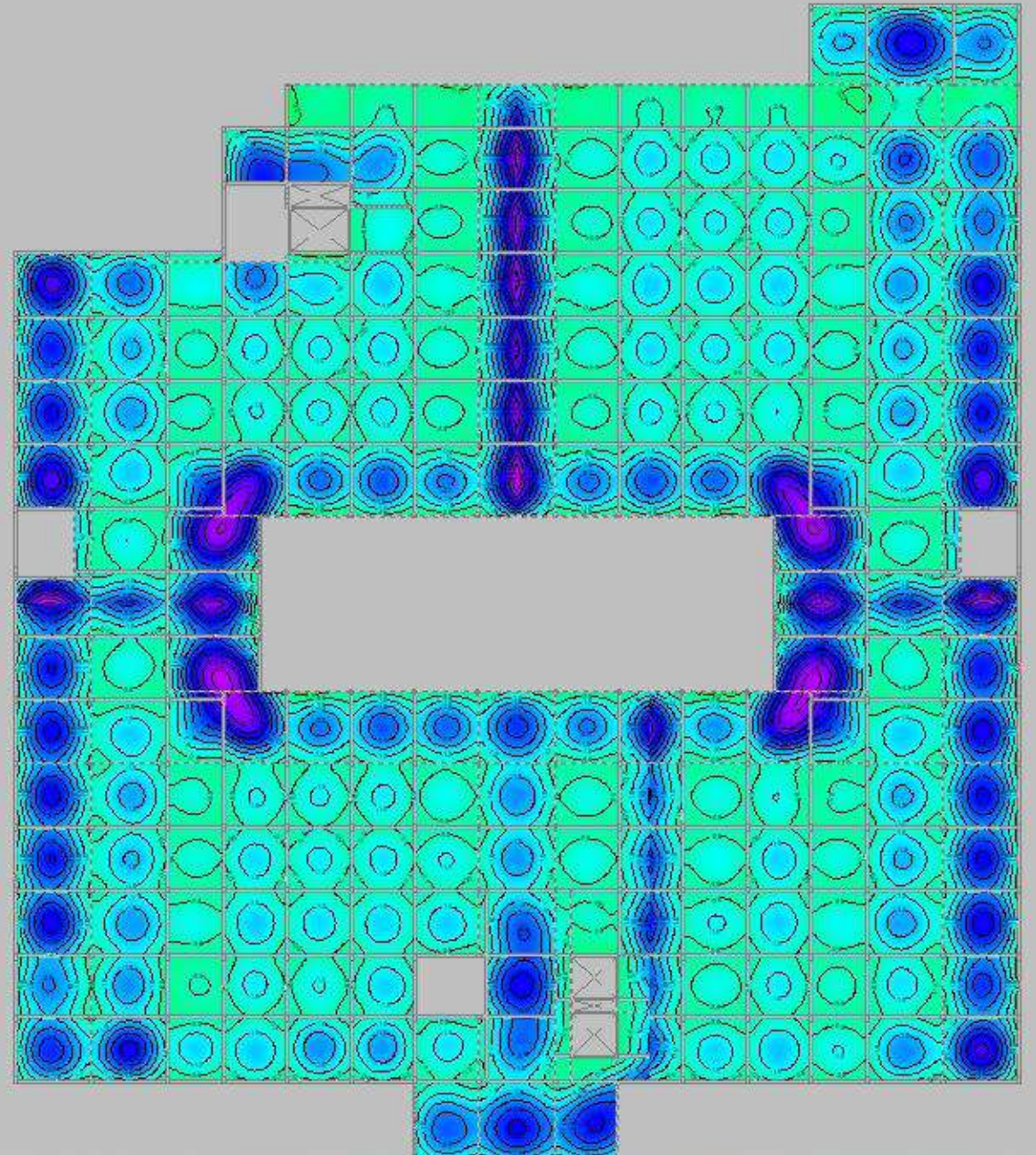
Vigas

Las secciones adoptadas fueron de 0.20m x 0.40m para las vigas de encadenado inferior, y de 0.20m x 0.50m para las del primer piso y encadenado superior.



Losas

Se emplearon losas macizas de 12 cm de espesor, diseñadas para garantizar la resistencia y seguridad estructural conforme a los criterios normativos vigentes.



Tanques de Hormigón

Se proyectaron muros de hormigón armado de 15 cm de espesor para dos tanques: uno elevado, ubicado sobre la losa del techo, con capacidad de 25.000 litros para el suministro de agua; y otro enterrado, con capacidad de 30.000 litros, destinado al sistema de prevención contra incendios (PCI).

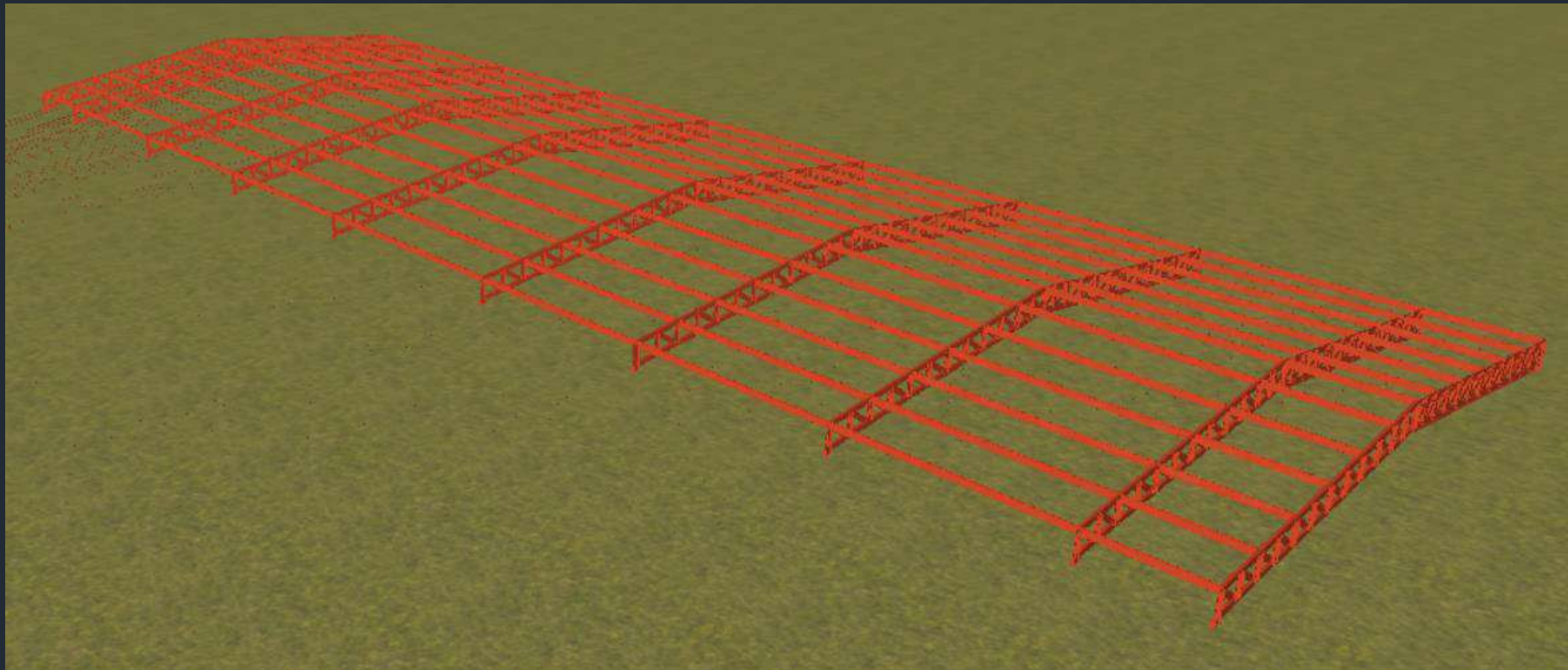
Cajas de Ascensor

Las cajas de ascensor están conformadas por pantallas de hormigón armado de 15 cm de espesor, las cuales aportan una rigidez significativa al sistema estructural, especialmente frente a acciones horizontales como el viento.

ESTRUCTURA METÁLICA

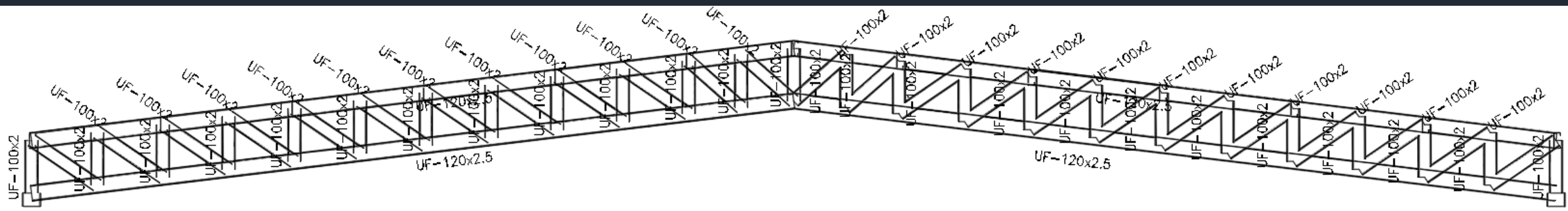
Norma Utilizada:

- AISI S100-2007 (LRFD) para los perfiles conformados



ESTRUCTURA METÁLICA

<i>Perfiles de acero</i>			
<i>Referencia</i>	<i>Perfil</i>	<i>Serie</i>	<i>Tipo de acero</i>
<i>Montantes y Diagonales</i>	UF-100x2	U	Conformado
<i>Cordón inferior y superior</i>	UF-120x2.5	U	Conformado
<i>Correas</i>	CF-120x2.0	C	Conformado

