

# PROYECTO FINAL DE GRADO

## TÍTULO

**“DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO SAN ISIDRO ESTE DE CURUGUATY”**

**AUTORA:** Andrea María Belén Ruíz Díaz Barreto

**TUTOR:** Prof. Ing. Gustavo Velázquez Benítez

Coronel Oviedo-2025



Ingeniería Civil

# ASPECTOS GENERALES

- ✓ **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
- ✓ **JUSTIFICACIÓN**
- ✓ **OBJETIVOS**

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



- ❑ El Barrio San Isidro Este con una población estimada de 1.060 habitantes distribuidos en 212 viviendas, presenta una carencia estructural en el acceso a un sistema formal de distribución de agua potable.
- ❑ Esta carencia constituye una problemática crítica que afecta directamente la salud pública, la equidad social y el desarrollo económico de la comunidad.
- ❑ La falta de acceso adecuado a este recurso esencial limita las condiciones mínimas de higiene, incrementa los riesgos sanitarios y agrava las desigualdades socioeconómicas existentes.



# JUSTIFICACIÓN

El presente Proyecto Final de Grado se justifica por la indispensable necesidad de diseñar e implementar un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Barrio San Isidro Este de Curuguaty, con el propósito de garantizar un acceso equitativo, sostenible y digno que favorezca la salud pública, higiene, educación, y el desarrollo socioeconómico de esta comunidad.

# OBJETIVOS

## GENERAL

- Diseñar un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el barrio San Isidro Este de Curuguaty.

## ESPECÍFICOS

- Efectuar análisis topográficos para establecer los desniveles correspondientes de la zona.
- Estimar la población futura con respecto al crecimiento demográfico y un periodo de diseño decidido para el barrio San Isidro Este.
- Desarrollar un análisis de redes para suministro de agua potable actual y seleccionar el que sea más adecuado para el proyecto.

# INGENIERÍA DEL PROYECTO

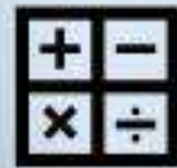
1 UBICACIÓN Y  
DELIMITACIÓN  
TERRENO

1



2 ESTUDIOS  
TOPOGRÁFICOS

2



3 DISEÑO DEL  
SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO

3



4 ESTUDIOS  
GEOTÉCNICOS

4



5 CÁLCULOS DE  
INGENIERÍA

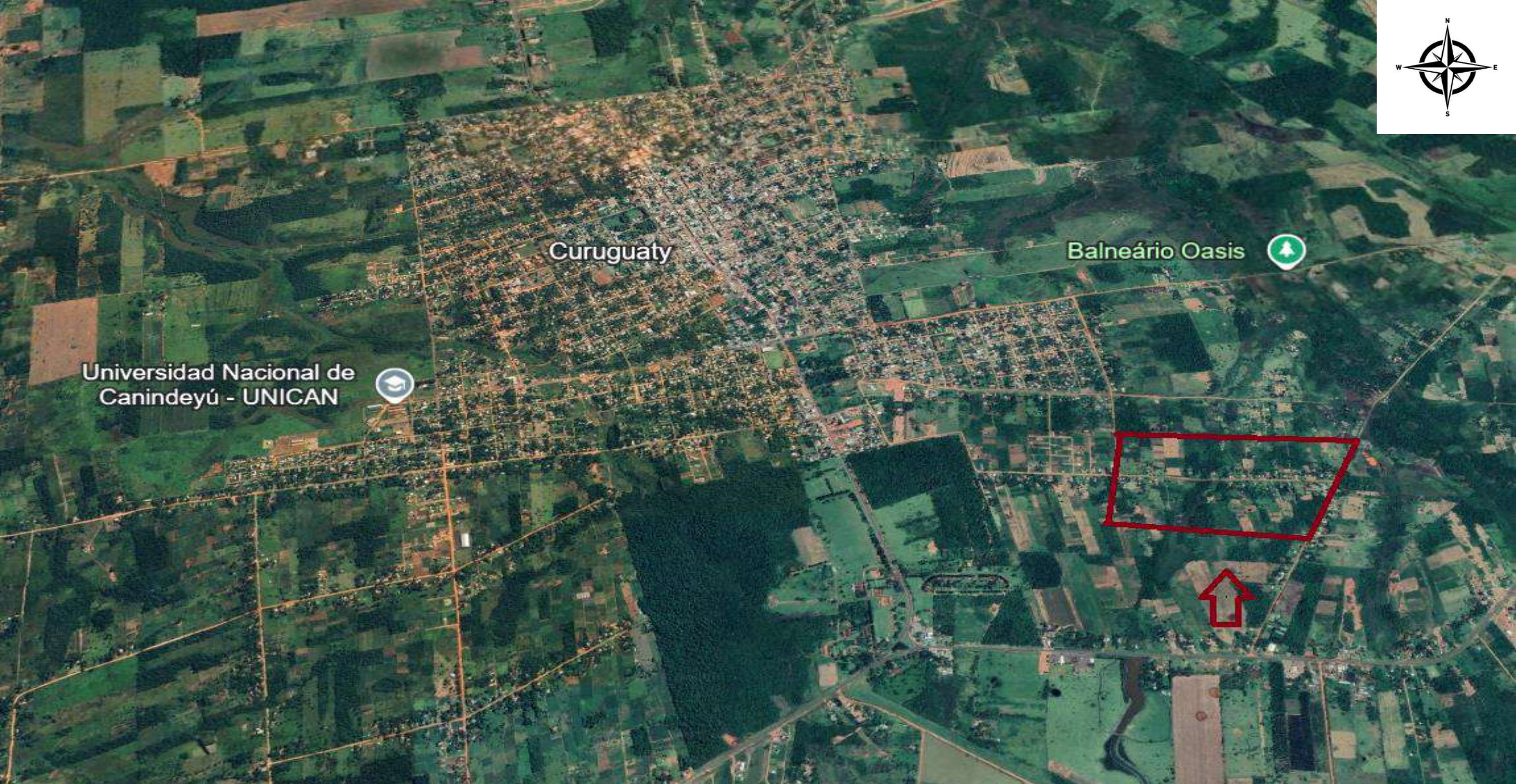
5



6 ANÁLISIS DE  
RESULTADOS

6





Curuguaty

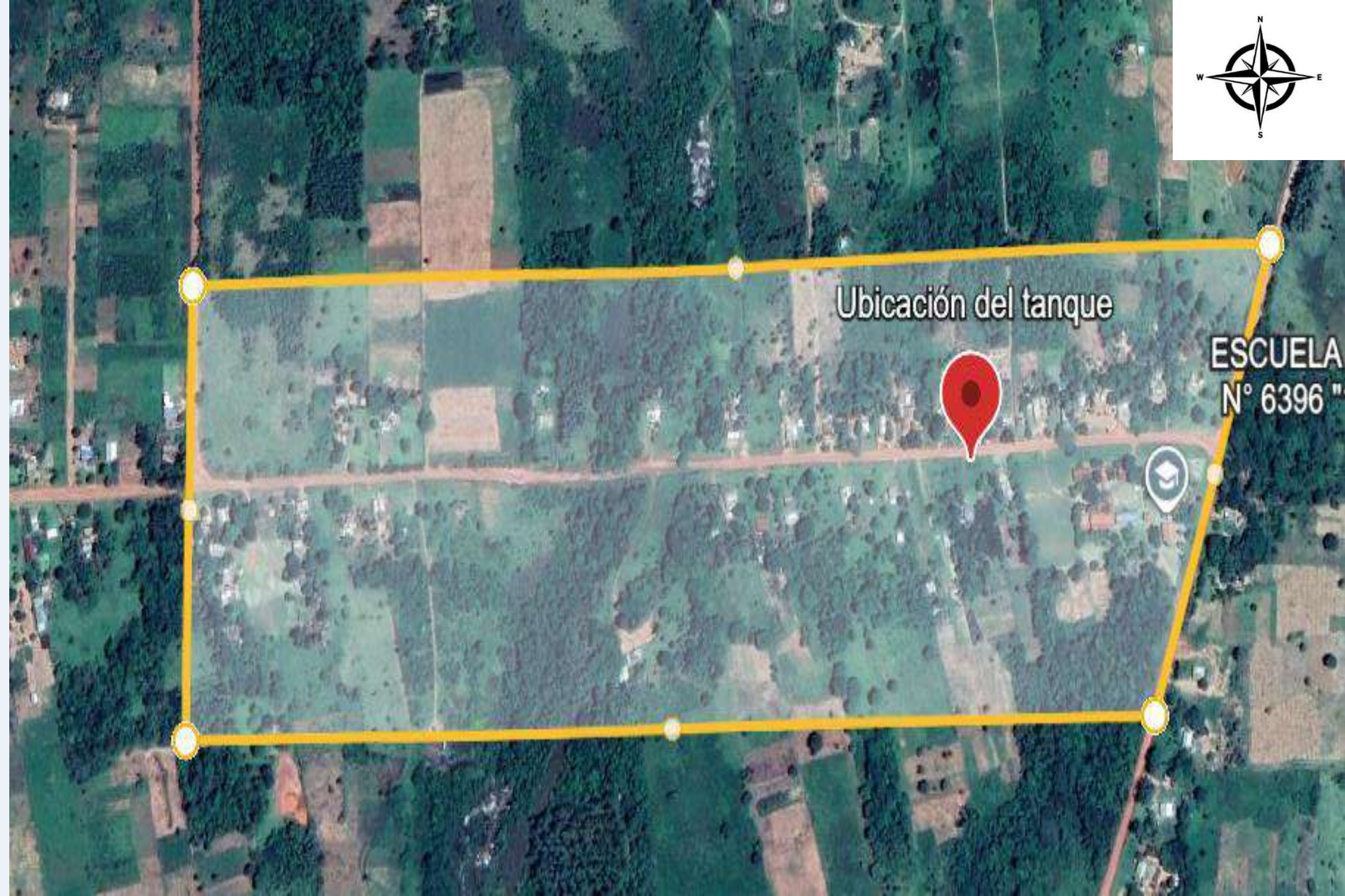
Balneário Oasis

Universidad Nacional de  
Canindeyú - UNICAN

# Ciudad de Curuguaty

# 1 UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TERRENO

El barrio “San Isidro Este” está ubicado a 7,2 km Nordeste del centro de la ciudad de Curuguaty dentro del Departamento de Canindeyú, Región Oriental del la República Del Paraguay.



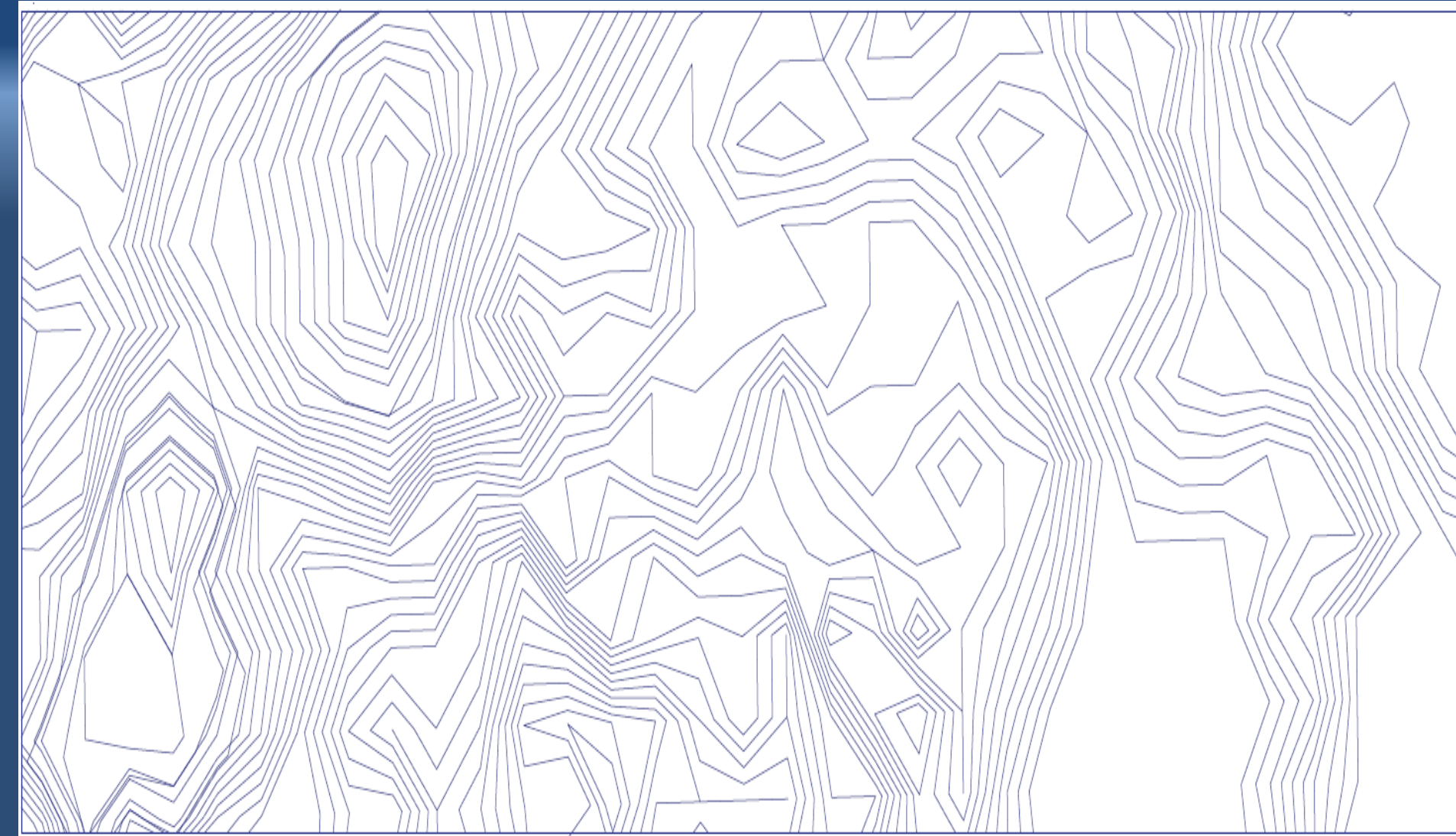
**Área:**  
0,3 km<sup>2</sup> (30 hectáreas)

# 2 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

## CURVAS DE NIVEL

El análisis topográfico inicia con la identificación del terreno correspondiente.


Posteriormente, se selecciona los puntos estratégicos para la colocación y distribución de los puntos de controles terrestres



PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
84-Ref	7291121072	634917963	199803
73	7291115542	634974370	199495
74	7291116081	634968229	199585
75	7291103764	634969733	200170
76	7291117627	634948309	199953

# 2 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS





### 3 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Este proyecto involucra el estudio de la mecánica de suelos con fines de evaluar las condiciones actuales del terreno para el cálculo de la cimentación, efectuados en el sitio de implantación de la obra.

Estos estudios están orientados a las siguientes definiciones:

- ❖ Perfil estratigráfico del suelo.
- ❖ Determinación de propiedades físicas a partir de los ensayos de campo y laboratorio.
- ❖ Tipología de cimentación más adecuada.
- ❖ Capacidad de trabajo del suelo de fundación.
- ❖ Verificación del nivel freático.

