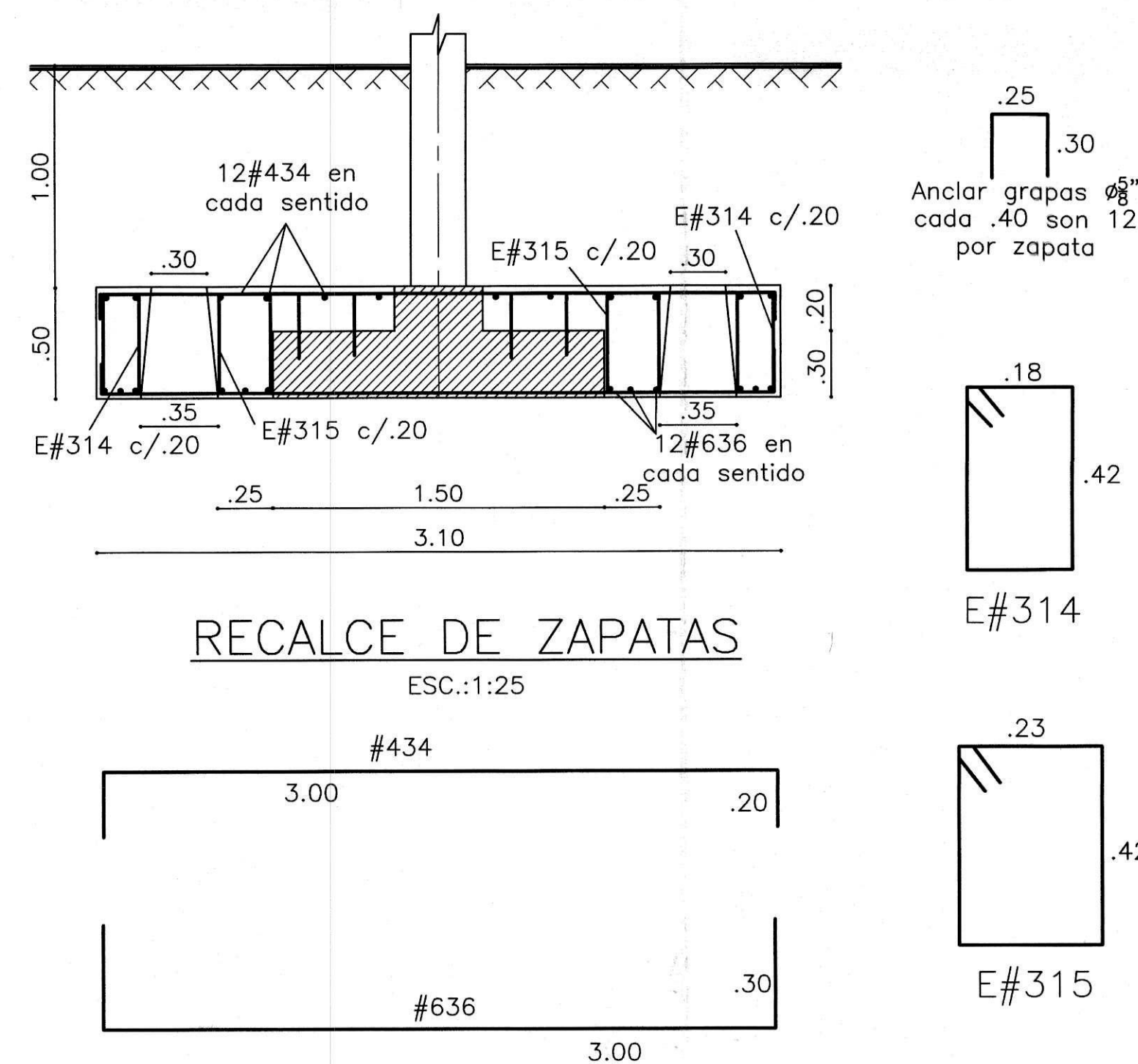
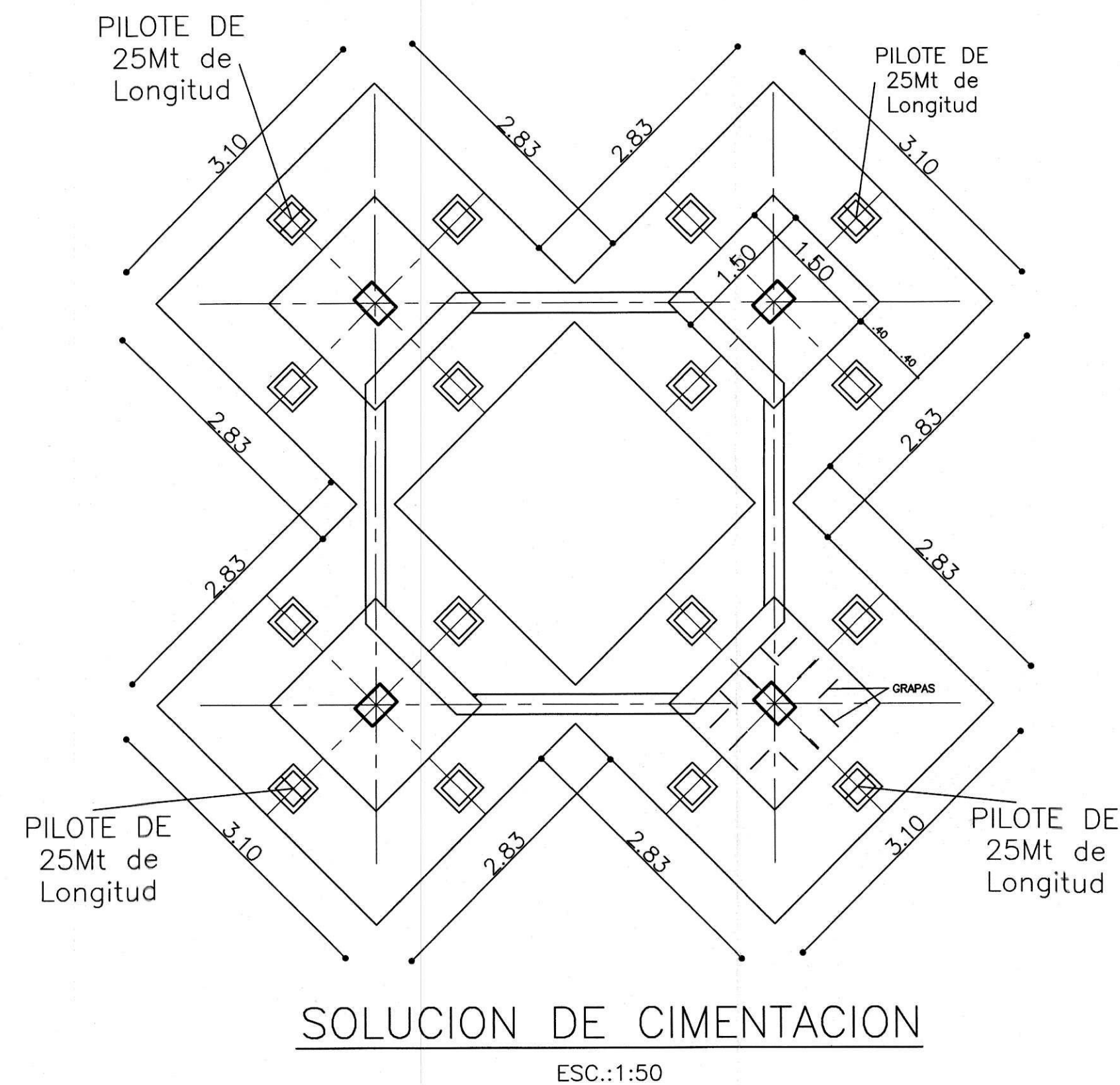