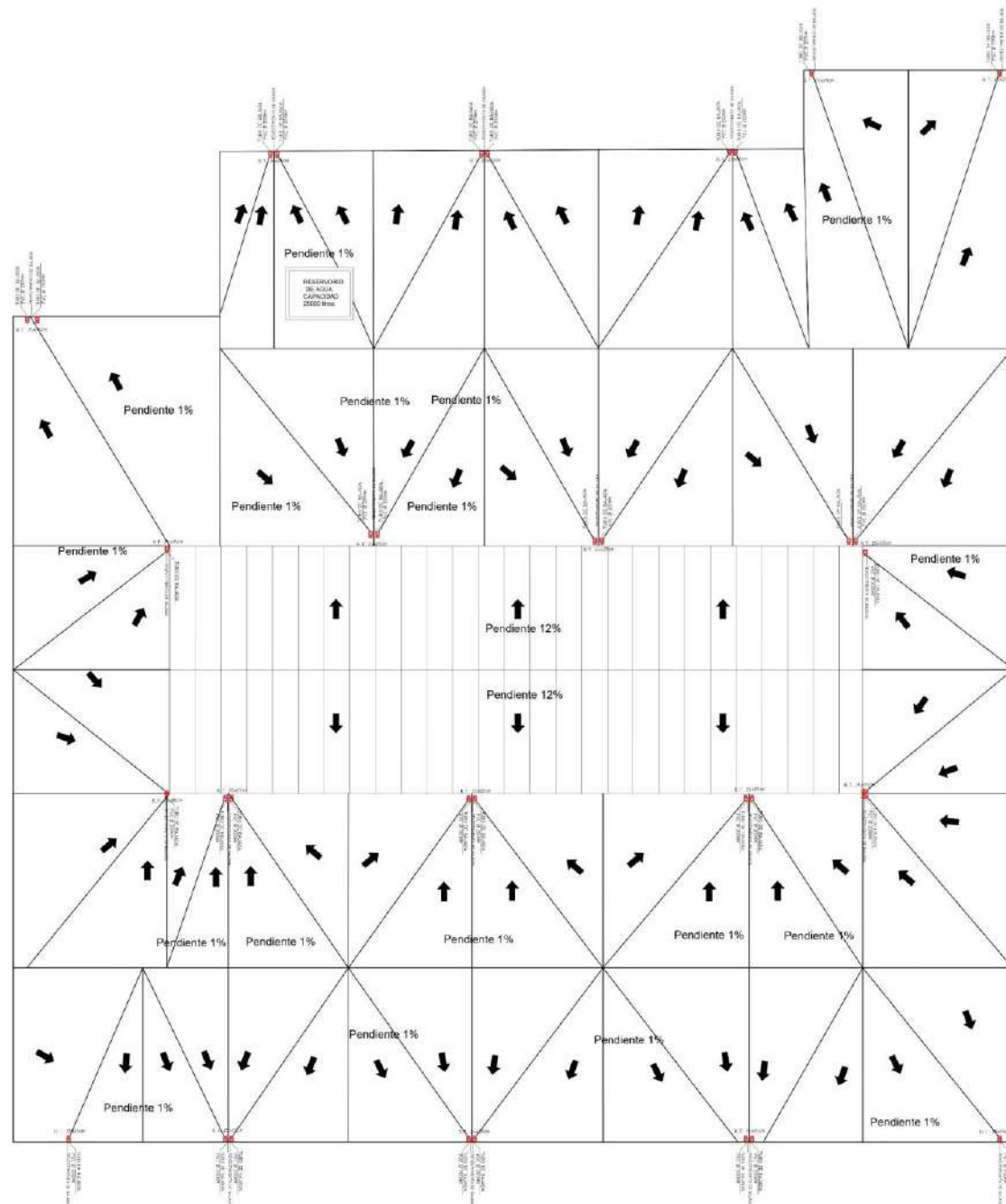


Servicios básicos Instalaciones

DESAGÜE PLUVIAL

Norma Utilizada

Norma Brasileña NBR 10844 / NB 611 –
Instalações Prediais de Águas Pluviais



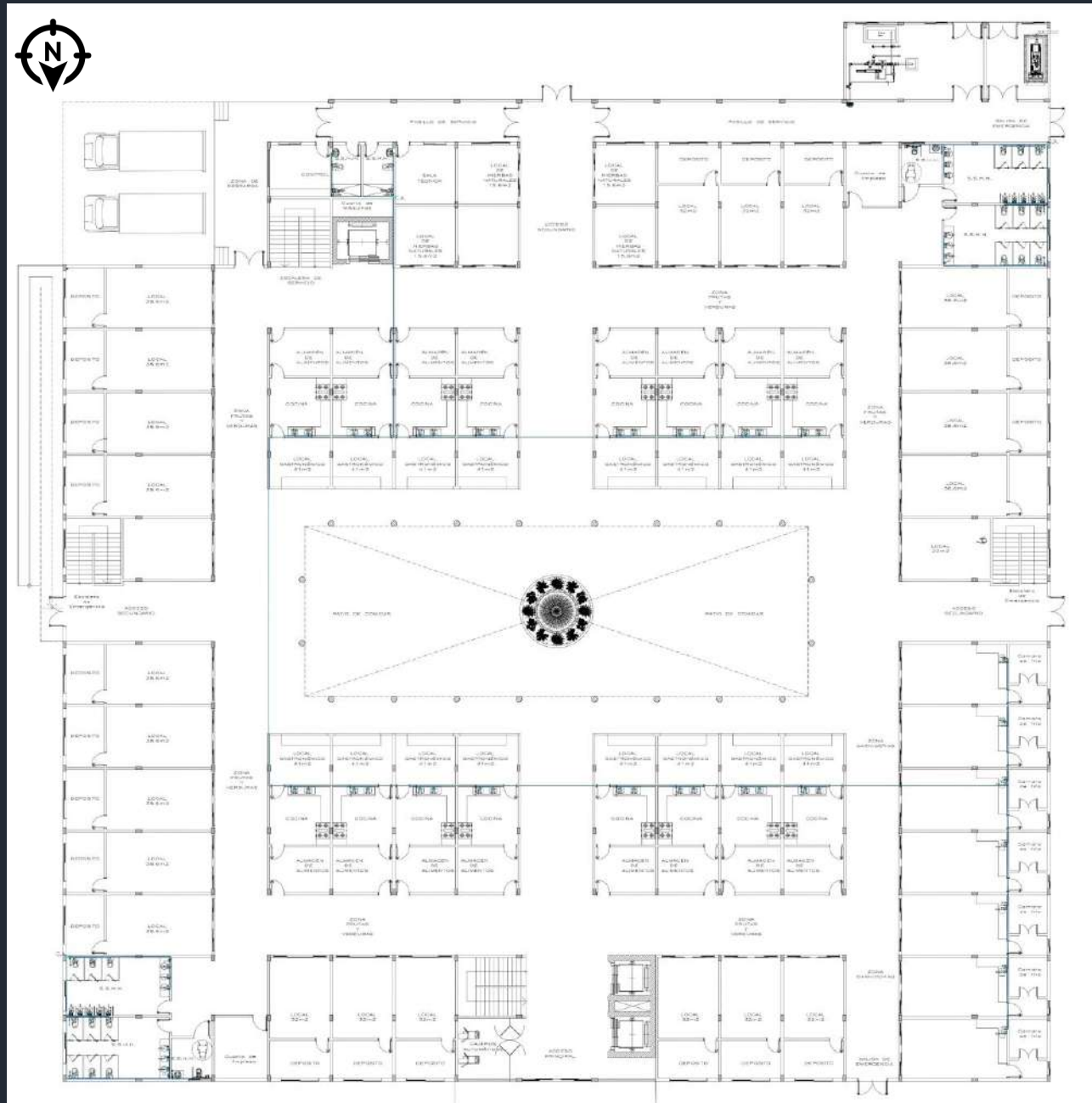
Planta de Techo

AGUA CORRIENTE

Norma Utilizada

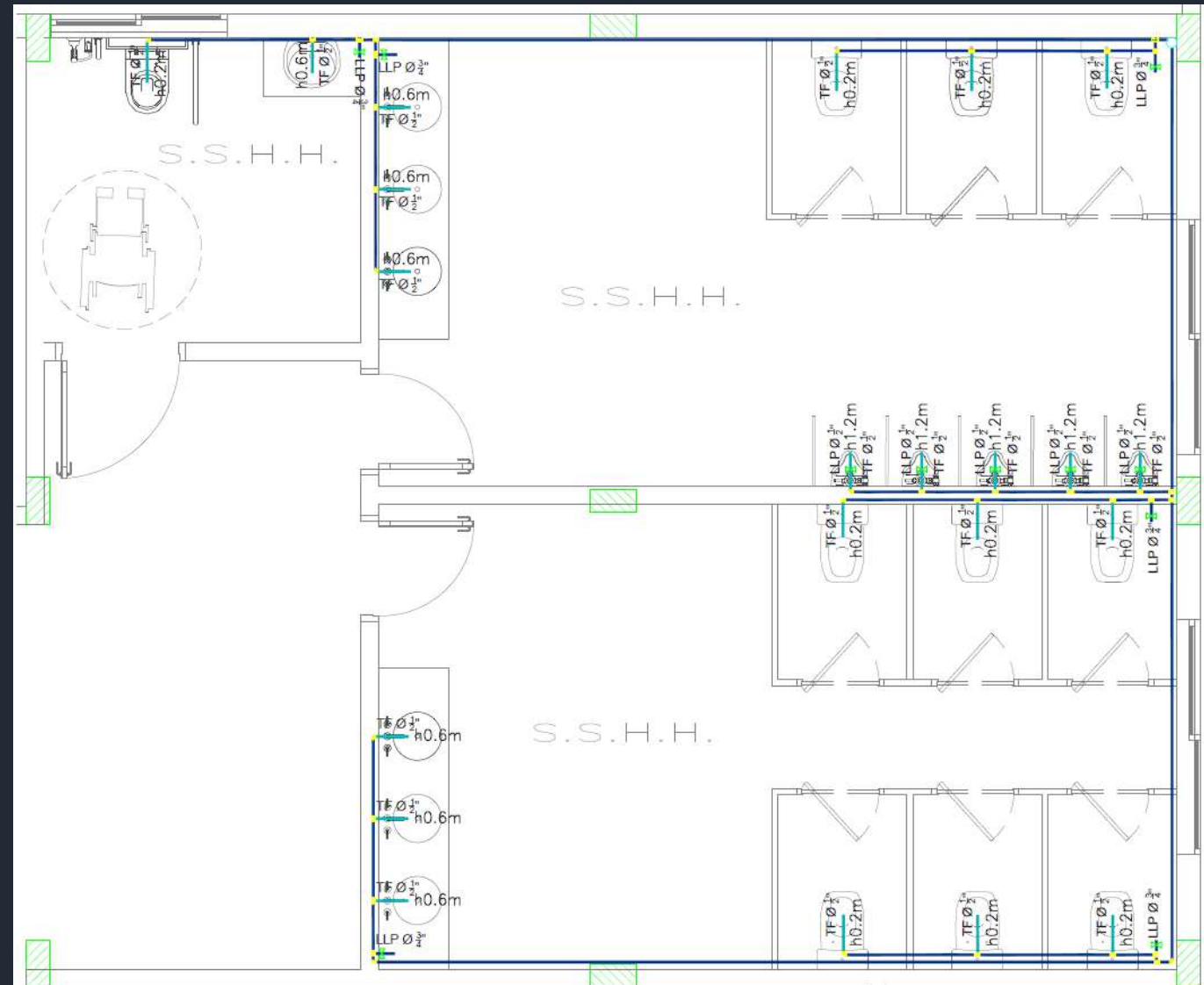
Norma Paraguaya NP N° 68
“Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable”