## CLASIFICACIÓN TACTO-VISUAL EN LABORATORIO Norma ASTM D421-02

### ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

- ASTM D6913  
Granulometría de  
suelos gruesos
- ASTM D4318  
Limites de Atterberg
- ASTM D2487  
Clasificación SUCS



## ENSAYO DE PENETRACIÓN NORMALIZADA "SPT" Norma ASTM D1586-99



## ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS											
Los Rosales N° 345/ Azahares Bo Ntra Sra del Carmen Ñemby											RESUMEN DE ENSAYOS
juanranulforojas@gmail.com											
TEL.: 0983-969717											
Ubic. Obra Ciudad de Curuguaty, Barrio San Isidro (lado este)											
Fecha	Sond N°	Mtra N°	Profundidad	% Hum Nat.	Límite de consistencia			Granul. de Clas.			Clas. Unif
					L. Liq	L. P.	I. P.	% Pas. 10	% Pas. 40	% Pas. 200	
7-may.-2025	1	1	1,00 - 1,45	18	30	19	11	100	93	46	ML
"	"	2	2,00 - 2,45	19	30	19	10	100	93	44	ML
"	"	3	3,00 - 3,45	13	29	20	9	99	93	37	ML
"	"	4	4,00 - 4,45	14	29	21	9	99	92	43	ML
"	"	5	5,00 - 5,45	15	29	20	9	99	92	42	ML
"	"	6	6,00 - 6,45	15	29	21	8	75	67	32	ML
"	"	7	7,00 - 7,45	19	34	23	11	100	94	41	ML
"	"	8	8,00 - 8,45	22	38	25	13	100	95	37	ML
"	"	9	8,45 - 8,50								

## ENSAYOS DE PENETRACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS																						
Los Rosales 345 c/Azahares (Barrio Ntra Sra del Carmen) Ñemby											Fundaciones											
juanranulforojas@gmail.com																						
TEL.: 0983-969717																						
(Standard Penetración Test) SPT																						
Estudio de suelos																						
Ubicación de la Obra		Curuguaty, Tanque elevado San Isidro lado este.																				
Sondeo N°:		1		Sondeo N°		1		Arcilla		Grava												
Ø de penetrac:		2"		Mét. De perf:		Terzaghi		Limo		Roca												
Ubicación de Sondeo		21 J		634955.98 m E		7291107.19 m S		Napa Frestica		No Registra												
								Arena														
cota	Prof m	Nivel del agua	Perf. Lit	N° de mtra	Descripción de suelo	Datos de ensayo de lab.																
						Ensayo de penetración (SPT)		Humedad natural		Índice plástico		Pasa tamiz N° 200 en %		N° de golpes (Índice N)								
	1,00 - 1,45			1	Arena limosa de baja plasticidad de color rojizo, humedad exceso, de compacidad suelta																	
	2,00 - 2,45			2	Arena limosa de baja plasticidad de color rojizo, humedad exceso, de compacidad suelta																	
	3,00 - 3,45			3	Arena limosa de baja plasticidad de color rojizo, humedad optima, de compacidad suelta																	
	4,00 - 4,45			4	Arena limosa de baja plasticidad de color rojizo, humedad optima, de compacidad suelta																	
	5,00 - 5,45			5	Arena limosa de baja plasticidad de color rojizo, humedad optima, de compacidad suelta																	
	6,00 - 6,45			6	Arena limosa mezcla con grava, de baja plasticidad de color rojizo, humedad optima, de compacidad suelta																	
	7,00 - 7,45			7	Arena limosa de baja plasticidad de color claro ligeramente amarillo, humedad optima, de compacidad media																	
	8,00 - 8,45			8	Arena limosa de baja plasticidad de color claro ligeramente amarillo, humedad optima, de compacidad media																	
	8,45 - 8,50			9	Arenisca friable, muy compacta																	

# 4 DISEÑO DEL SISTEMA

## POBLACIÓN ACTUAL

CANTIDAD DE VIVIENDAS

212 Viviendas

CANTIDAD DE HABITANTES POR VIVIENDA

5 Hab/Viviendas

CANTIDAD TOTAL DE HABITANTES EN LA ZONA

1060 Habitantes

## PERIODO DE DISEÑO

TIPO DE ESTRUCTURA	SUNNAS
RED DE DISTRIBUCIÓN	20-30 AÑOS
LÍNEAS DE CONDUCCIÓN	20-30 AÑOS
TANQUE ELEVADO	20-30 AÑOS
RESERVORIO SEMIENTERRADO	20-30 AÑOS

### Normas de Saneamiento de la SUNNAS

Tras evaluar la vida útil de las estructuras propuestas en este proyecto y teniendo en cuenta la circunstancia en el área de estudio, se ha determinado que el periodo de diseño para este proyecto sea de:

PERIODO DE DISEÑO

20 AÑOS

## MÉTODO OMS

Población actual

$P_a$ : 1060 hab.

Incremento poblacional  $p$ : 3%

Periodo de Diseño

$t$ : 20 años

$$P_f = P_a \left( 1 + \frac{P}{100} \right)^t$$

$$P_f = 1914 \text{ habitantes}$$

## TABLA DE DOTACIÓN POR CLIMA-VIERENDEL

POBLACIÓN	FRÍO	TEMPLADO
< 2000 a 10000 Hab.	120 L/Hab/Día	150 L/Hab/Día
De 10000 a 50000 Hab.	150 L/Hab/Día	200 L/Hab/Día
Más de 50000 Hab.	120 L/Hab/Día	250 L/Hab/Día

Teniendo en cuenta que la región posee un clima cálido, además junto con la población local, es un área de crecimiento donde la agricultura y la ganadería son las más predominantes.

La Dotación de Diseño adoptado es:

## COEFICIENTES DE MAYORACIÓN

Coeficiente de consumo Máximo Diario	K1: 1,3
--------------------------------------	---------

Coeficiente de consumo Máximo Horario	K2: 1,5
---------------------------------------	---------

**150 L/Hab/Día**

## CONSUMO PROMEDIO DIARIO

$$Q_p = P_f \times D_{ot}$$

$$Q_p = 3,39 \text{ L/s}$$

## DÍA DE MÁXIMO CONSUMO

$$Q_{md} = K_1 * Q_p$$

$$Q_{md} = 4,41 \text{ L/s}$$

## MÁXIMO CONSUMO HORARIO

$$Q_{md} = K_2 * Q_p$$

$$Q_{md} = 6,62 \text{ L/s}$$

## CAUDAL MEDIO DIARIO

$$Q_p = P_f \times D_{ot}$$

$$Q_p = 287100 \text{ L/Día}$$



## VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

### 1) VOLUMEN DE REGULACIÓN

$$V_{reg} = 0.25 * Q_m$$

$$V_{reg} = 72 \text{ m}^3$$

### 2) VOLUMEN CONTRA INCENDIOS

$$V_{inc} = Q_i * t_i \quad Q_i: 10 \text{ L/s}$$

$$V_{inc} = 72 \text{ m}^3 \quad t_i: 2 \text{ h}$$

### 3) VOLUMEN DE RESERVA

$$V_{res} = Q_p * t \quad t: 4 \text{ h}$$

$$V_{res} = 47 \text{ m}^3$$

Norma OS. 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones

## VOLUMEN TOTAL DEL SISTEMA

$$V = 72 \text{ m}^3 + 72 \text{ m}^3 + 47 \text{ m}^3$$

$$V = 191 \text{ m}^3$$

## VOLUMEN DEL RESERVORIO

$$V_r = 20\% * V_{\text{regulación}} + V_{\text{incendios}} + V_{\text{reserva}}$$

$$V_r = 131 \text{ m}^3$$

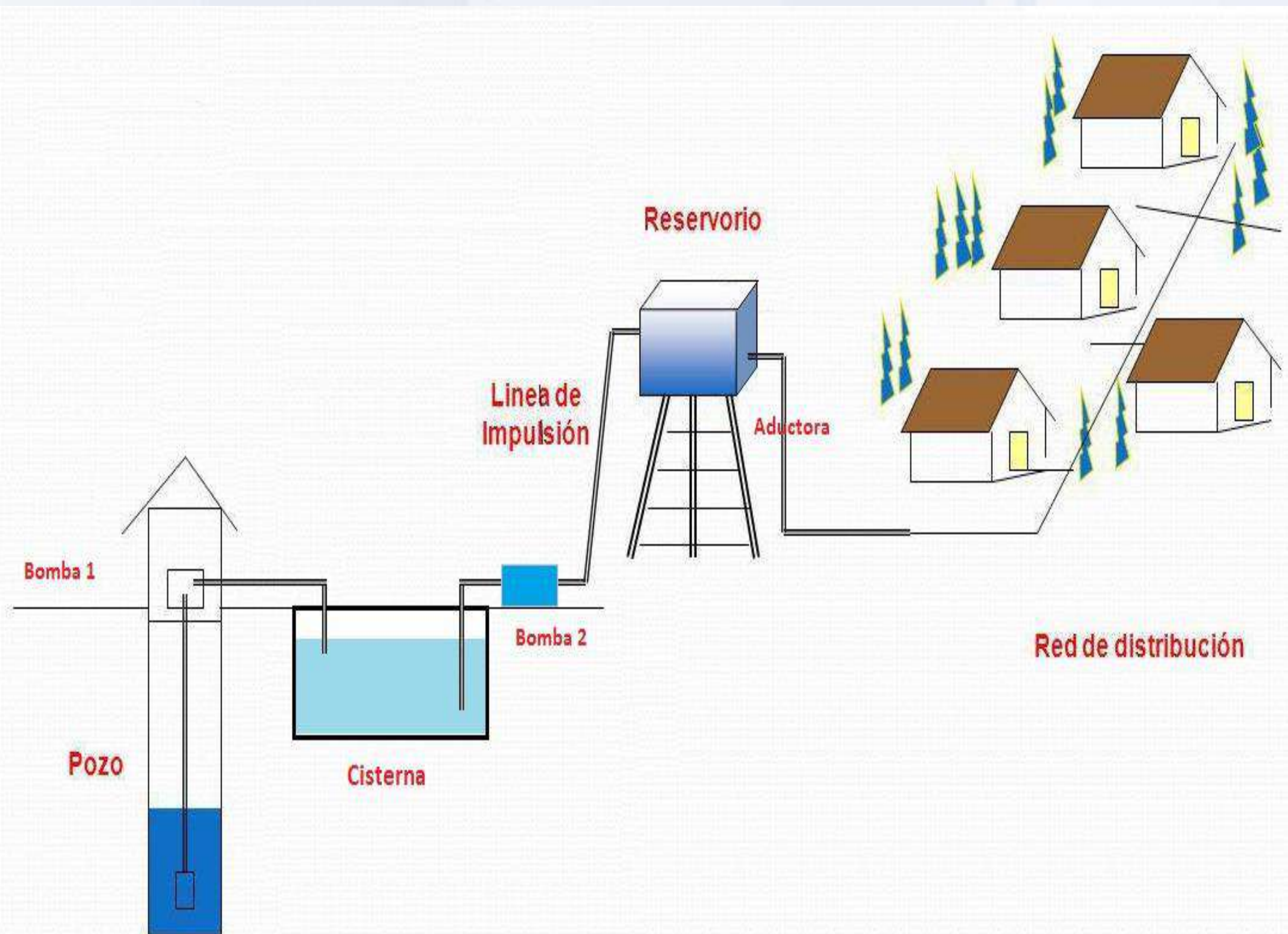
## VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO

$$V_t = V - V_r$$

$$V_t = 60 \text{ m}^3$$

# 4 DISEÑO DEL SISTEMA

## SISTEMA DE ABASTECIMIENTO CON ALMACENAMIENTO INTERMEDIO Y DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD



1. **Captación:** se obtiene el agua de una Fuente (pozo, Manantial, etc.)
2. **Resorvorio:** donde se almacena temporalmente el agua para regular el caudal o tratarla.
3. **Tanque Elevado:** se bombea el agua al tanque elevado para generar presión por gravedad.
4. **Red de Distribución:** el agua fluye desde el tanque elevado hacia las viviendas y otros puntos de consumo utilizando la presión generada por la altura del tanque.

# CÁLCULOS DE INGENIERÍA

1

FUENTE DE  
ABASTECIMIENTO

2

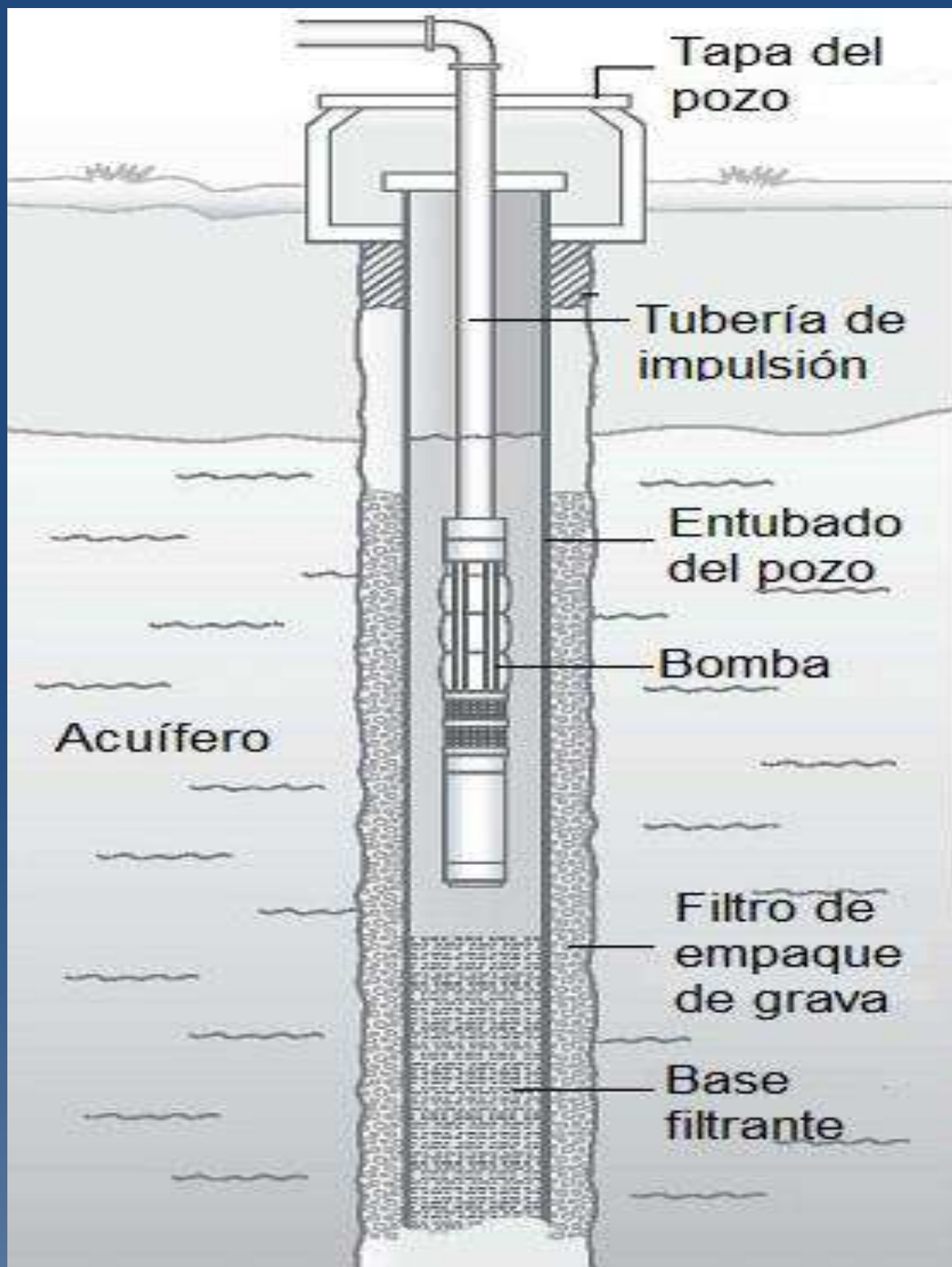
RED DE  
DISTRIBUCIÓN

3

ESTRUCTURAS DE  
HORMIGÓN ARMADO  
RESERVORIO Y TANQUE  
ELEVADO

4

SISTEMA DE  
BOMBEO



## POZO TUBULAR PROFUNDO

Pozo existente de 200 m de profundidad con bomba submergible de 15 Hp, contiene tanque de 5 m<sup>3</sup> con dosificador de cloro y filtro purificador.