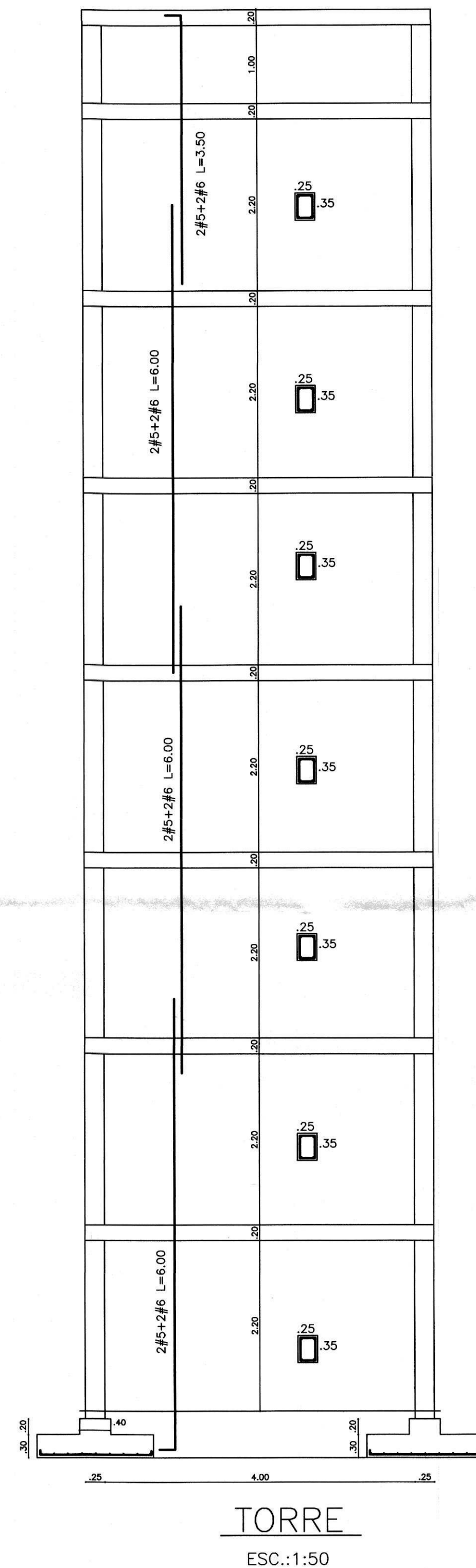
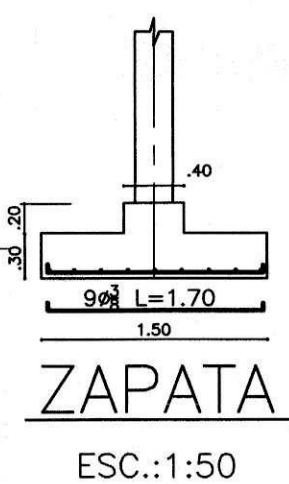