Planta Baja



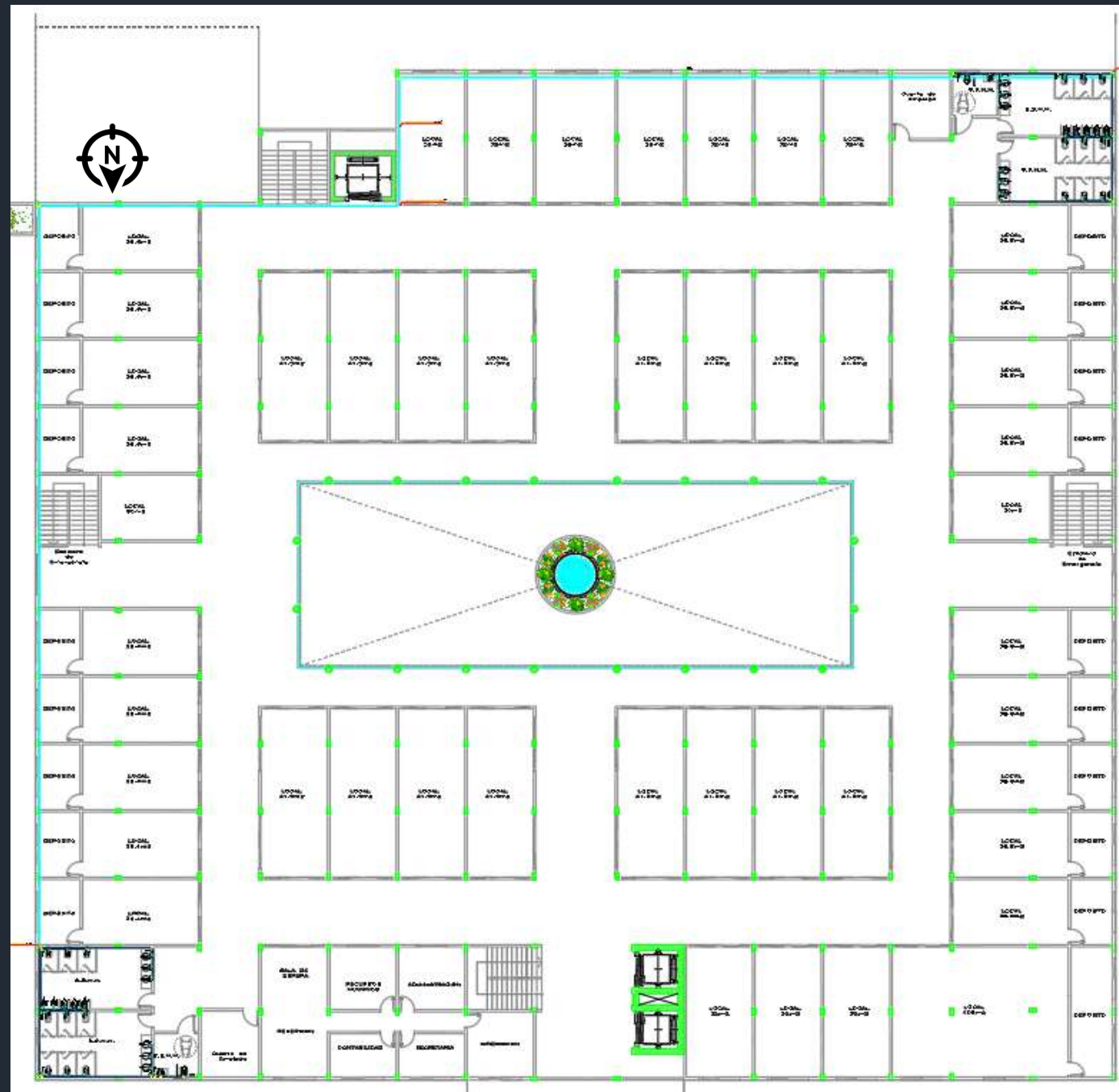
AGUA CORRIENTE

DETALLE SANITARIO



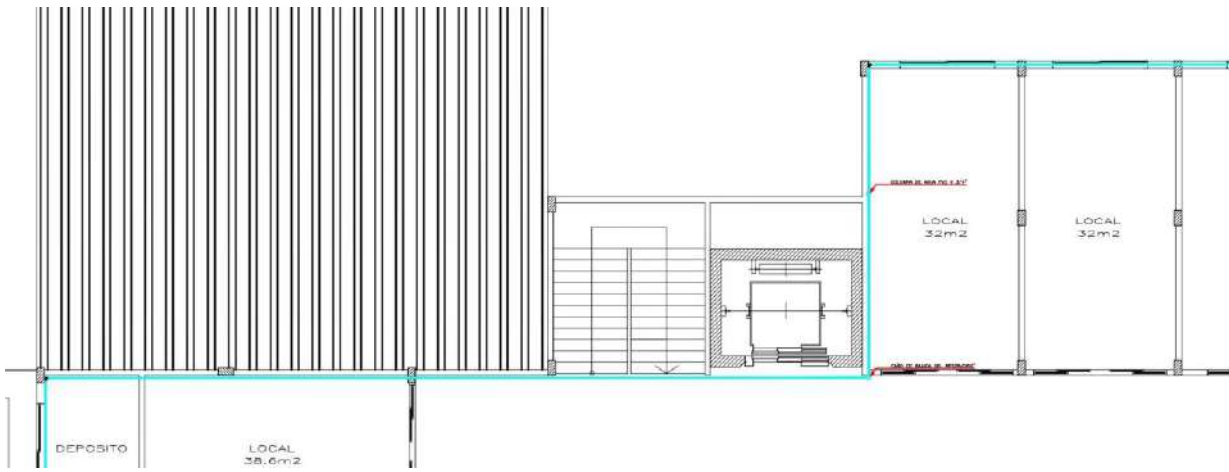
AGUA CORRIENTE

Planta Primer Piso

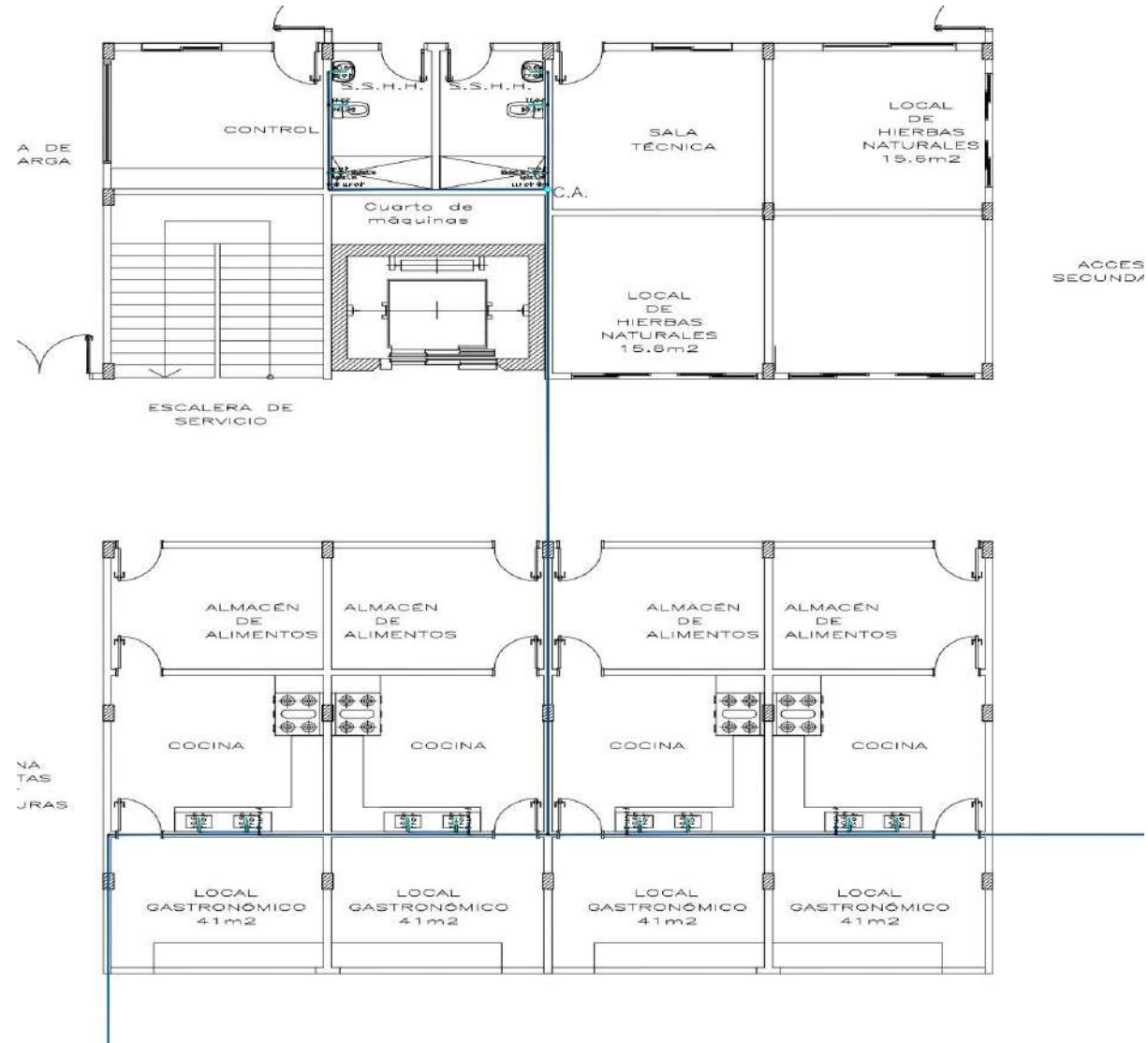