# 5 CÁLCULOS DE INGENIERÍA

## INFORME TÉCNICO DEL POZO

### INFORME TECNICO POZO TUBULAR PROFUNDO

#### JUNTA DE SANEAMIENTO CURUGUATY

#### POZO SAN ISIDRO ESTE

**Localización global:** 24°29'17"S 55°40'05"O

**Profundidad total:** 200 m

**Diámetro del pozo:** 200 mm (8 pulgadas)

**Revestimiento:** Tipo PVC de 8 pulgadas con pared de 6.5 mm

**Nivel estático:** 30 m

**Nivel Dinámico:** 70 m

**Caudal:** 30.000 litros/hora

**Tipo de bomba:** Bomba sumergible

**Potencia del motor:** 15 Hp

**Tubería de impulsión:** Caños tipo PEAD de ¼ pulgadas para 16 kg de presión

**Tablero:** Tablero de control, incluye arrancador estrella-triángulo y guardatérmico.

# ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA

## LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS Y BACTERIOLOGICOS

Dra. Gladys Biez Reg. Prof. 418  
Especialista en Bacteriología y Micología  
División Ambiental.

### Análisis Físicoquímicos y Bacteriológicos

#### Datos del Solicitante.

**Prestador:** Junta de Saneamiento de Curuguaty  
**Dirección:** Barrio Centro  
**Localidad:** Curuguaty.  
**Departamento:** Canindeyú

#### Datos de la Muestra.

**Muestra:** Agua de pozo profundo  
**Procedencia:** Pozo subterráneo  
**Toma de muestra:** Grifo salida de Tanque N° 2. Barrio Fátima  
**Fecha toma de muestra:** 15-01-2025 13:00 hs. **Fecha informe:** 21-01-2025  
**Observación:** Muestra remitida al laboratorio



#### A- Características o Componentes que afecta a la aceptabilidad del Agua por parte del consumidor (Calidad Organoléptica)

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE ADMISIBLE	LIMITE (*) RECOMEND.	Valores encontrados RESULTADO
<b>CARACTERISTICAS FISICAS</b>				
Color	UCV	15	≤5	<5
Sabor y olor		Aceptable	Aceptable (4)	Aceptable.
Turbiedad (1)	UNT	5	<1	1.2
PH (Pozos) (3)		6,5 a 8	6,5 a 8	7,95
Conductividad	µs/cm	1.250	≥400	115
<b>COMPONENTES INORGANICOS</b>				
Nitrógeno amoniacal	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,004
Cloro Libre Residual (2)	mg/l	2,0	0,20 - 0,50	0,80

- (\*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.  
(1) 95% del tiempo. De preferencia <1.  
(2) Sujeto a la necesidad de la calidad bacteriológica en el punto de suministro al Usuario.  
(3) 90% del tiempo. El Prestador debe asegurar el suministro de agua no agresivo ni incrustante al Sistema de Distribución.  
(4) No desagradable para la mayoría de los consumidores.

**ABREVIATURAS:** UCV = Unidades de Color Verdadero  
UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad  
mg/l = Miligramo por litro  
µs/cm = Micro siemens por centímetro

*Bq. Rodrigo Garcete*  
Reg. Prof. N° 1878

## LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS Y BACTERIOLOGICOS

Dra. Gladys Biez Reg. Prof. 418  
Especialista en Bacteriología y Micología  
División Ambiental.

#### B- Componentes que afectan a la Salud.

PARAMETRO	UNIDAD	LIMITE ADMISIBLE	LIMITE (*) RECOMEND.	Valores encontrados RESULTADO
<b>I. COMPONENTES INORGANICOS</b>				
Nitrato (NO <sub>3</sub> ) (1)	mg/l	45	0	3,95

- (\*) Los límites recomendables son los establecidos en las Guías de la OPS/OMS.  
(1) En caso que no se pueda suministrar agua con un contenido inferior de Nitrato, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, debe asegurar el abastecimiento, para los problemas que se derivan de la falta de agua con elementos nocivos. Además, debe advertirse a la población de no usar el agua para la preparación de los alimentos del lactante.

**ABREVIATURAS:** mg/l = miligramo por litro

#### C- Componentes Bacteriológicos Básicos.

ORGANISMO	UNIDAD	LIMITE PERMISIBLE	LIMITE (*) RECOMEND.	Valores encontrados RESULTADO
Bacterias Coliformes Fecales	UFC/100ml	0	0	0
Bacterias Coliformes Totales	UFC/100ml	3	0	0

- (\*) Los límites recomendables son los establecidos en las guías de la OPS/OMS.  
(1) En el 98 % de las muestras examinadas durante el año y se examinan suficientes muestras.  
**Abreviaturas:** UFC/100 ml: Unidad Formadora de Colonias por 100 ml de muestra examinada.

**Recomendación:** Desinfección con Hipoclorito de Sodio o de Calcio a una tasa de aplicación de 1,0 mg /L.



*Bq. Rodrigo Garcete*  
Reg. Prof. N° 1878

Para el análisis hidráulico y la evaluación de la red de distribución de agua potable, se utilizó el software Bentley WaterCAD 2024, empleando normativas como:

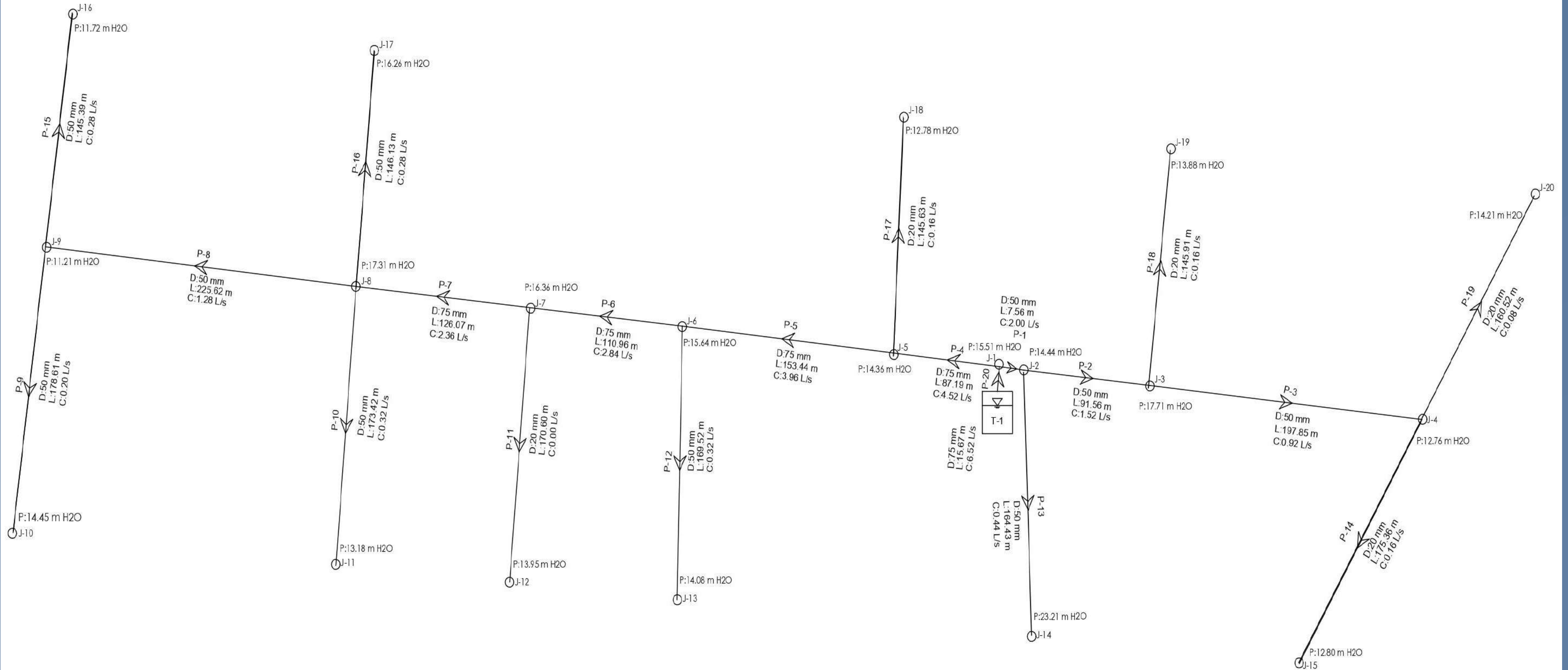
- SENASA Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
- ERSSAN Ente Regulador de Servicios Sanitarios
- Norma Paraguaya NP 68 Instalaciones domiciliarias de agua potable

## PARÁMETROS UTILIZADOS

<b>PRESIONES</b>	Presión mínima: 10 m.c.a Presión Máxima: 50 m.c.a
<b>VELOCIDADES</b>	Entre 0,3 y 3 m/s
<b>MATERIAL</b>	PVC
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>	Método Hazen-Williams
<b>DIÁMETROS</b>	75, 50 y 20 mm

# 5 CÁLCULOS DE INGENIERÍA

# CÁLCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN



## RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS EN WATERCAD

Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)
P-1	7.56	J-1	J-2	50	PVC	150	2
P-2	91.56	J-2	J-3	50	PVC	150	1.52
P-3	197.85	J-3	J-4	50	PVC	150	0.92
P-4	87.19	J-1	J-5	75	PVC	150	4.52
P-5	153.44	J-5	J-6	75	PVC	150	3.96
P-6	110.96	J-6	J-7	75	PVC	150	2.84
P-7	126.07	J-7	J-8	75	PVC	150	2.36
P-8	225.62	J-8	J-9	50	PVC	150	1.28
P-9	178.61	J-9	J-10	50	PVC	150	0.2
P-10	173.42	J-8	J-11	50	PVC	150	0.32
P-11	170.6	J-7	J-12	20	PVC	150	0
P-12	169.52	J-6	J-13	50	PVC	150	0.32
P-13	164.43	J-2	J-14	50	PVC	150	0.44
P-14	175.36	J-4	J-15	20	PVC	150	0.16
P-15	145.39	J-9	J-16	50	PVC	150	0.28
P-16	146.13	J-8	J-17	50	PVC	150	0.28
P-17	145.63	J-5	J-18	20	PVC	150	0.16
P-18	145.91	J-3	J-19	20	PVC	150	0.16
P-19	160.52	J-4	J-20	20	PVC	150	0.08
P-20	15.67	T-1	J-1	75	PVC	150	6.52

## CONSUMO HORARIO MÁXIMO TOTAL DE LA COMUNIDAD

**6.750 L/s**

## DIÁMETROS OBTENIDOS

- Diámetro de 75 mm para tuberías principales
- Diámetro de 50 mm para tuberías secundarias
- Diámetro de 20 mm para tuberías terciarias

## MATERIAL

- PVC

## TANQUE ELEVADO Y RESERVORIO SEMIENTERRADO

Para el cálculo del hormigón utilizado en el proyecto, se emplearon las directrices y normativas establecidas en:

- Eurocódigo 2 Diseño de Estructuras de Hormigón (Norma Europea)
- Norma Paraguaya de viento (NP N 196),
- Guías Para El Diseño De Reservorios Elevados De Agua Potable

Estas proporcionan los requisitos para el diseño de estructuras de hormigón.

El cálculo completo de la estructura de hormigón se llevó a cabo utilizando el software CypeCAD.

# 5 CÁLCULOS DE INGENIERÍA

## TANQUE ELEVADO

### CAPACIDAD

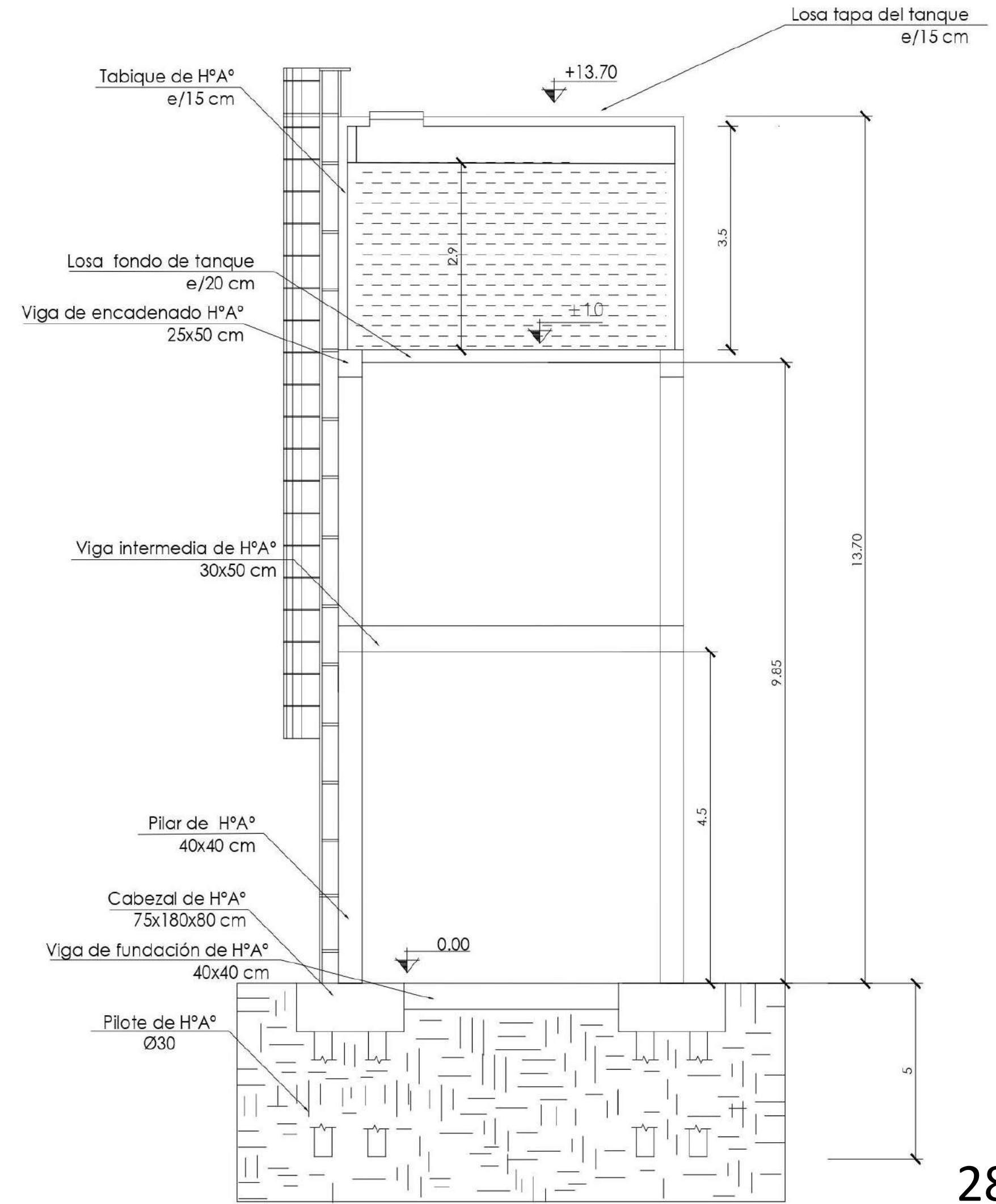
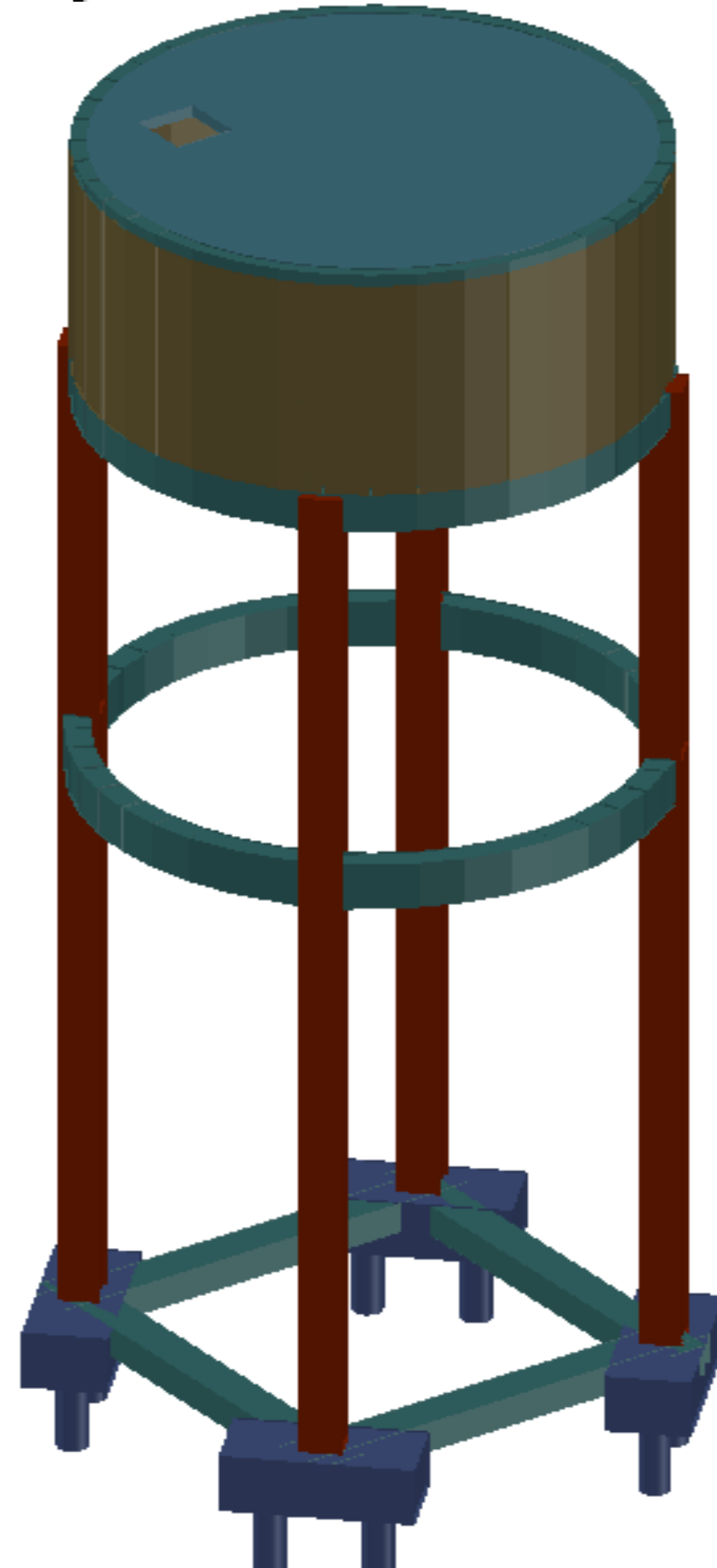
➤ 60 m<sup>3</sup>