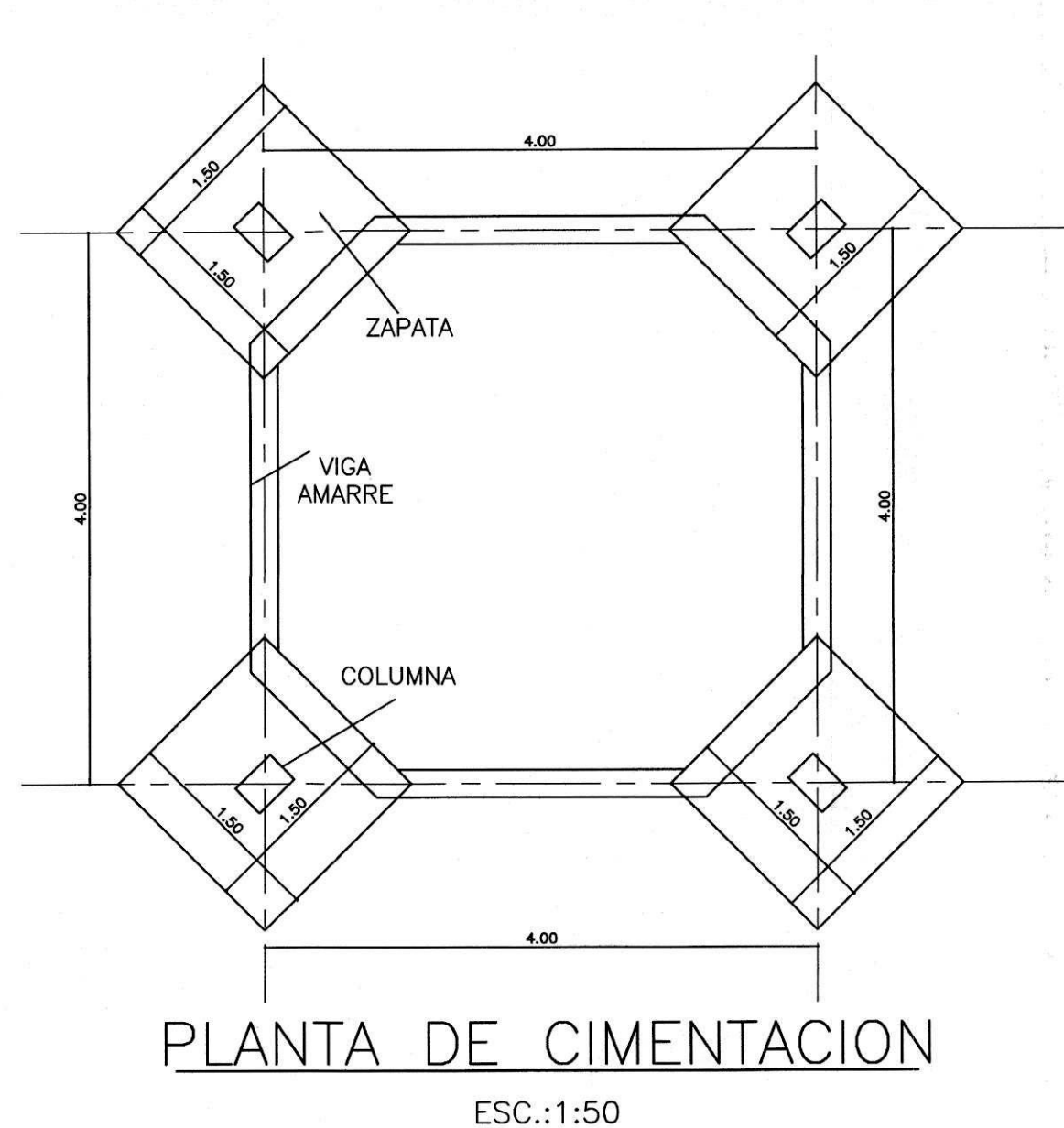