AGUA CORRIENTE

Detalle



Detalle

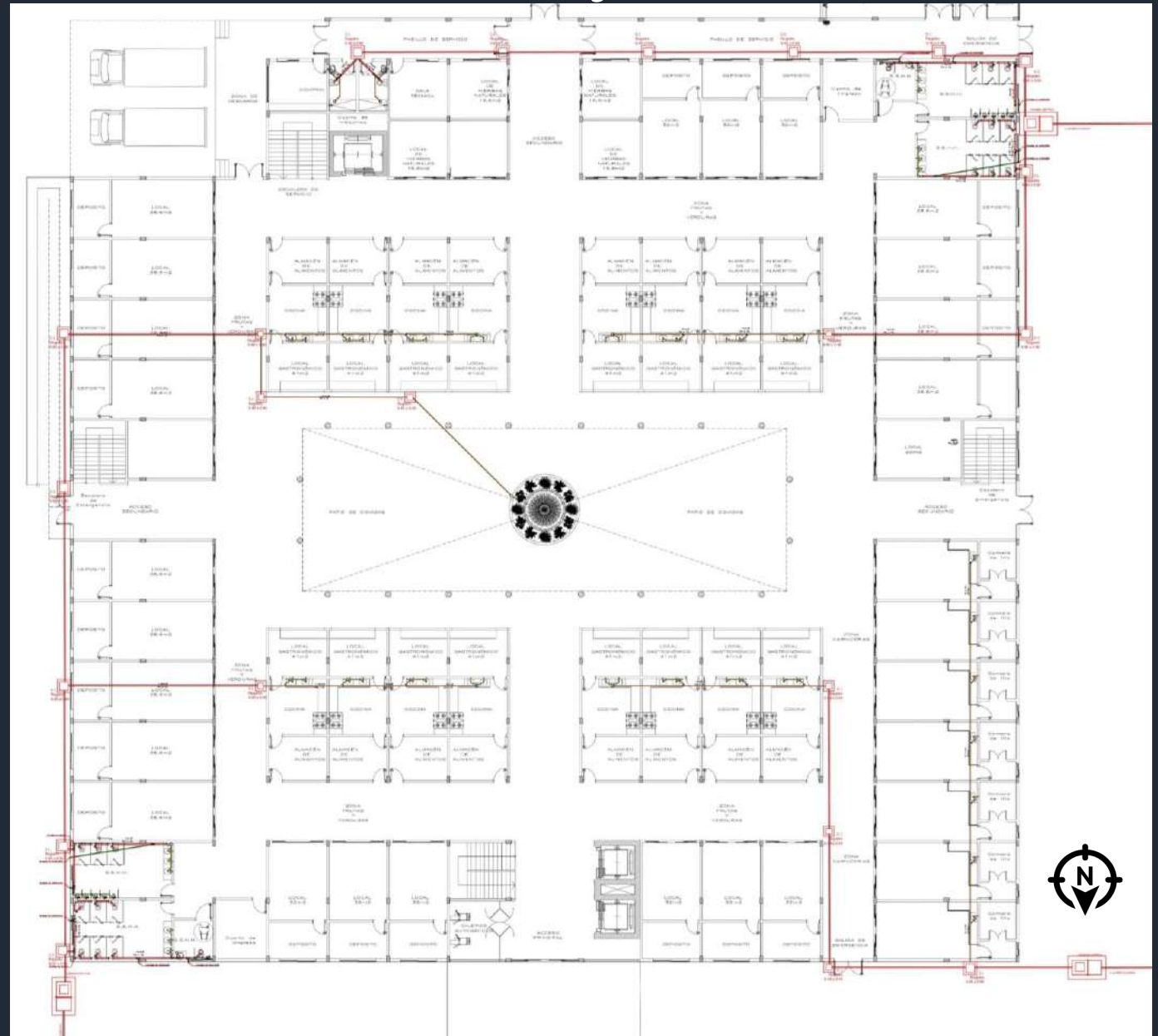


DESAGÜE CLOACAL

Norma Utilizada

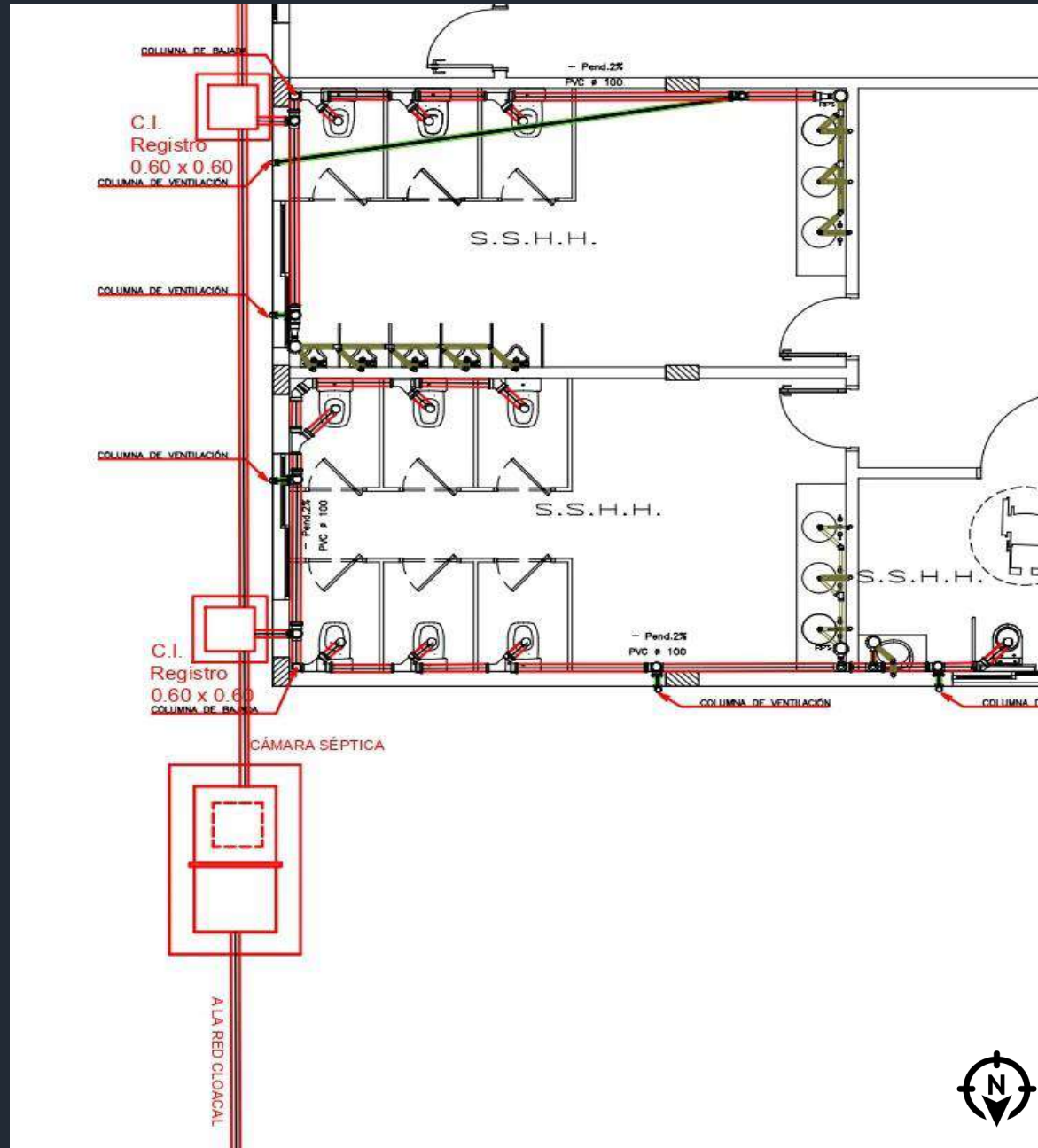
Norma Paraguaya NP N° 44
– “Instalaciones Sanitarias”