### CARGAS

- Carga viva: 100 kg/m<sup>2</sup> sobre la losa tapa
- Carga debido al peso propio del agua.
- Carga debido a la presión hidrostática sobre el muro.
- Carga sobre las vigas: 100 kg/m.
- Acción del viento de 50 m/seg.

**Fck: 25 Mpa**

**Fyk: 400 Mpa**



## PILOTES

Se unificaron estableciendo un diámetro de  $\varnothing 30$  cm a una profundidad de 5 m. La carga admisible dada por cada pilote se determinó en 275 Kn, lo que garantiza una capacidad de carga adecuada para soportar las solicitaciones estructurales.

Ref long:  $6\Phi 10$

$e\Phi 6$  c/15 cm



## CABEZALES

La fundación del proyecto está compuesta por 4 cabezales de concreto armado de  $75\text{cm} \times 180\text{cm} \times 80\text{cm}$ , cada uno transmite la carga a dos pilotes.

## VIGA DE FUNDACIÓN

Entre los cabezales se instalan vigas de fundación de  $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ .

El recubrimiento de concreto sobre la armadura es de al menos 4 cm.

Ref sup e inf:  $2\Phi 12$

$e\Phi 6$  c/15 cm

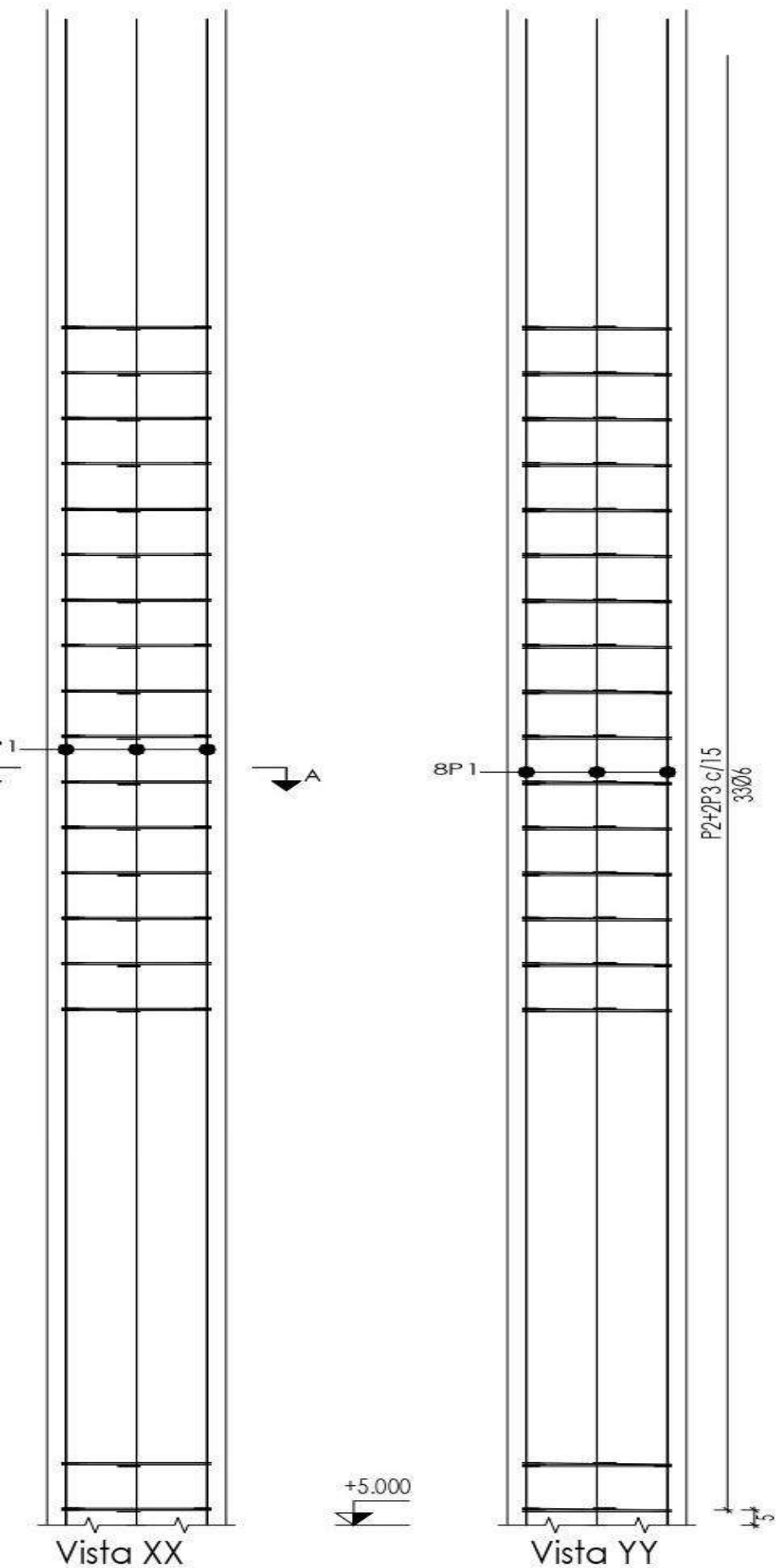
$F_{ck}$ : 25 Mpa

$F_{yk}$ : 400 Mpa

# PILARES

Para el dimensionamiento de los pilares se consideraron secciones transversales de 40 cm x 40 cm.

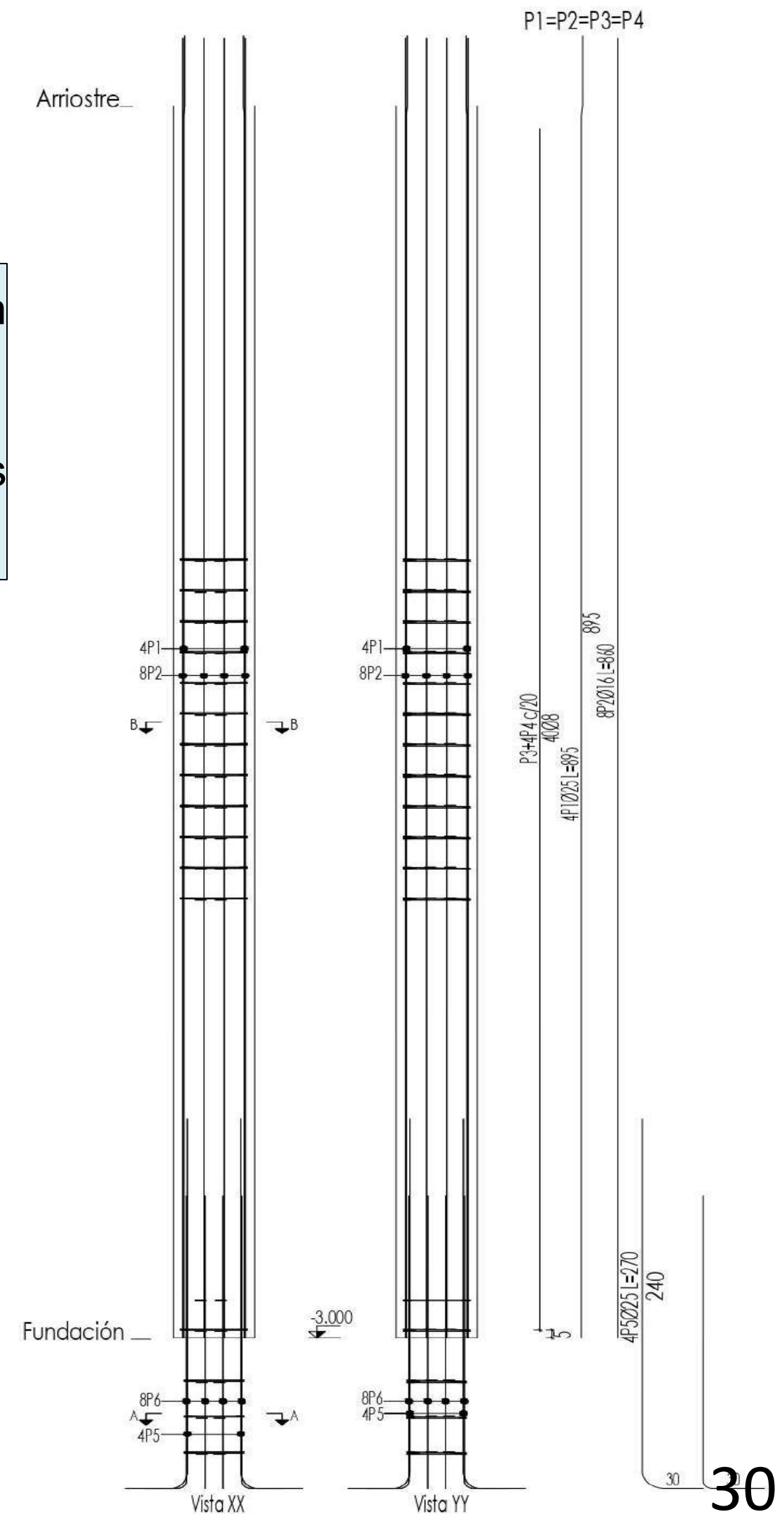
Estos pilares transmiten la carga directamente a los cabezales.



**Ref long: 8Φ12**  
**eΦ6 c/15 cm**

**Fck: 25 Mpa**  
**Fyk: 400 Mpa**

**Ref long: 4Φ25 + 8Φ16**  
**Arranque: 4Φ25 + 8Φ16**  
**eΦ8 c/20 cm**



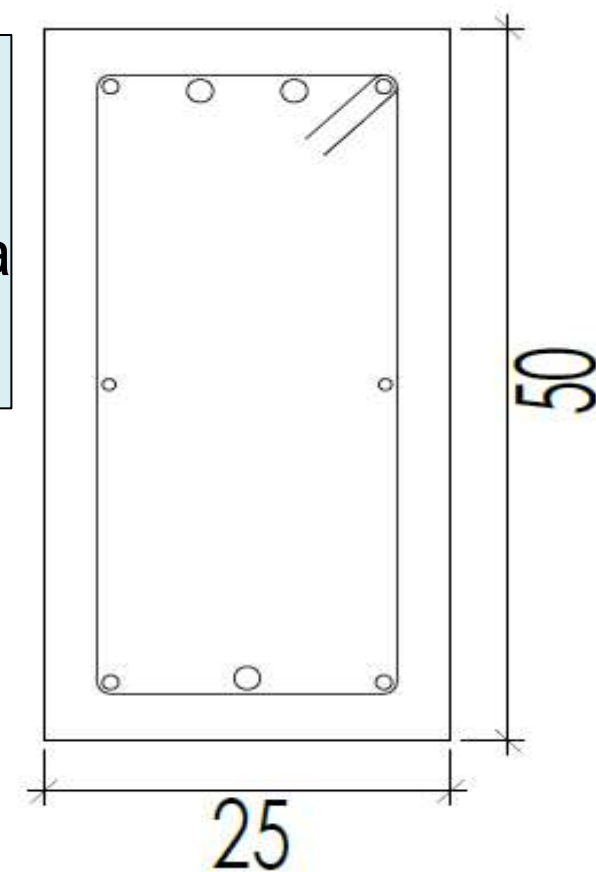
## VIGA SUPERIOR

Esta viga soporta las cargas del tanque y las transmite de manera uniforme a los pilares. Tiene una sección de 25 cm × 50 cm.

Ref sup e inf: 2Φ12, 2Φ16

Armadura de piel: 2Φ8

eΦ6 c/11 cm



## VIGA INTERMEDIA de anillo

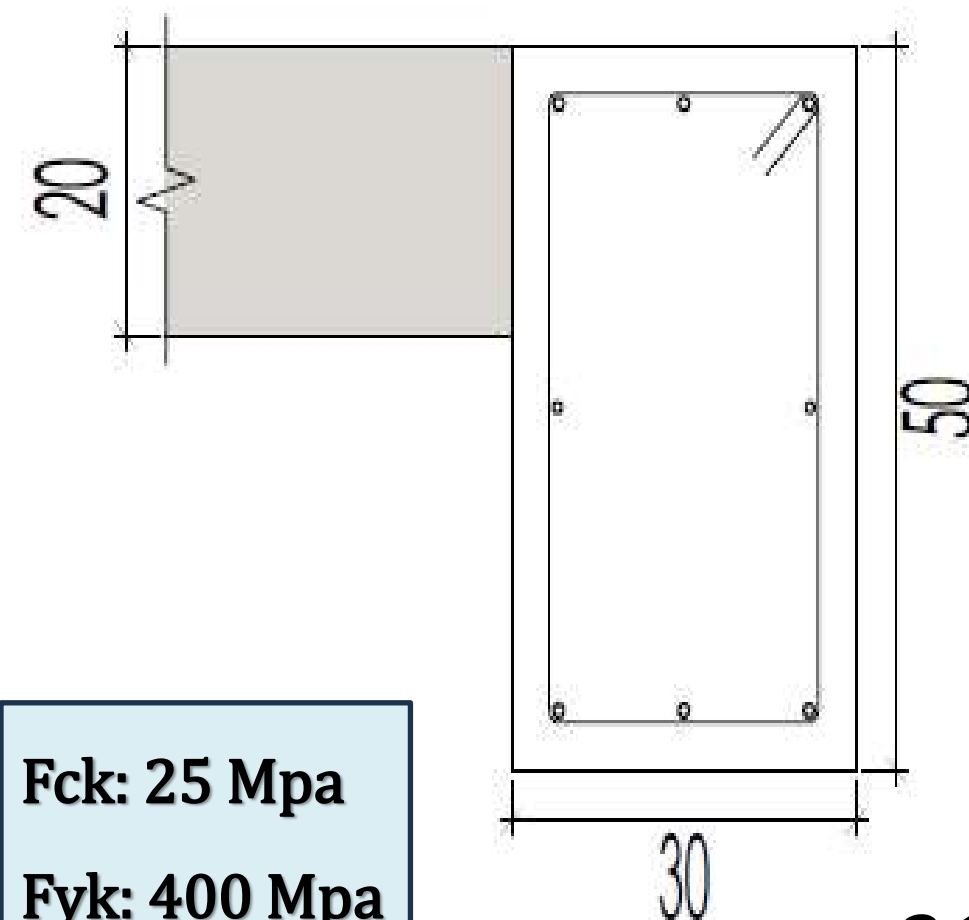
Esta viga en forma acorta la longitud de pandeo de los pilares.