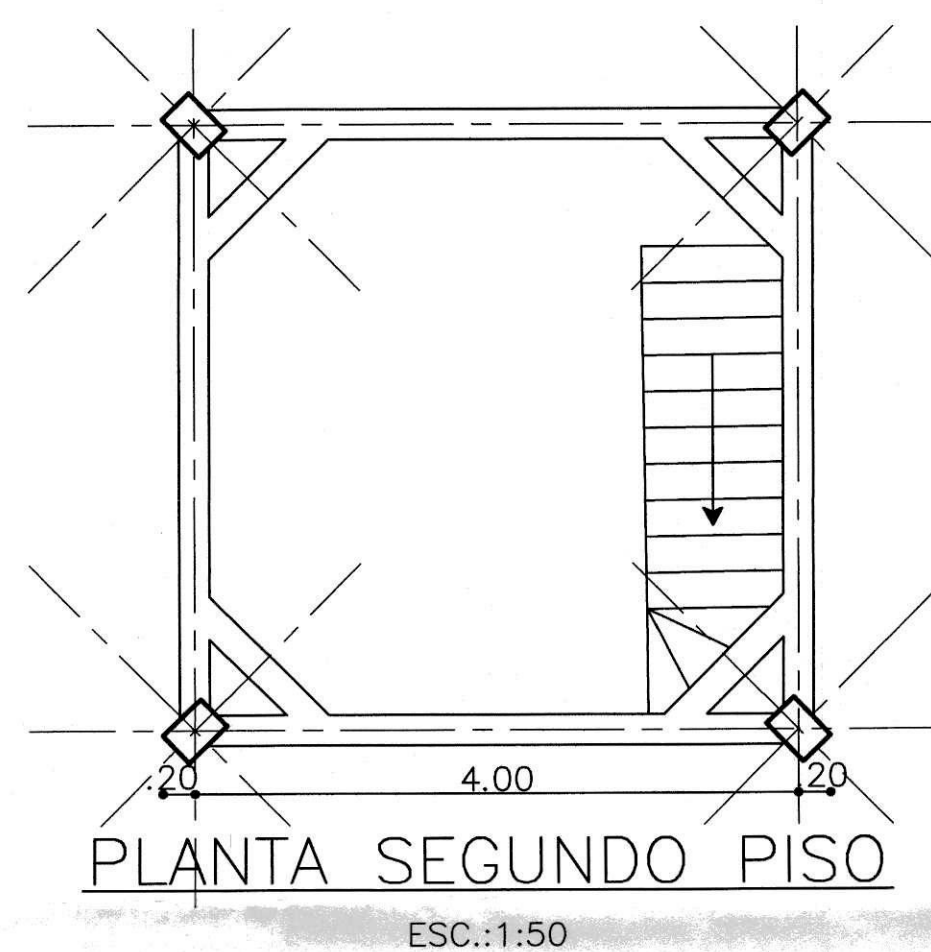
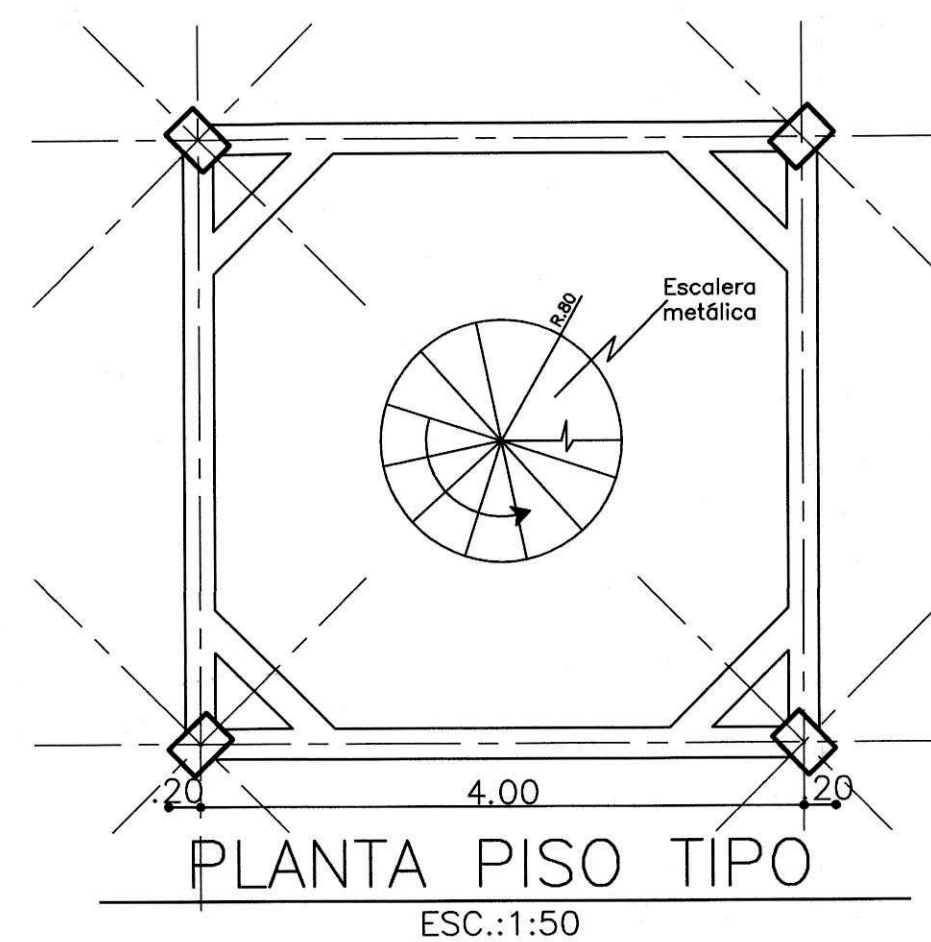