Planta Baja



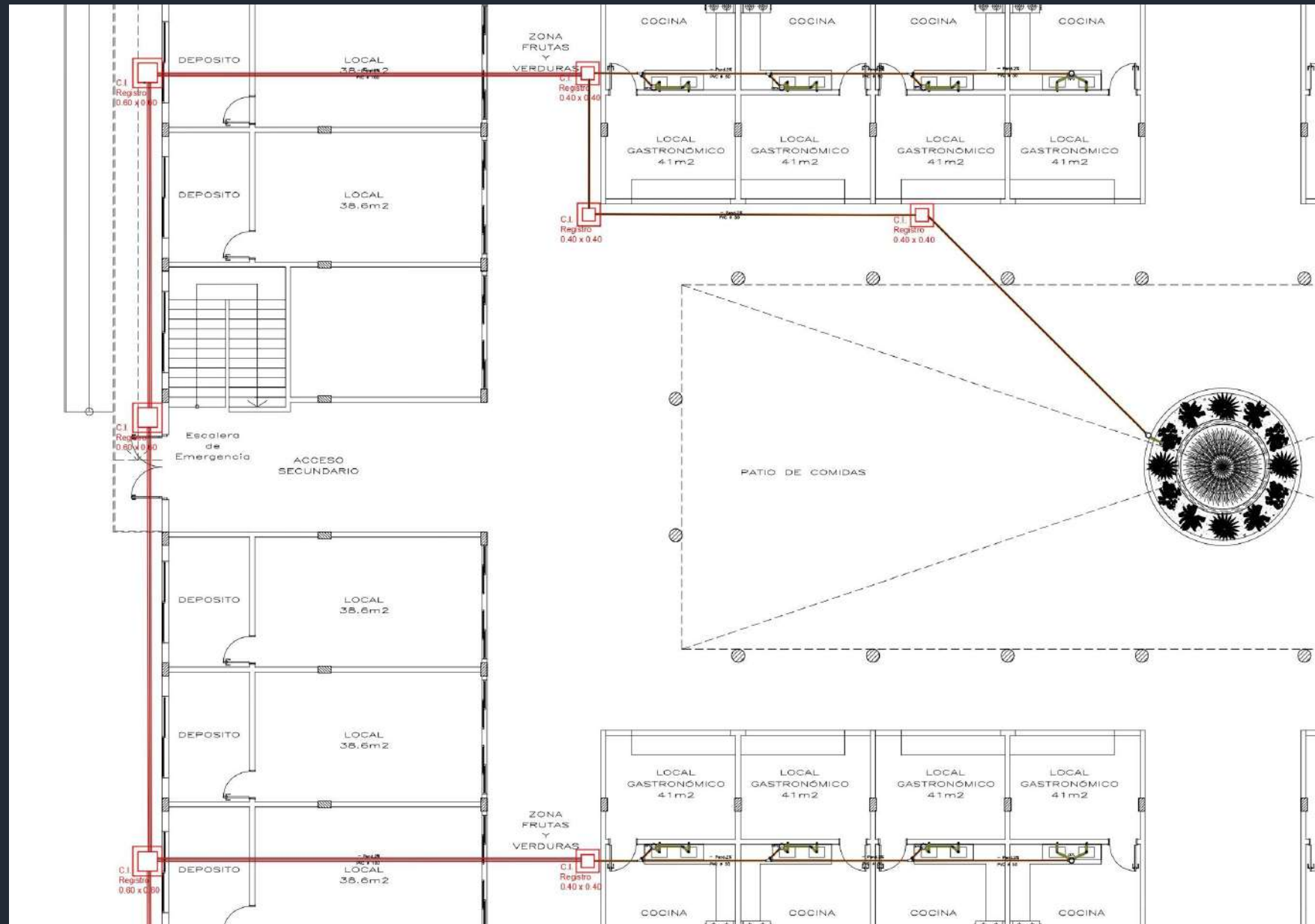
DESAGÜE CLOACAL

Detalle



DESAGÜE CLOACAL

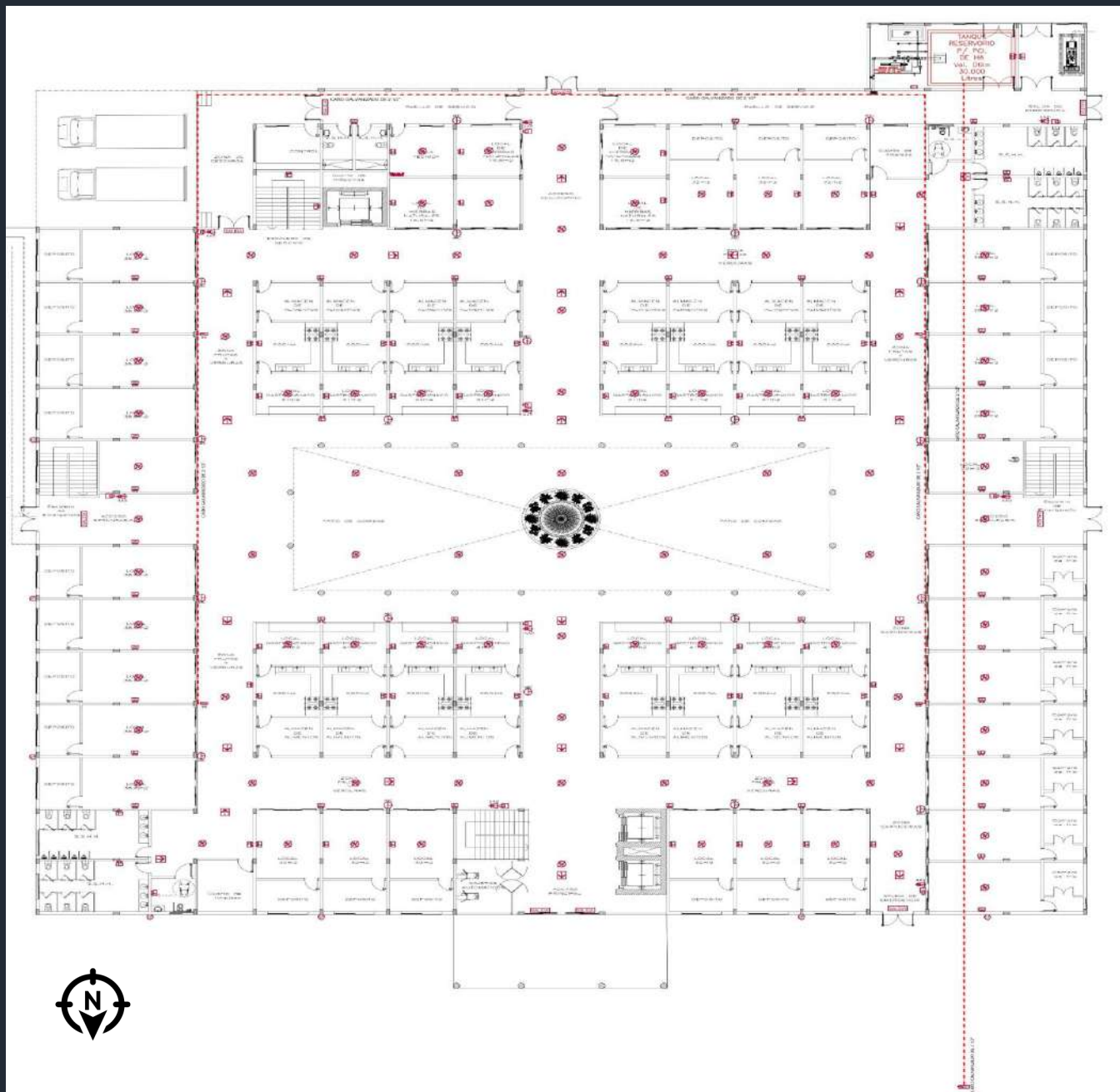
Detalle



PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO (PCI)