Tiene una sección de 30 cm x 50 cm.

Ref sup e inf: 3Φ10 y 2Φ12

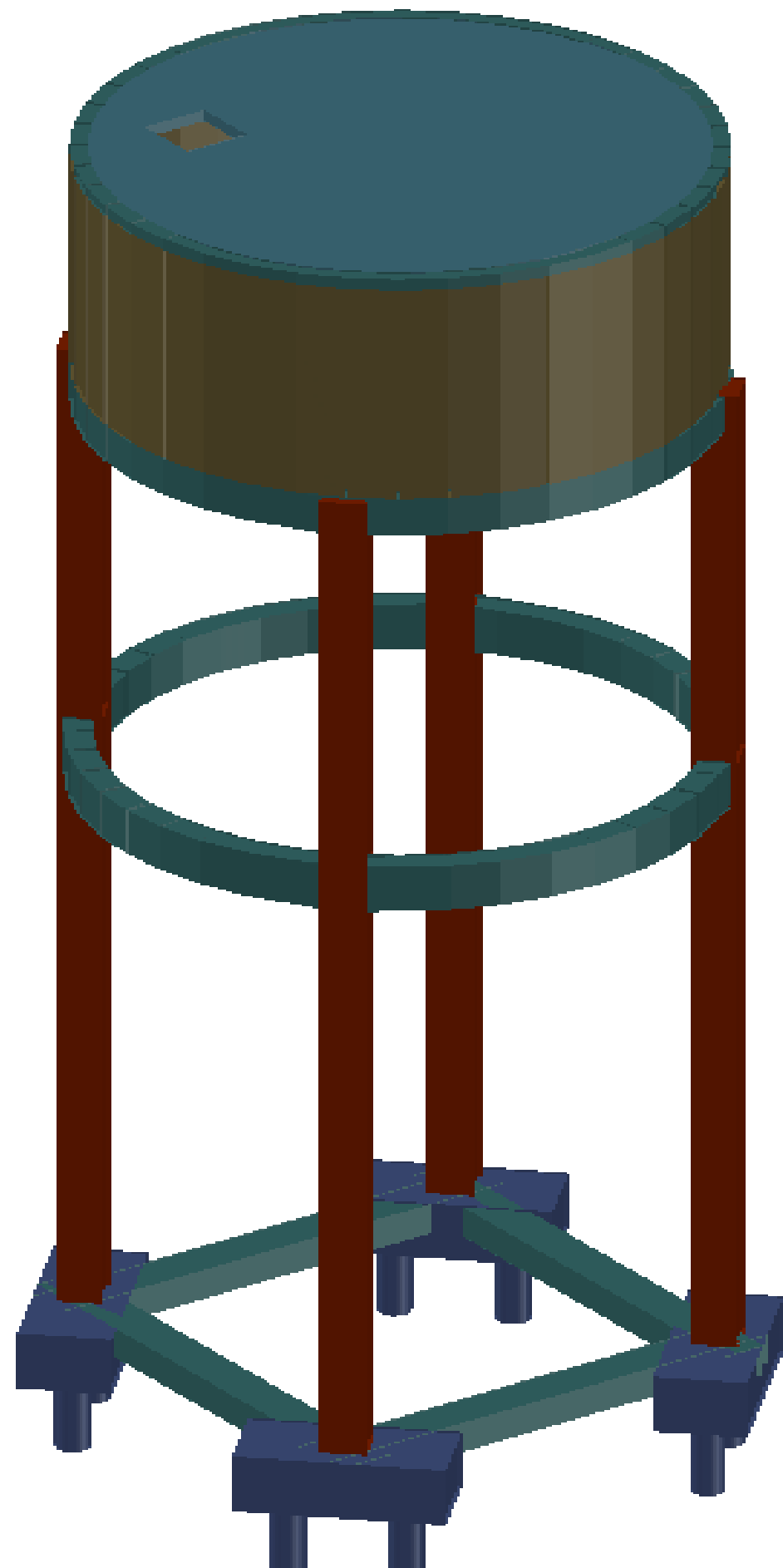
Armadura de piel: 2Φ8

eΦ6 c/21 cm



Fck: 25 Mpa

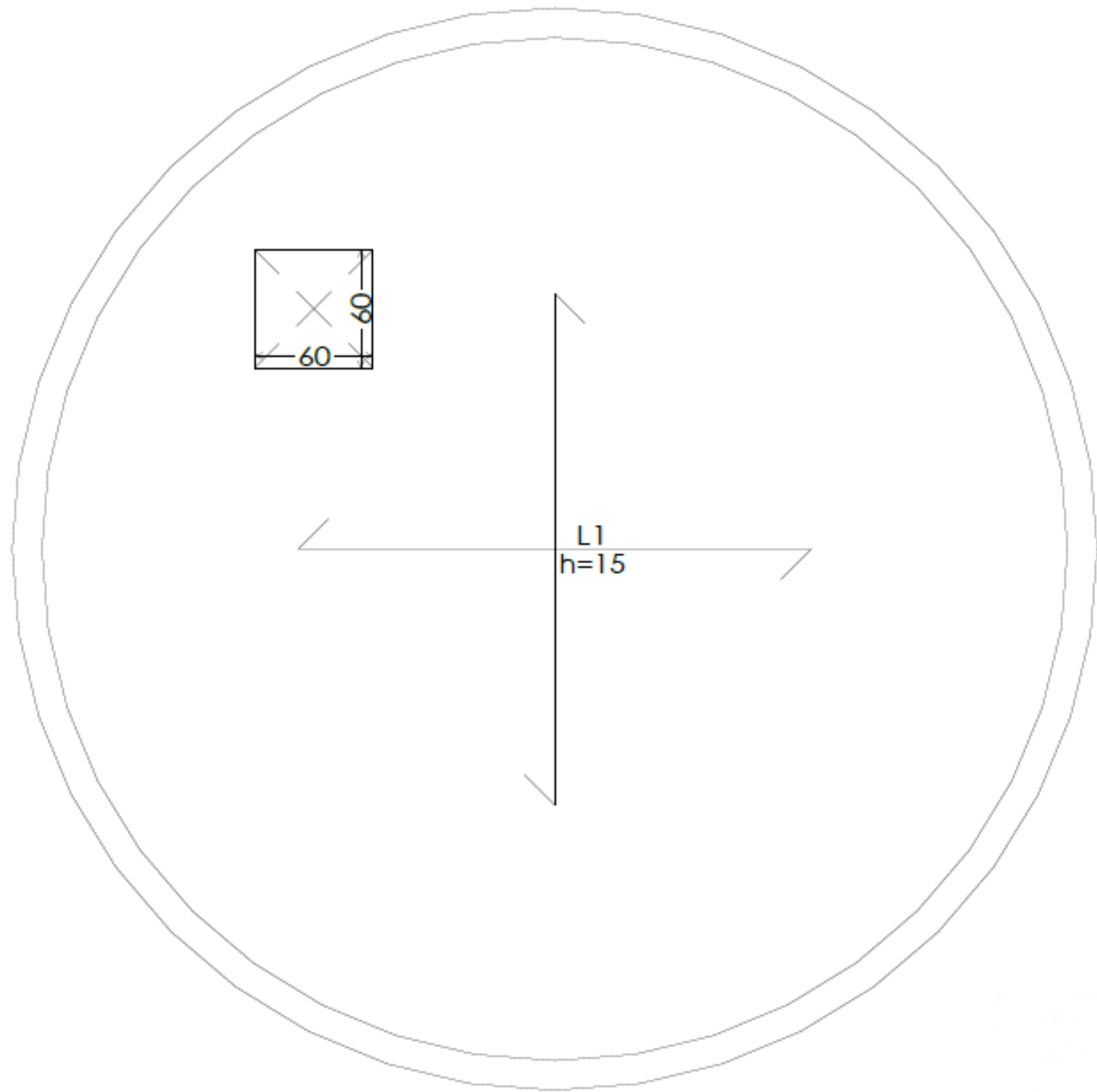
Fyk: 400 Mpa



# LOSAS

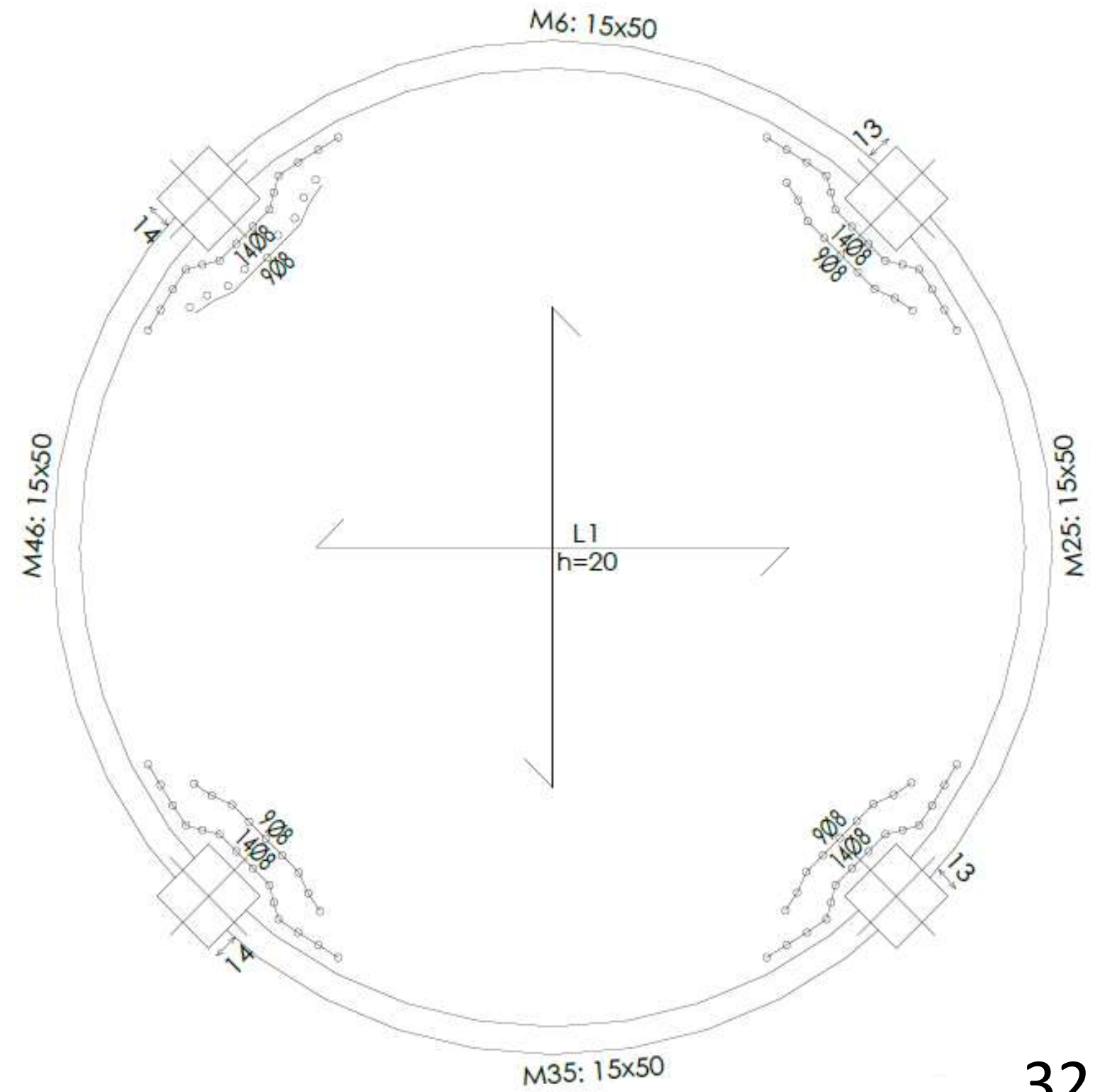
Refuerzo Transversal sup e inf:  $\Phi 8$   
Refuerzo Longitudinal sup e inf:  $\Phi 8$

## LOSA TAPA



**Fck: 25 Mpa**  
**Fyk: 400 Mpa**

## LOSA BASE



## RESERVORIO SEMIENTERRADO

### **CAPACIDAD**

- 131 m<sup>3</sup>

### **CARGAS**

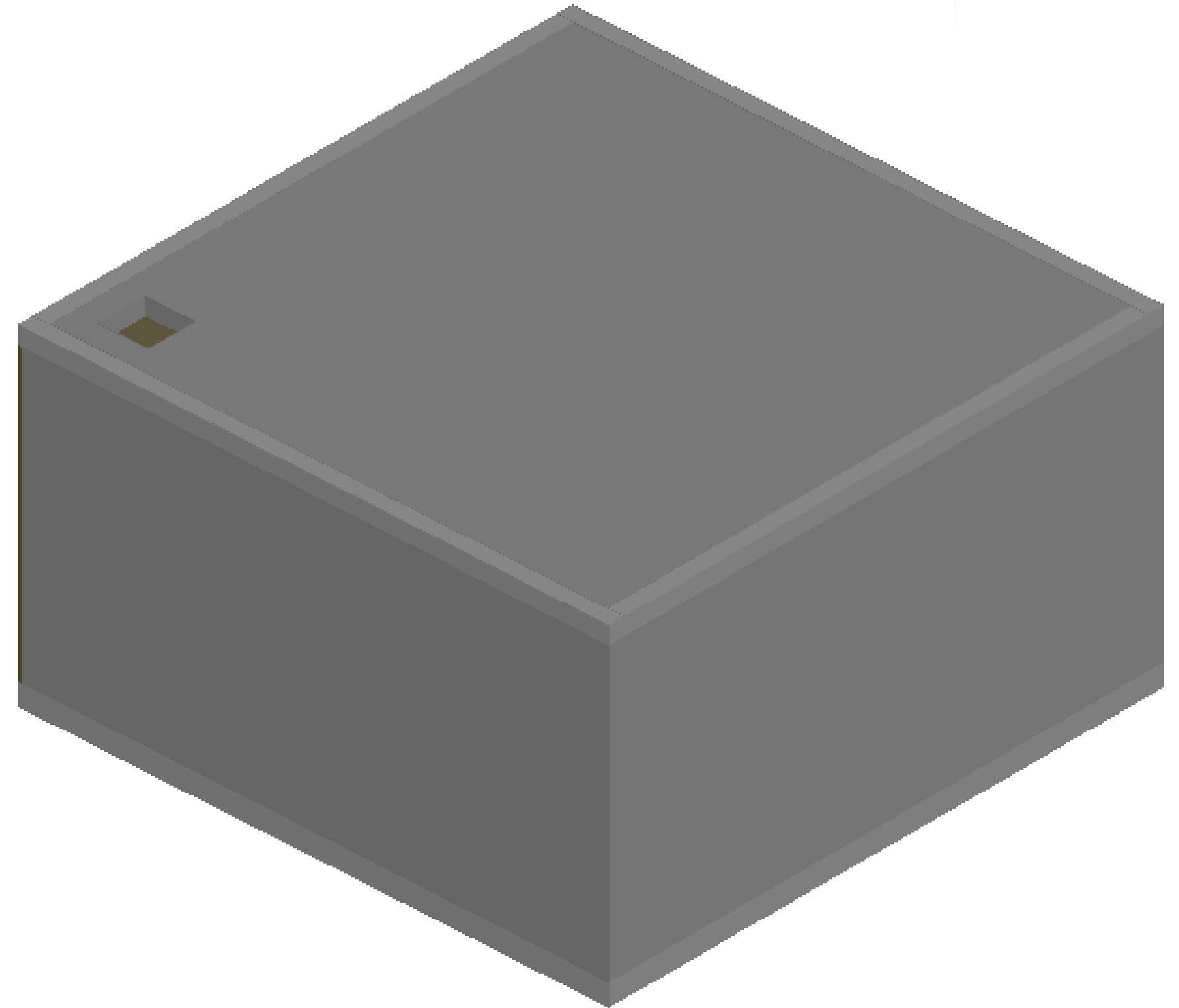
- Carga Permanente: 100 kg/m<sup>2</sup> sobre la losa tapa
- Carga debido al peso propio del agua.
- Carga debido a la presión hidrostática sobre el muro.

### **FUNDACIÓN**

- Carga admisible del suelo: 0,6 kg/cm<sup>2</sup>
- Cota de fundación: -3,25 m

### **SECCIONES**

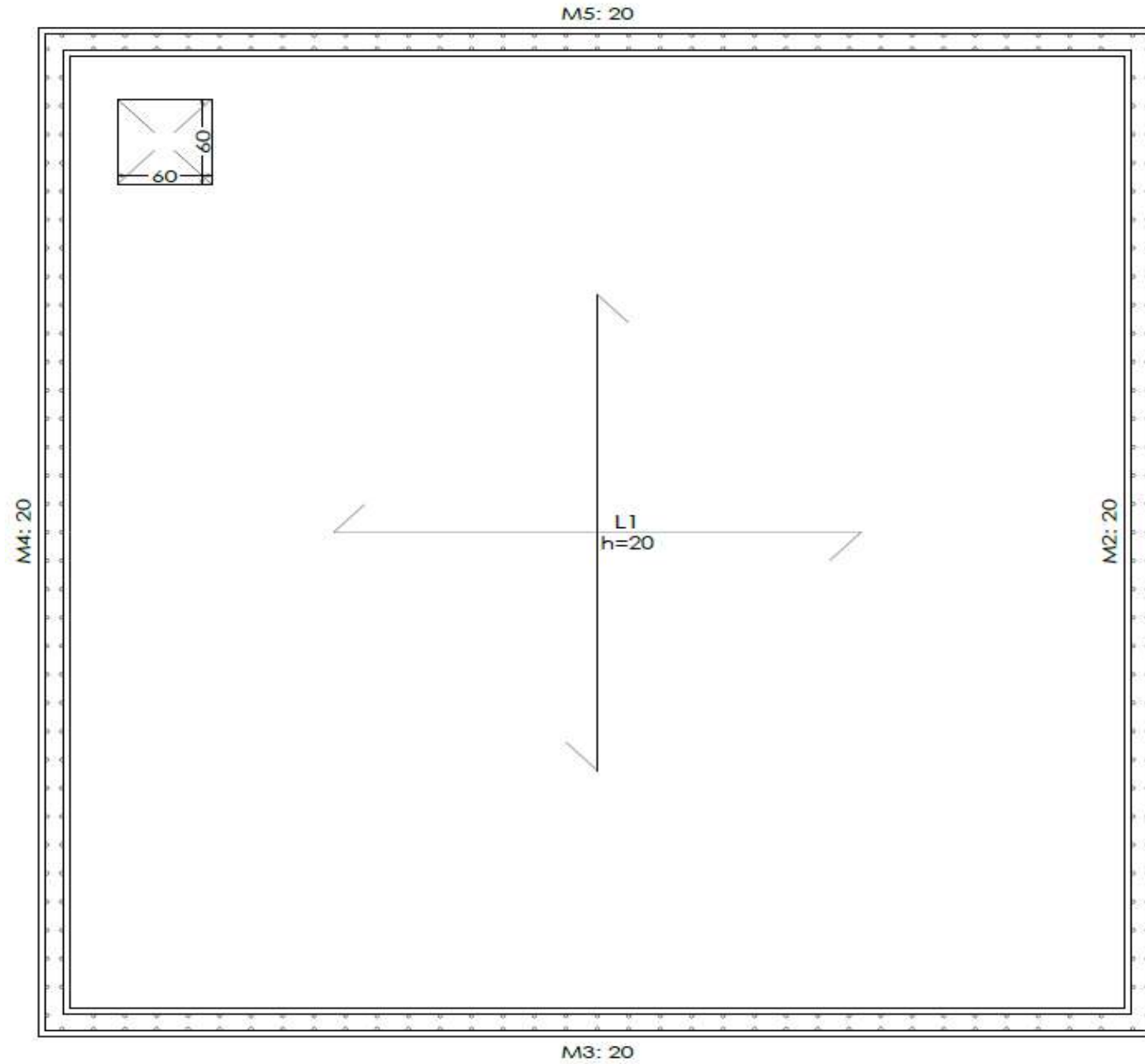
- Ancho: 7,1m
- Largo: 7,1m
- Altura: 3,75m



**Fck: 25 Mpa**

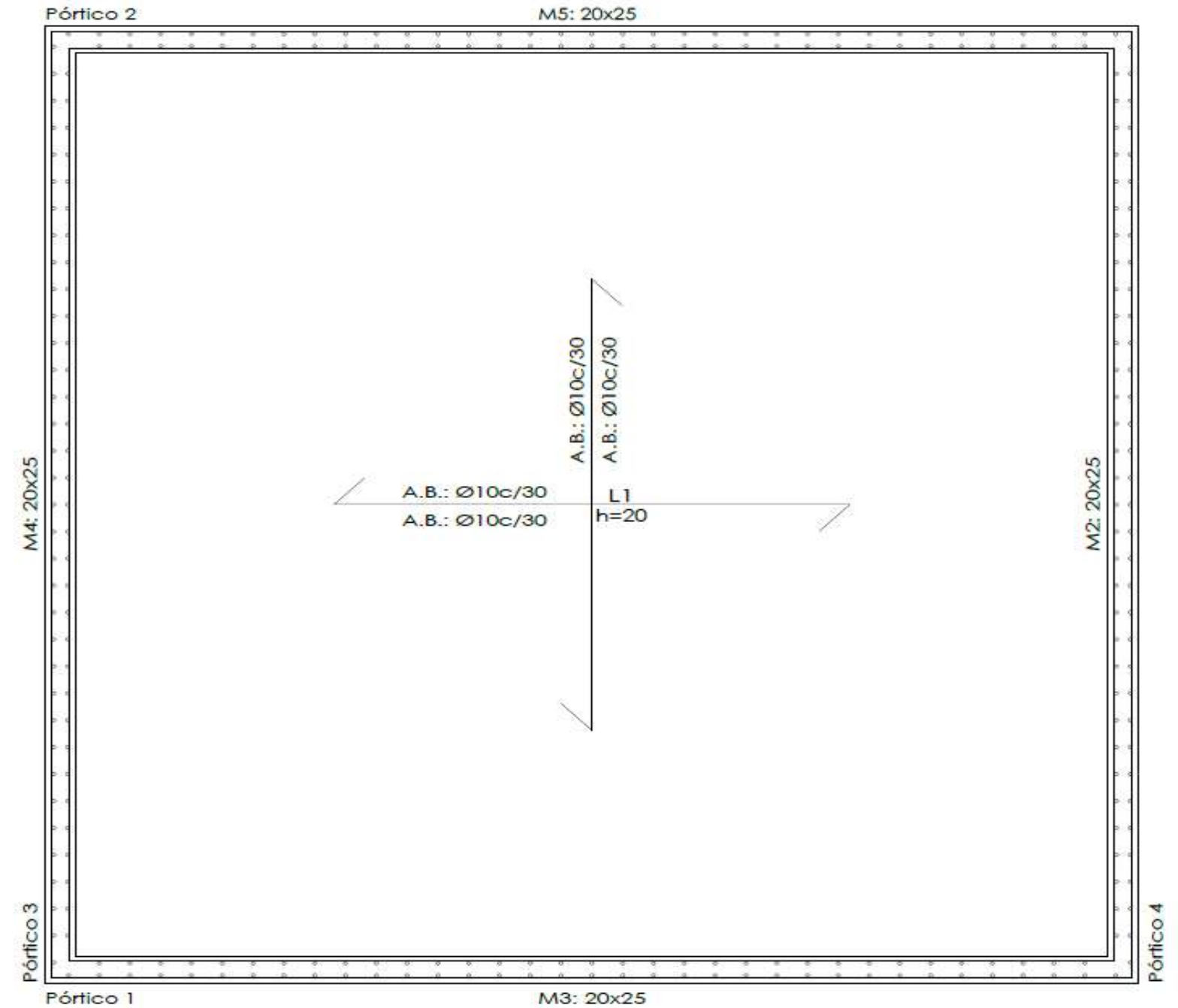
**Fyk: 400 Mpa**

## LOSA TAPA



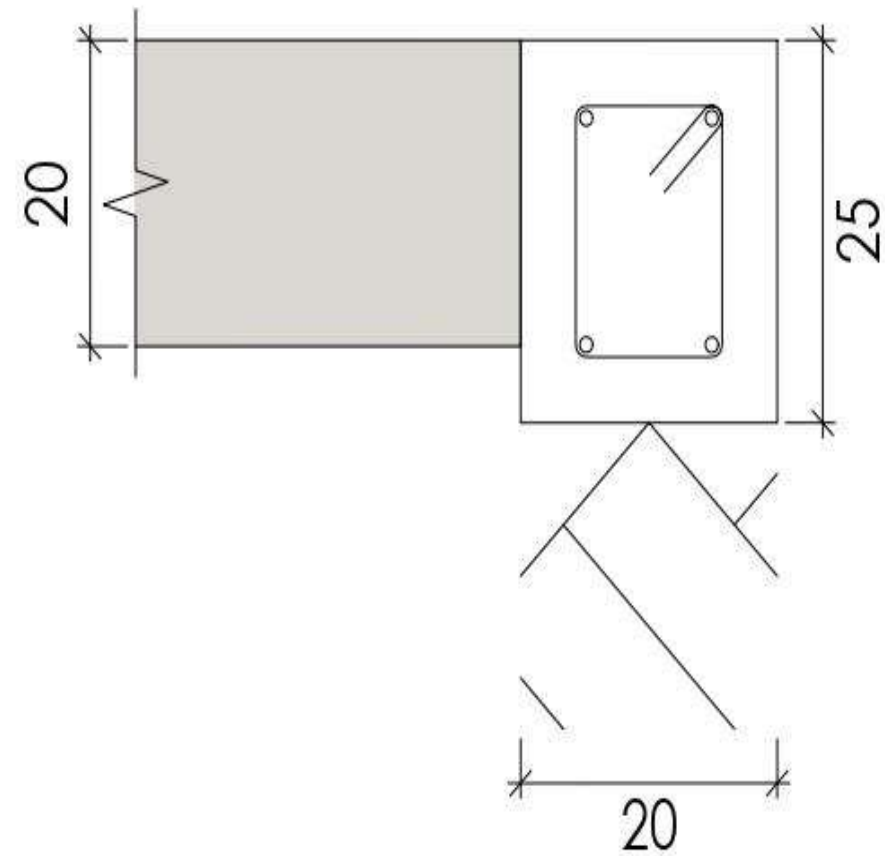
Refuerzo Transversal sup e inf:  $\Phi 8$   
Refuerzo Longitudinal sup e inf:  $\Phi 8$

## LOSA BASE



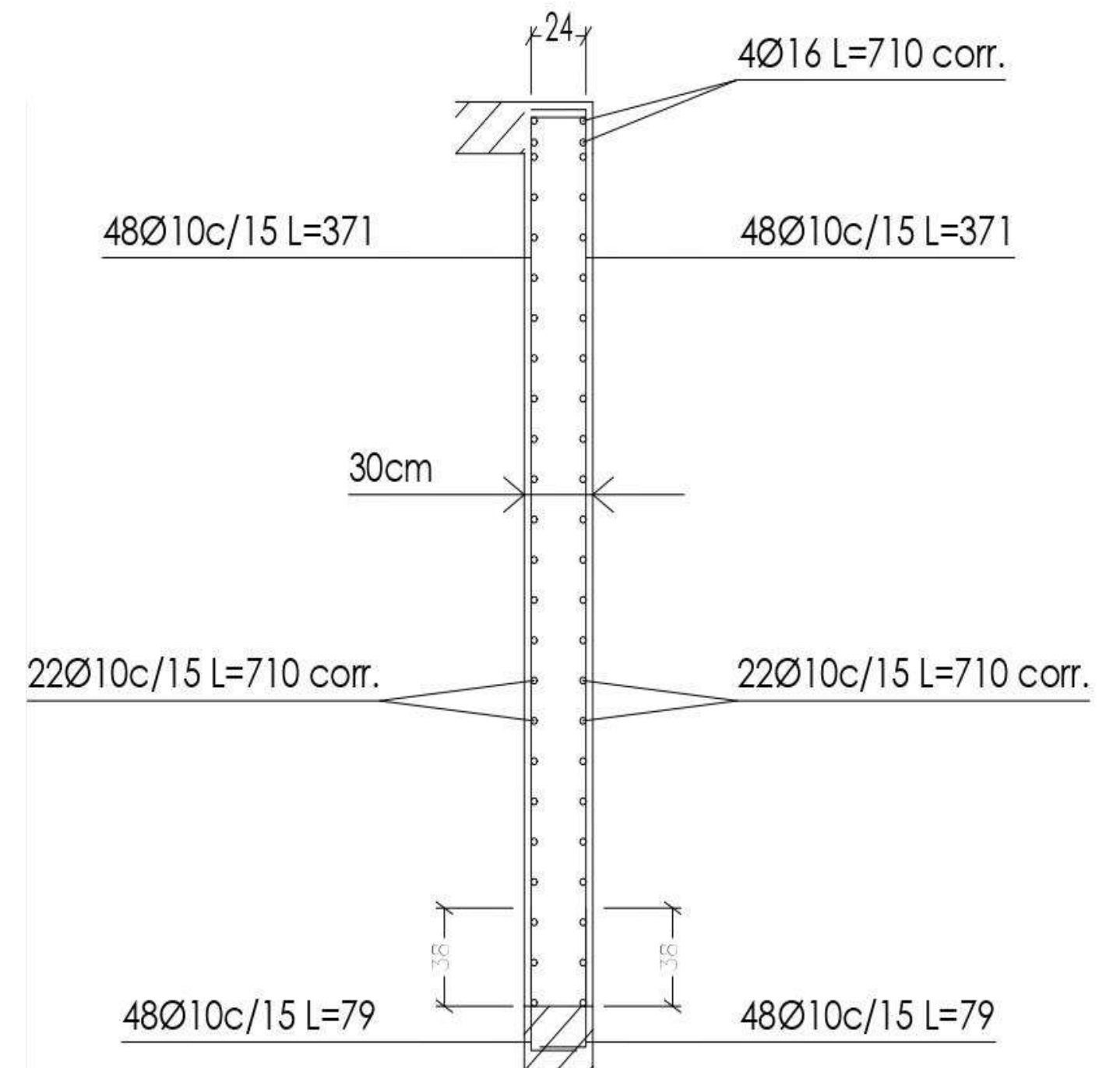
Refuerzo Transversal sup e inf:  $\Phi 10$   
Refuerzo Longitudinal sup e inf:  $\Phi 10$