Norma Utilizada

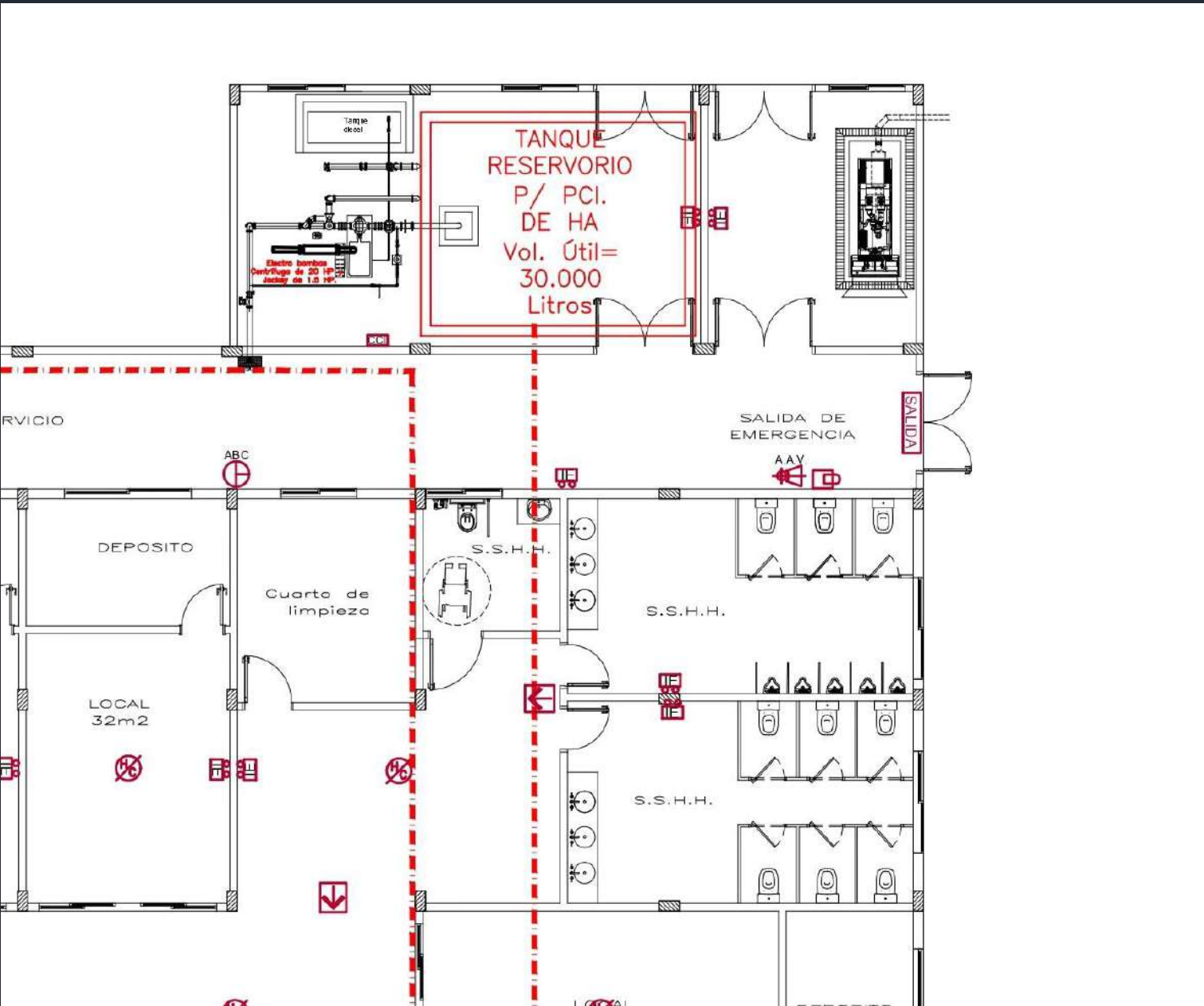
Ordenanza Municipal de Asunción N° 468/14



Planta Baja

PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO (PCI)

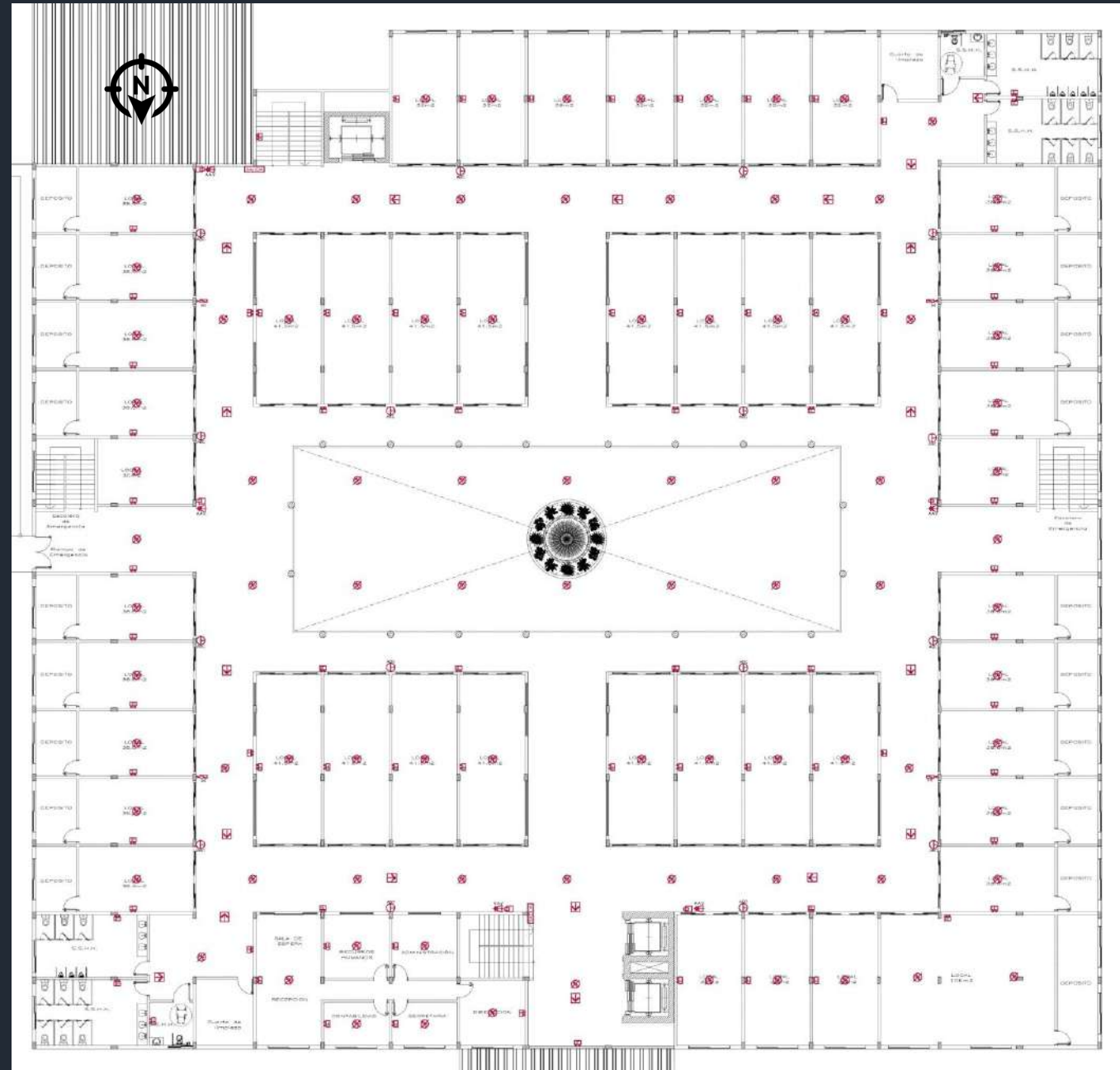
Planta Baja



PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO (PCI)

Primer Piso
















REFERENCIAS	
	DETECTOR HUMO CALOR
	E.I: EXTINTOR DE INCENDIO (PQS) Polvo Químico Seco de 6 kg
	S.E: SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA
	S.E: SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA
	I.E: ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA AUTÓNOMA
	ALARMA AUDIO VISUAL
	PULSADOR MANUAL
	Balde con arena fina
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA manguera de 25 mts. pico storz 2 1/2"
	BOCA DE INCENDIO SIAMESA
	CENTRAL CONTRA INCENDIO
	TABLERO ELÉCTRICO CON DISYUNTOR DIFERENCIAL