## VIGA DE FUNDACIÓN



Refuerzo sup e inf:  $2\Phi 10$   
 $e\Phi 6$  c/30 cm

## MURO



## PÉRDIDAS POR ACCESORIOS ECUACIONES DE HAZEN-WILLIAMS

### SUCCIÓN

ACCESORIO	CANT.	K_UNIT	K_PARCIAL
FILTRO	1		12
VALVULA CHECK	1		2.5
CODO 90°	2		1.8
		K_TOTAL	16.3

### IMPULSIÓN

ACCESORIO	CANT.	K_UNIT	K_PARCIAL
CODO 90°	2		1.8
VALVULA CHECK	1		2.5
VALVULA GOLPE ARIETE	1		8
VALVULA CTRL BOMBA	1		10
		K_TOTAL	22.3

FÓRMULAS	
POTENCIA=	$\gamma \times Q \times EA$
EA=	$(ZE - ZA) + (ZB - ZS) + (EP_{AE} + EP_{SB})$
HL=	$\frac{8 \times K \times Q^2}{g \times \pi^2 \times D^4}$
HF=	$\left( \frac{3,5908 \times Q \times L^{0,54}}{C \times D^{2,63}} \right)^{1,85}$

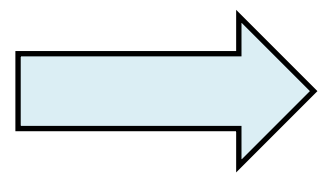
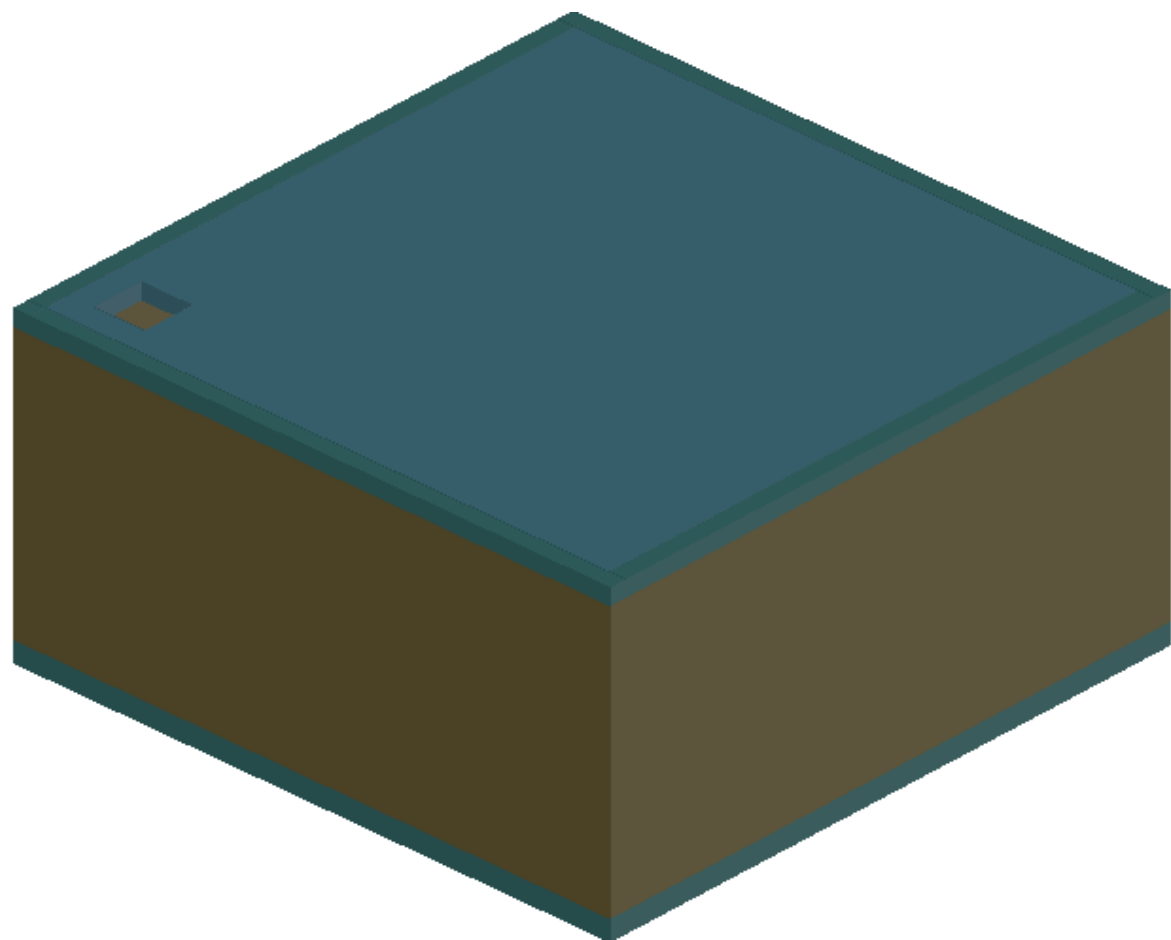
### RESULTADOS

Potencia_teorica (Watts)	4910.841109
Potencia_teorica (kw)	4.910841109
Potencia_teorica (Hp)	6.580527087

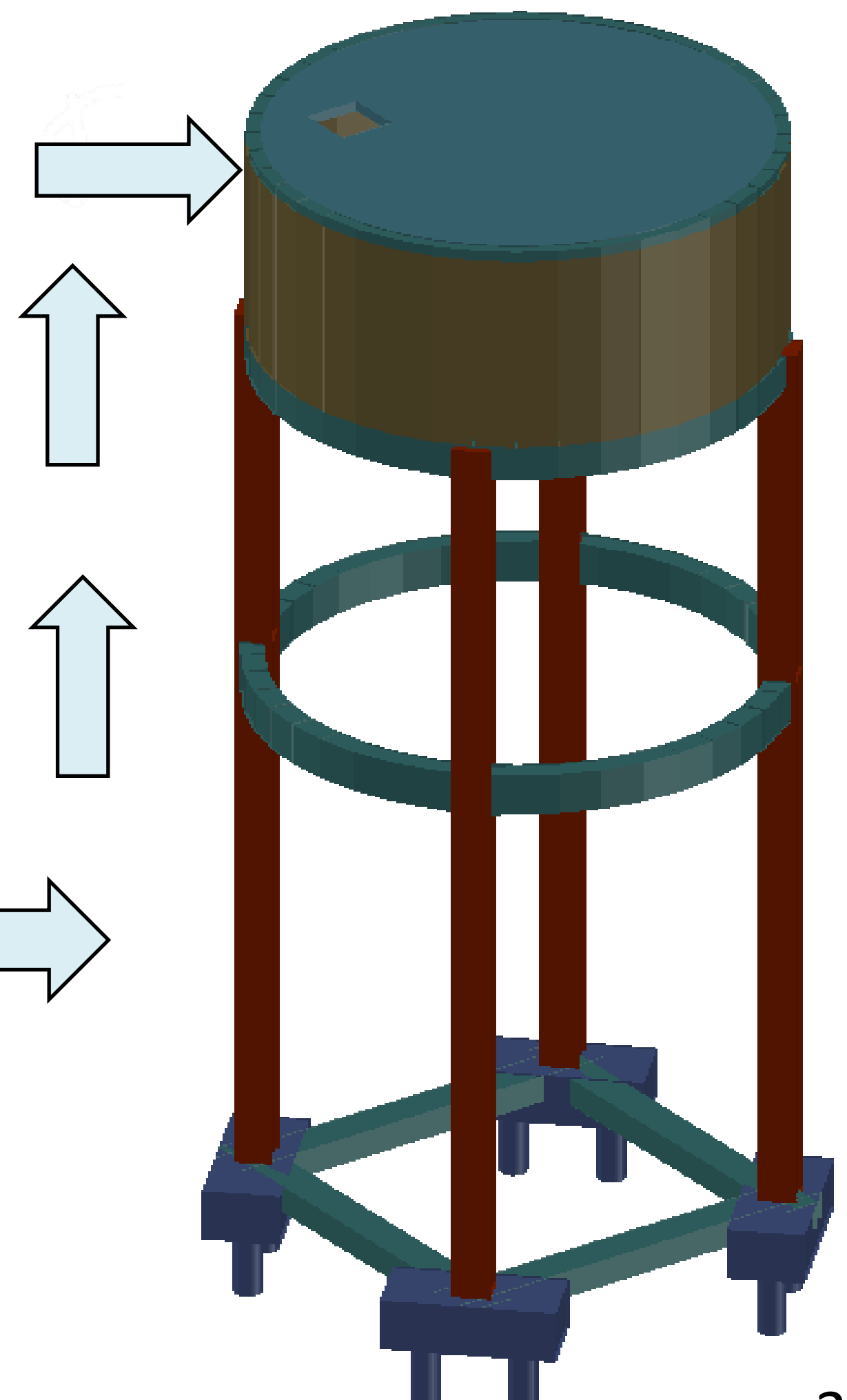
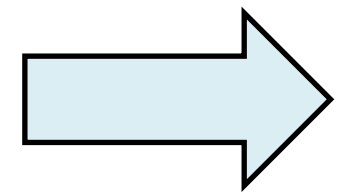
**POTENCIA ADOPTADA**

**7,5 HP**

# SISTEMA DE BOMBEO

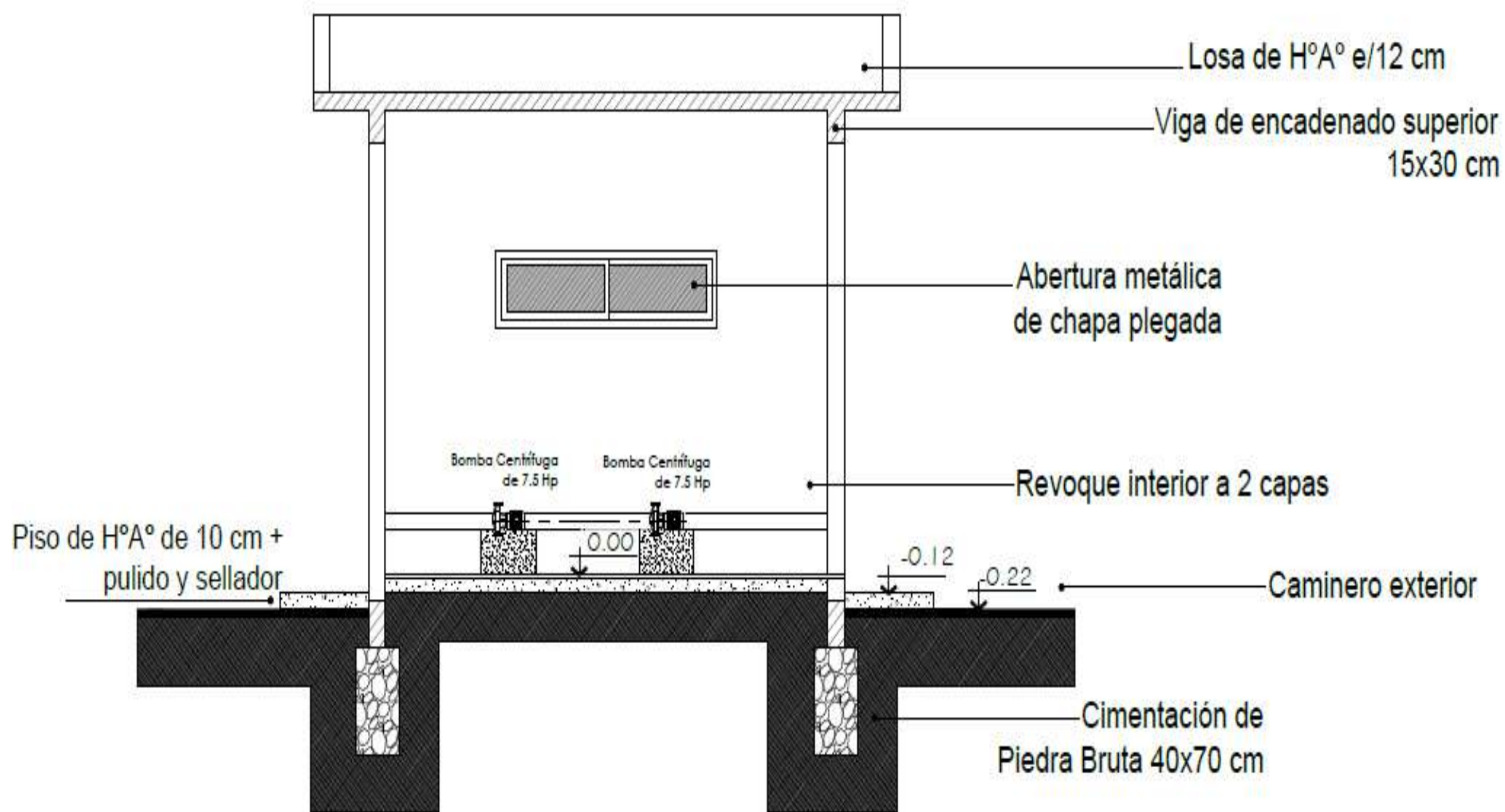


**MOTOBOMBA CENTRÍFUGA  
POTENCIA ADOPTADA  
7,5 HP**

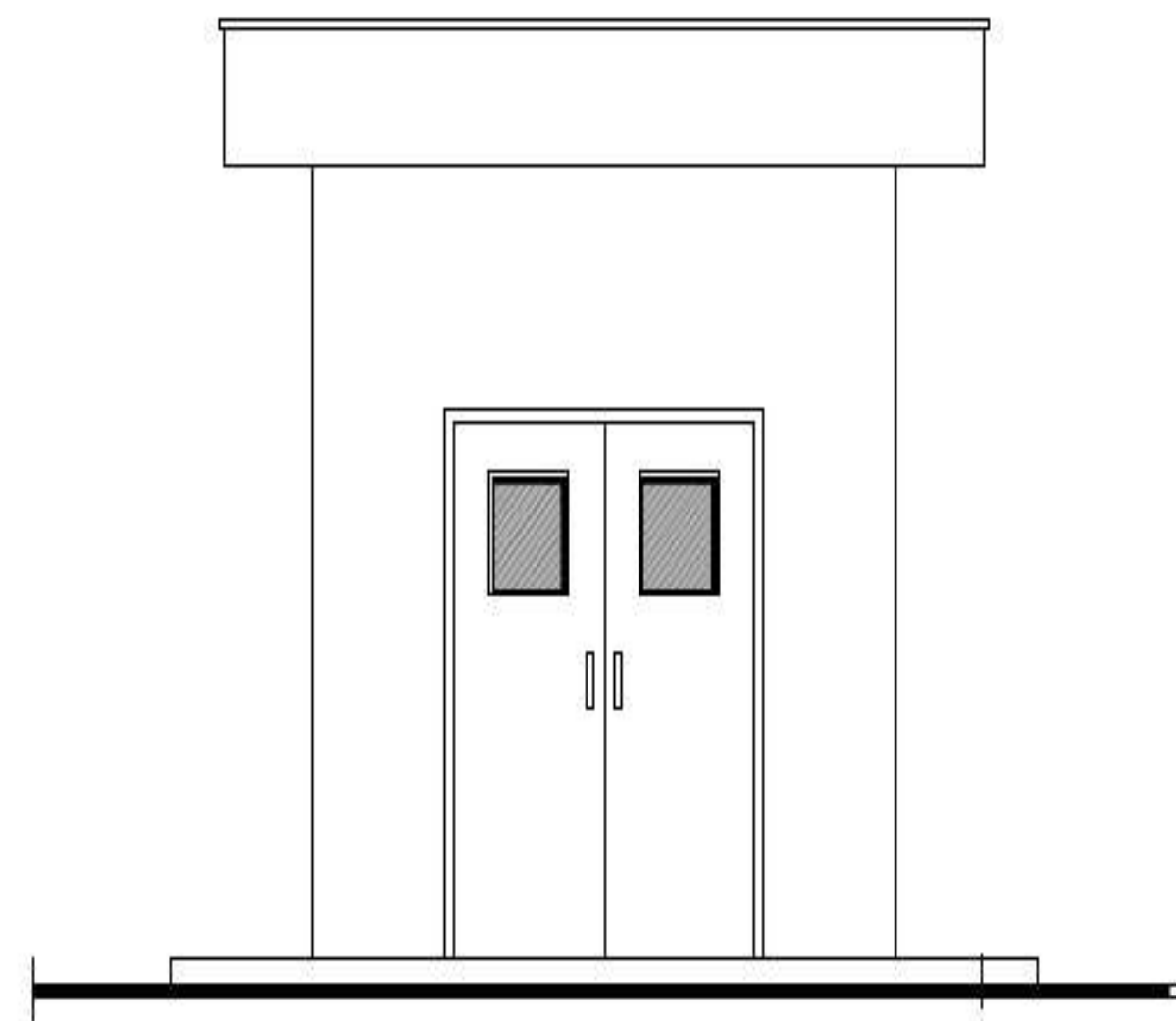




## CASETA-CORTE AA

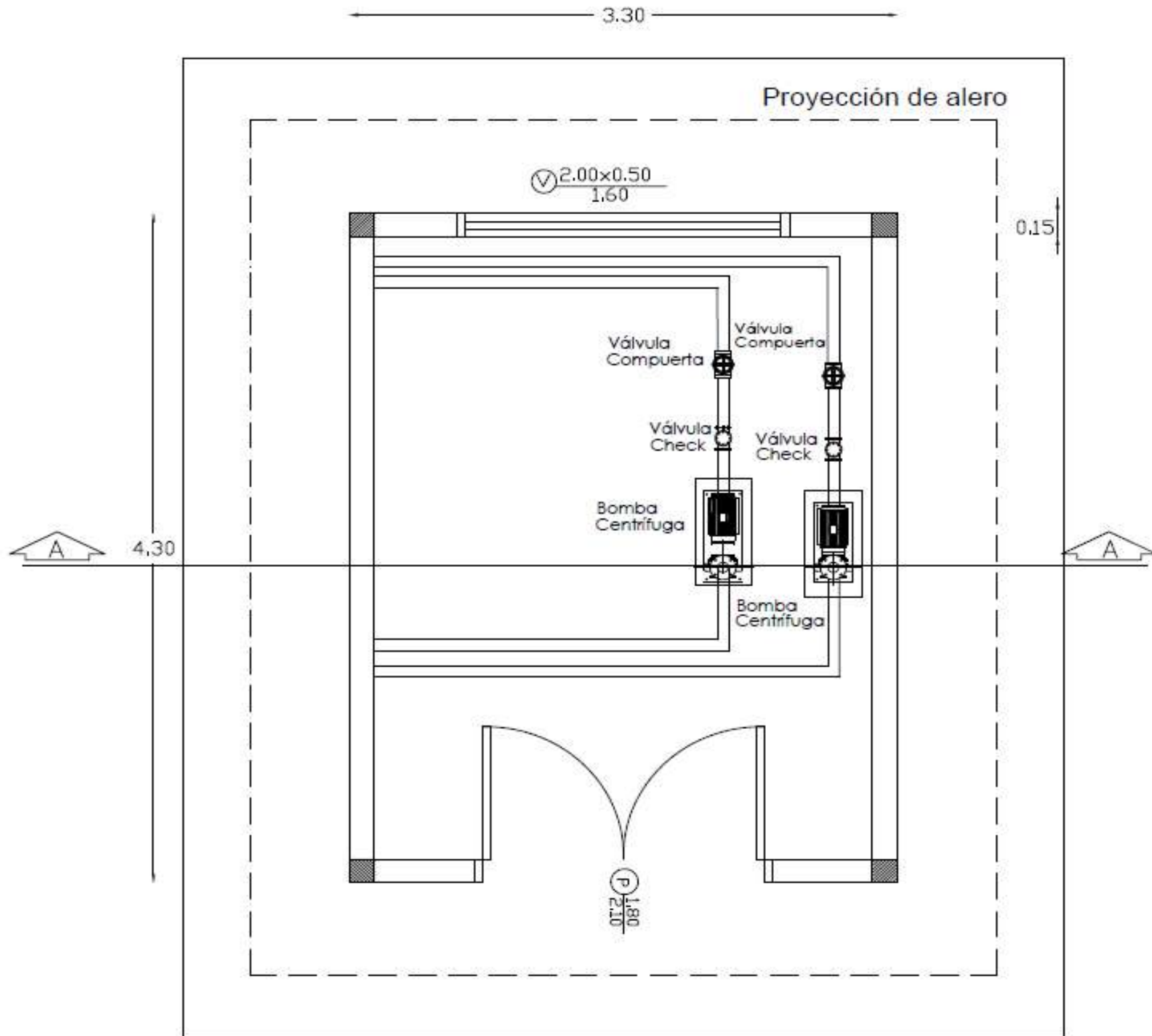


## FACHADA FRONTAL

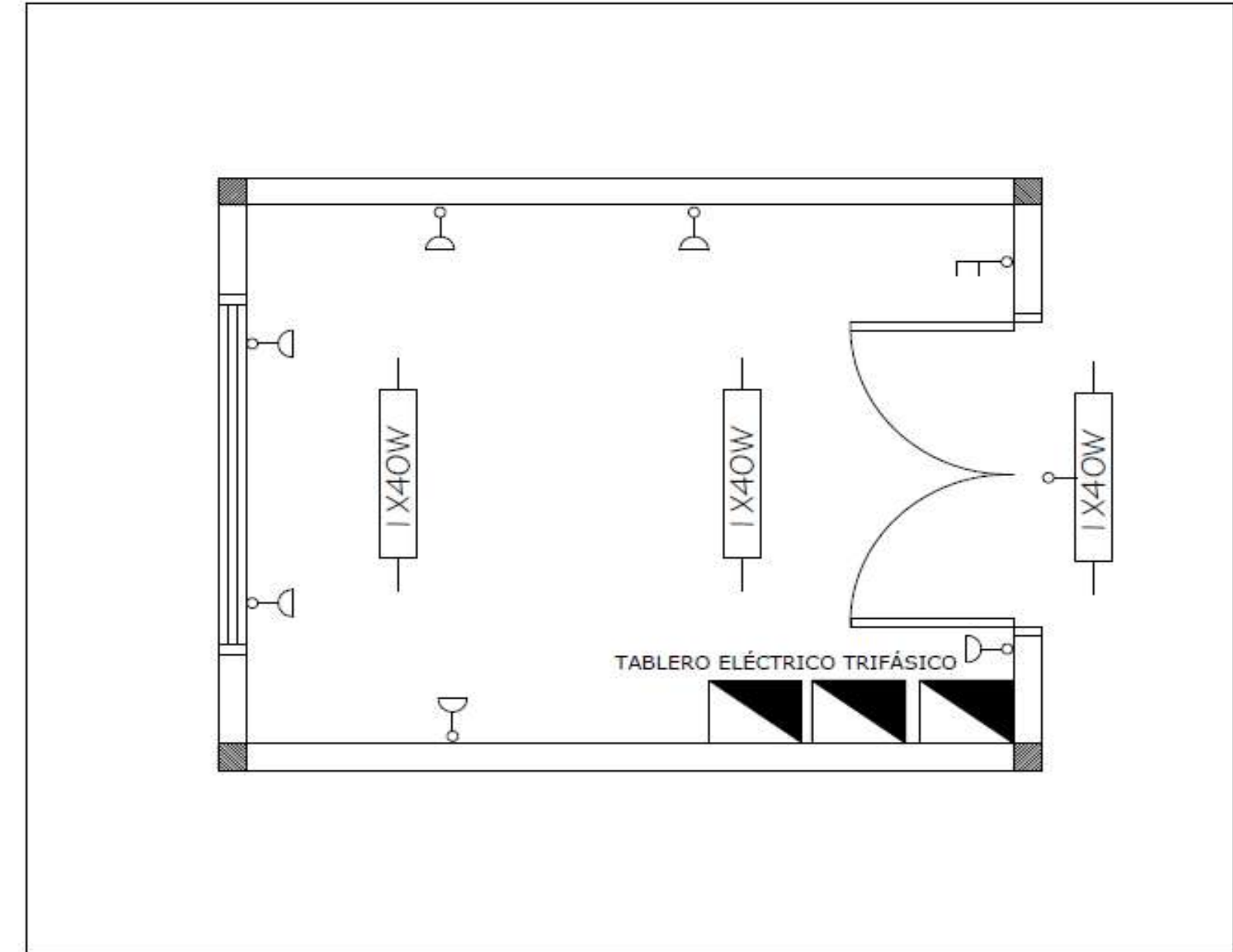


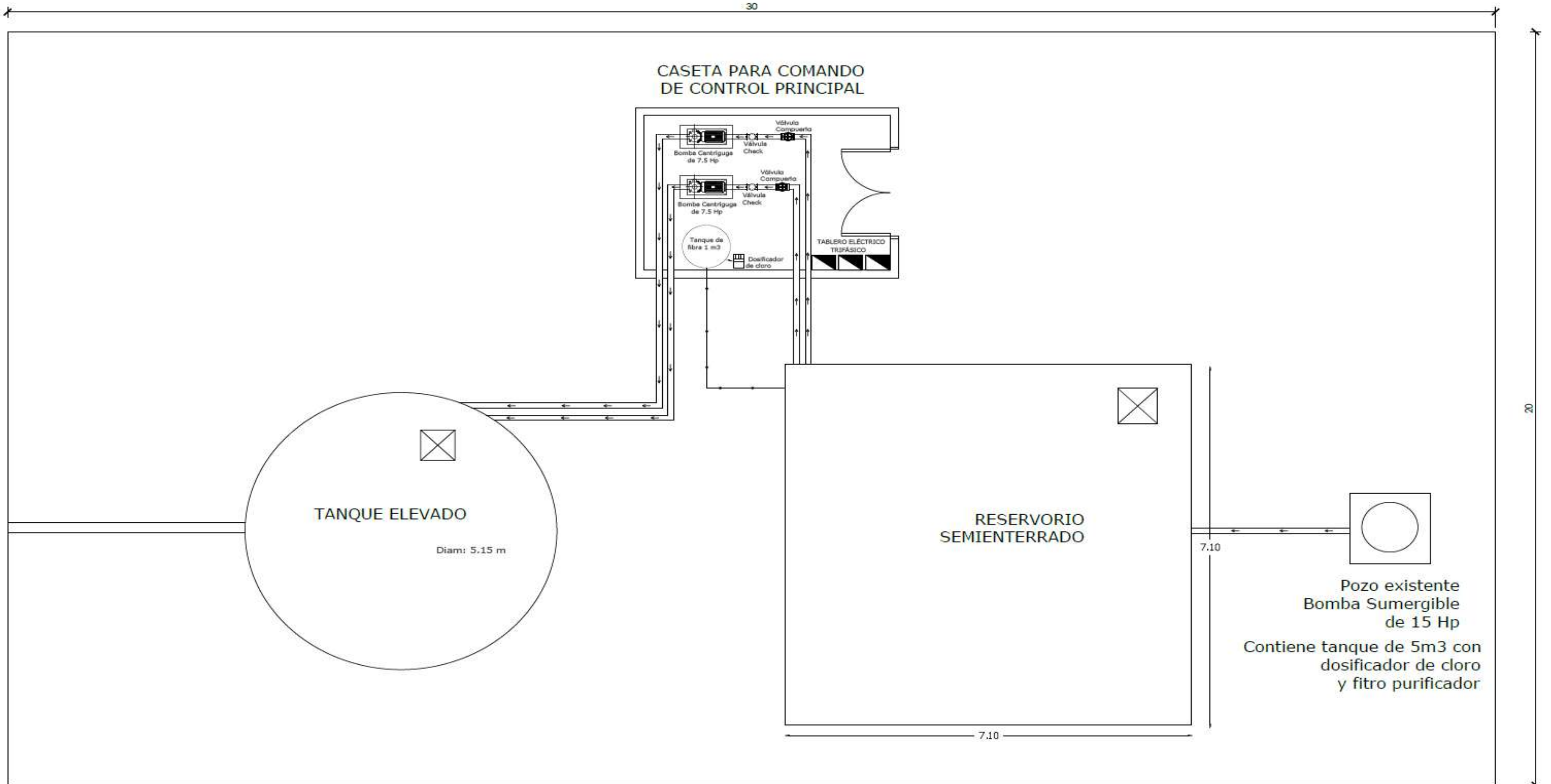


## PLANTA ACOTADA



## ESQUEMA ELÉCTRICO





# CÓMPUTO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO

## CÓMPUTO Y PRESUPUESTO DE LA OBRA

### DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO SAN ISIDRO ESTE DE CURUGUATY

#### DESCRIPCIÓN DE RUBROS TOTALES

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO IVA INCLUIDO	SUBTOTAL IVA INCLUIDO	TOTAL IVA INCLUIDO
1	TANQUE ELEVADO	gl	1	₡ 310.781.624	₡ 310.781.624	
2	RESERVORIO	gl	1	₡ 285.906.282	₡ 285.906.282	
3	CASETA	gl	1	₡ 42.997.395	₡ 42.997.395	
4	RED DE DISTRIBUCIÓN	gl	1	₡ 437.133.700	₡ 437.133.700	
<b>TOTAL GENERAL EN GUARANÍES</b>					<b>₡ 1.070.819.001</b>	
<b>DÓLAR ACTUAL EN GUARANÍES</b>					<b>₡ 7.976</b>	
<b>TOTAL GENERAL EN GUARANÍES</b>					<b>\$ 134.247</b>	

**El costo de la realización de este proyecto es de 1.070.819.001 Gs.**

- ❖ El proyecto brindará el acceso al agua potable en el barrio San Isidro Este de Curuguaty e impulsará el desarrollo integral, mejorando la salud, la economía y el bienestar de sus habitantes.
- ❖ El diseño de la red de distribución empleó tuberías de 20 mm, 50 mm y 75 mm de PVC, esta permitirá establecer la infraestructura de distribución elegida.
- ❖ Se instalarán dos tanques de almacenamiento de H°A° (uno elevado de 60 m<sup>3</sup> y otro semienterrado de 131 m<sup>3</sup>) para una distribución eficiente, dada la topografía de la zona.
- ❖ Se instalarán dos motobombas de 7.5 hp para elevar el agua al tanque de almacenamiento (uno en uso y otro de reserva), desde donde se distribuirá por gravedad a la comunidad.
- ❖ Mediante cálculos en el software WaterCAD, se tomaron las presiones ideales para garantizar un suministro de agua potable constante y de alta calidad y el Software CypeCAD para los cálculos de estructuras.

- ❖ Al diseñar las redes, es crucial anticipar y considerar las futuras expansiones.
- ❖ Implementar un plan de mantenimiento preventivo que incluya inspecciones periódicas de los componentes de la red de distribución.
- ❖ Calibrar el sistema de distribución de agua potable, como realizar pruebas de calidad de agua y monitorear periódicamente.
- ❖ Realizar un mantenimiento preventivo bien estructurado para prolongar significativamente la vida útil de las estructuras de Hormigón Armado.
- ❖ Para el diseño de redes mixtas de gran escala, se recomienda utilizar software con entorno CAD.









¡ MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN !