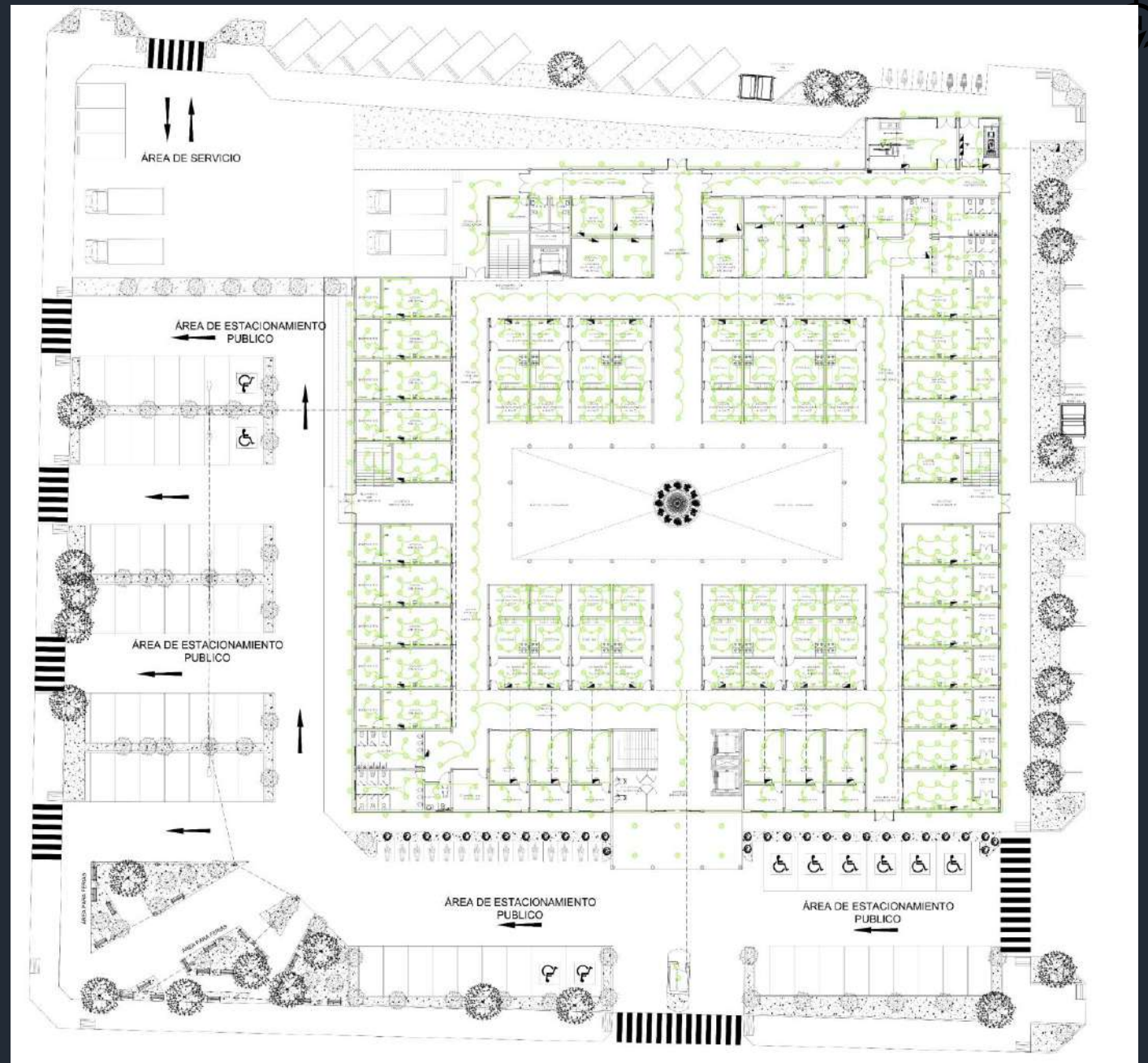


INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Norma Utilizada

Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión establecido por la Administración Nacional de Electricidad (ANDE)

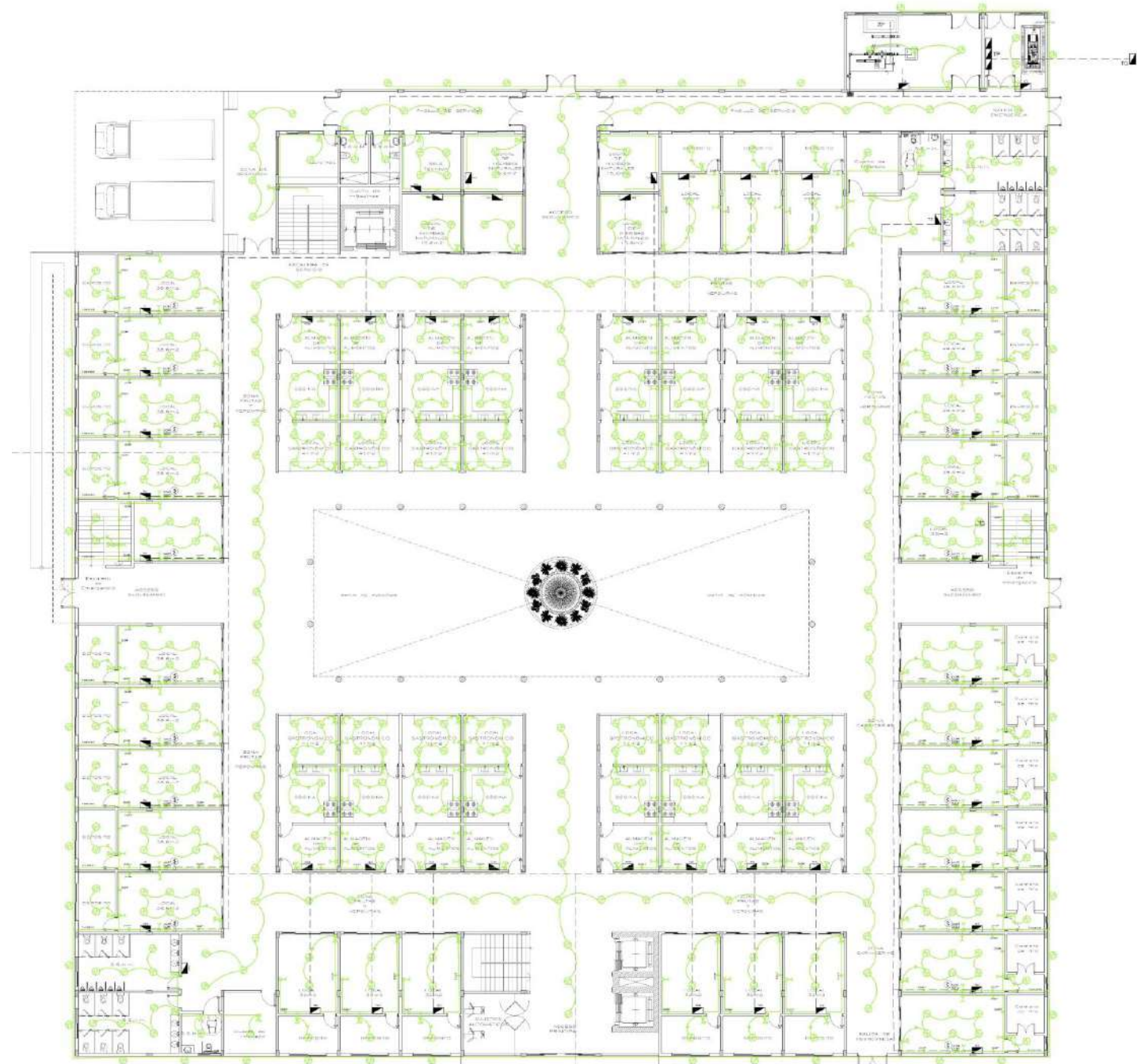
SIMBOLOGIA	
	Tablero principal/Tablero Gen.
	Tablero seccional
	Toma corriente monofásica de baja altura.
	Toma corriente monofásica de media altura.
	Ulave de un punto y una toma corriente de media altura.
	Ulave de dos puntos y una toma corriente de media altura.
	Ulave de tres puntos
	Ulave de ventilador
	Toma corriente especial monofásica de media altura.
	Aire Acondicionado
	Ventilador de techo
	Artefacto lumínico de Adosar led 30W
	Artefacto lumínico de Adosar led 20W
	Cableada subterránea
	Transformador



Planta Baja

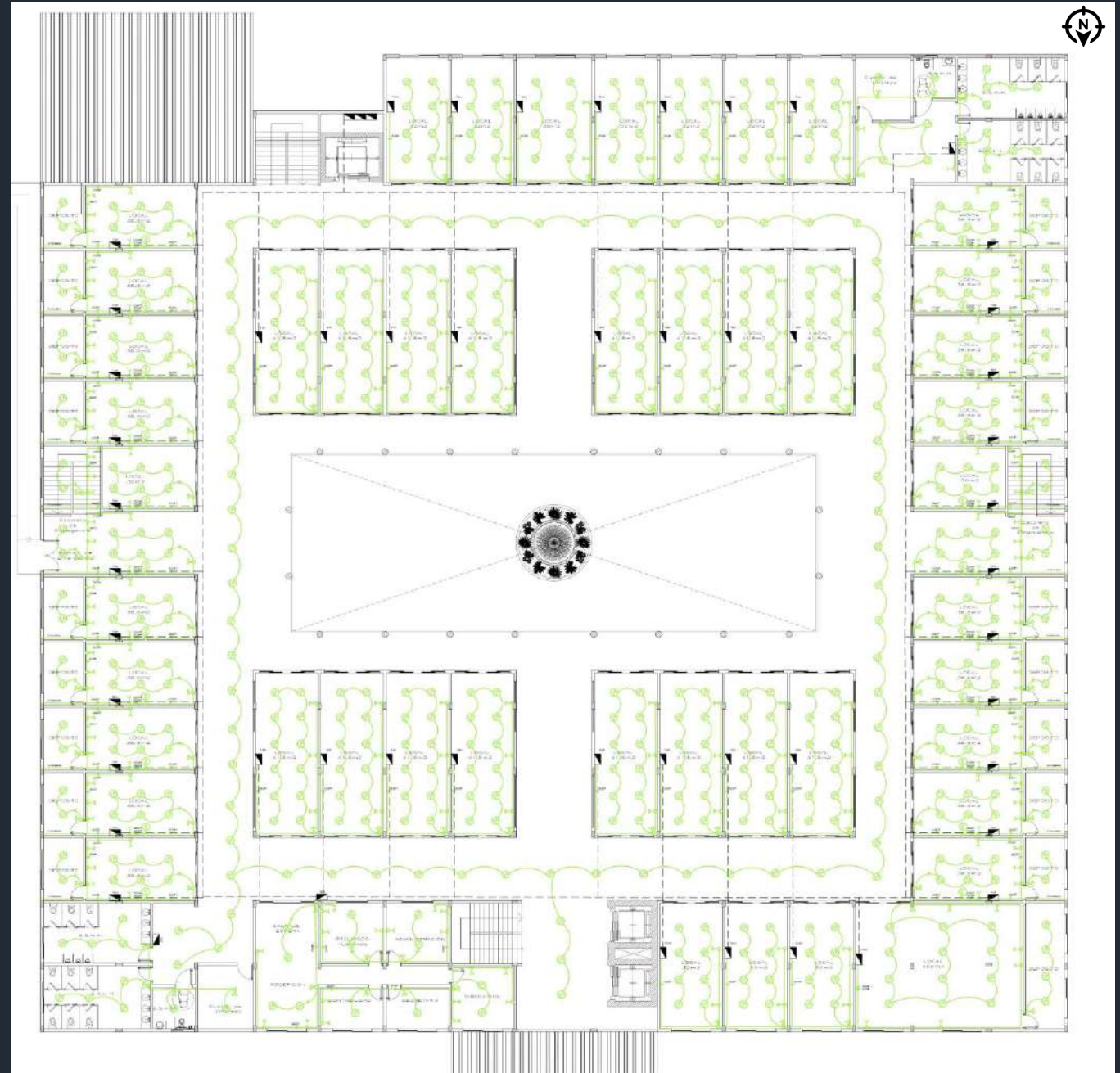
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Planta Baja



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Primer Piso



CUADRO DE CARGAS DEL TABLERO GENERAL

Cuadro de Cargas Tablero Principal						
Cantidad	Carga	Pot. Unit.	Pot. Total	FASE		
				R	S	T
TS1 al TS 102						
1	Tomas y luces	2200	2200	x		
1	Aire Acondicionado 12000BTU	2200	2200		x	
1	Reserva	2200	2200			x
POTENCIA TOTAL INSTALADA POR FASE (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			6600			
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts) locales			673200			
TS1						
1	luces	2200	2200	x		
1	luces	2200	2200			x
1	luces	2200	2200		x	
POTENCIA TOTAL INSTALADA POR FASE (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			6600			
TS12						
1	luces	2200	2200	x		
1	luces	2200	2200			x
1	luces	2200	2200		x	
POTENCIA TOTAL INSTALADA POR FASE (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			6600			
TSS1						
1	Tomas y luces	1000	1000	x		
1	Tomas y luces	1550	1550			x
1	Reserva	2200	2200		x	
POTENCIA TOTAL INSTALADA POR FASE (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			4750			
TCB						
1	Bomba	15000	15000	x	x	x
1	Bomba Aux.	1550	1550			x
POTENCIA TOTAL INSTALADA POR FASE (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			16550			
TASC1						
1	Motor Ascensor 1	15000	15000	x	x	x
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			15000			
TASC2						
1	Motor Ascensor 2	15000	15000	x	x	x
1	Motor Ascensor 3	15000	15000	x	x	x
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			30000			
TC						
1	Unidad Compresora	56000	56000	x	x	x
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)						
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			56000			
POTENCIA TOTAL INSTALADA (Watts)			808700			
POTENCIA TOTAL DECLARADA (Watts)			646960			

COMPUTO Y PRESUPUESTO

PLANILLA DE COMPUTO Y PRESUPUESTO					
PROYECTO: CENTRO COMERCIAL					
LOCALIDAD: CAAGUAZU					
PRESUPUESTO PLANTA BAJA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Gs)	PRECIO TOTAL (Gs)
1	TRABAJOS PRELIMINARES				574 090 000
2	HORMIGON ARMADO				
2.1	Pilotes de H°A° diametro de 30cm Fck= 20Mpa	ml	9040	180 000	1 627 200 000
2.2	Cabezales de H°A° Fck= 20Mpa	m³	469.913	2 650 000	1 245 269 450
2.3	Viga de equilibrio de H°A° Fck= 20Mpa	m³	25.551	4 600 000	117 534 600
2.4	Encadenado Planta Baja de H°A° Fck= 20Mpa	m³	124.84	2 400 000	299 616 000
2.5	Pilares de H°A° Fck= 20Mpa	m³	98.615	3 200 000	315 568 000
2.6	Pantalla de H°A° Fck= 20Mpa	m³	20.315	3 500 000	71 102 500
2.7	Vigas de H°A° Fck= 20Mpa	m³	204.15	2 850 000	581 827 500
2.8	Losas de H°A° Fck= 20Mpa	m³	402.52	2 550 000	1 026 426 000
2.9	Escalera de H°A° Fck= 20Mpa	m³	17.64	3 200 000	56 448 000
2.10	Tanque de H°A° Fck= 20Mpa	m³	5.86	2 800 000	16 408 000
3	ALBAÑILERIA				3 074 752 530
4	CARPINTERIA VIDRIERA				513 743 000
5	ESTACIONAMIENTO				357 457 750
5.1	Pavers	m²	2235.5	145 000	324 147 500
5.2	Piso de hormigon armado espesor 10 cm	m²	66.39	175 000	11 618 250
5.3	Mamposteria de 0,15m de ladrillo comun revocado para cantero	m²	149.6	145 000	21 692 000
6	AGUA CORRIENTE				17 569 440
7	DESAGUE CLOACAL				20 900 600
8	ACCESORIOS				96 570 000
9	INSTALACION ELECTRICA				2 757 952 376
10	INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS				155 892 356
Sub Total Planta baja en Guaraníes					Gs 12.926.328.102
Sub Total Planta baja en Dólares					USD 1.623.211
COTIZACIÓN DEL DÓLAR EN FECHA 09/06/2025: Gs 7.963, 43 BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY					

COMPUTO Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PRIMERA PLANTA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Gs)	PRECIO TOTAL (Gs)
1	TRABAJOS PRELIMINARES				21 556 500
2	HORMIGON ARMADO				
2.1	Pilares de H°A° Fck= 20Mpa	m ³	72.66	3 200 000	232 512 000
2.2	Pantalla de H°A° Fck= 20Mpa	m ³	20.315	3 500 000	71 102 500
2.3	Vigas de H°A° Fck= 20Mpa	m ³	184.95	2 850 000	527 107 500
2.4	Losas de H°A° Fck= 20Mpa	m ³	374.57	2 850 000	1 067 524 500
2.5	Escalera de H°A° Fck= 20Mpa	m ³	17.31	3 200 000	55 392 000
2.6	Tanque de H°A° Fck= 20Mpa	m ³	5.014	2 800 000	14 039 200
3	ALBAÑILERIA				2 570 588 850
4	CARPINTERIA VIDRIERA				1 171 099 000
5	CARPINTERIA METALICA				
5.1	Puerta metalica 0,90 x 2,10m	un	4	850 000	3 400 000
5.2	Servicio de pintura de barandas en escaleras, previo dos manos de antioxido	ml	29	30 000	870 000
5.3	Estructura de cenefa metalica incluye pintura	m ²	462.4	650 000	300 560 000
5.4	Techo de chapa trapezoidal sobre estructura metalica	m ²	735	380 000	279 300 000
5.4	Celosia de aluminio simil madera	m ²	243.55	800 000	194 840 000
6	AGUA CORRIENTE				17 057 040
7	DESAGUE CLOACAL				5 378 000
8	ACCESORIOS EN SANITARIOS				96 570 000
9	INSTALACION ELECTRICA				860 514 503
10	INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS				48 271 963
11	DESAGUE PLUVIAL				46 940 000
Sub total Primera planta en Guaraníes					Gs 7.584.432.556
Sub Total Planta baja en Dólares					USD 952.408
PRESUPUESTO TOTAL EN GUARANÍES.					Gs 20.510.760.658
PRESUPUESTO TOTAL EN DÓLARES					USD 2.575.619
COTIZACIÓN DEL DÓLAR EN FECHA 09/06/2025: Gs 7.963, 43 BANCO CENTRAL DEL PARAGUAY					

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La ejecución de esta obra representa una respuesta concreta a la situación actual del mercado de abasto de la ciudad de Caaguazú, que presenta problemas de infraestructura, seguridad y salubridad. El nuevo edificio ofrecerá un espacio comercial ordenado, accesible, seguro y conforme a las normativas vigentes, mejorando significativamente la experiencia tanto para comerciantes como para usuarios.
2. El proyecto tiene un impacto positivo desde el punto de vista urbano, social y económico, ya que fomentará el ordenamiento del comercio local, dinamizará la economía regional, y promoverá un ambiente más saludable y funcional para la actividad comercial.
3. Se recomienda que la ejecución de la obra esté a cargo de un equipo técnico calificado, con experiencia en obras similares, a fin de asegurar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en los planos y documentos técnicos.
4. Se recomienda realizar un estudio de impacto ambiental previo al inicio de la construcción, a fin de identificar posibles efectos sobre el entorno y establecer medidas de mitigación que aseguren una integración armónica del mercado con su contexto urbano y natural.
5. Considerando que el mercado municipal proyectado será un punto de alta afluencia de personas, se recomienda evaluar la implementación en coordinación con la municipalidad de Caaguazú, un sistema de circulación vial de un solo sentido en las calles que la rodean. Esta medida facilitaría una mejor organización del tránsito vehicular, reduciría la congestión en horas picos y mejoraría la seguridad tanto para peatones como para conductores.
6. Se recomienda que, al momento de ejecutar la obra, se realicen sondeos adicionales mediante el ensayo SPT con el fin de obtener datos más detallados y precisos sobre la estratigrafía y la resistencia del suelo.
7. Finalmente, se aconseja implementar un plan de mantenimiento preventivo del edificio y sus instalaciones una vez finalizada la obra, con el objetivo de preservar su funcionalidad y prolongar su vida útil.



CENTRO COMERCIAL









CENTRO COMERCIAL







LOCAL

LOCAL

LOCAL

LOCAL

LOCAL



GENTRO COMERCIAL



MUCHAS GRACIAS !!