PARROQUIA LA SAGRADA
EUCARISTIA

BOGOTA D.C.

PROYECTO ESTRUCTURAL

FERNANDO PACHON FAJARDO

[Signature]
FERNANDO PACHON FAJARDO
INGENIERO CIVIL
MAT. 5046 Cund.

CALCULO:

Ing. FERNANDO PACHON F.

DIBUJO:

SILVIA LATORRE

ESPECIFICACIONES Y CONVENCIONES

ACERO
fy= 4.200 Kg/cm².
fy= 4.200 Kg/cm². Mallas Soldadas

CONCRETO

f'c= 210 Kg/cm².

PILOTES HUNDIDOS DE .20 X .20
De 25.0 Mts de longitud

GRADO DE DESEMPEÑO= DMO.

CARGA VIVA= 250 K/M²

NOMENCLATURA DEL REFUERZO

A # BCD
A = Cantidad de varillas
B = Diametro en octavos de pulgada
CD = Longitud en decimetros

FECHA

MODIFICACIONES

PARROQUIA LA SAGRADA
EUCARISTIA

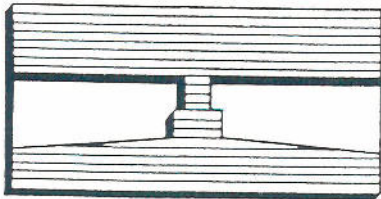
CONTENIDO:
ESTRUCTURA TORRE DEL CAMPANARIO
SOLUCION DE ESTABILIZACION.

FECHA:
OCTUBRE DE 2016

ESCALA:
1:50

PLANO No.

E-1



VICTOR ROMERO Y CIA LTDA.

Ingenieros Consultores
Estudio de Suelos

Informe 5.732

Hoja

1

Bogotá, D. C. Septiembre 28 de 2.016.

IGLESIA

LA SAGRADA EUCARISTÍA

Atn: Padre Guillermo Rodríguez.

Estudio de capacidad del suelo para colocar pilotes como parte del reforzamiento del campanario de la iglesia "La Sagrada Eucaristía" ubicada en la Carrera 55 No 56A - 73 (Nueva), barrio Pablo VI, localidad de Teusaquillo en Bogotá.

VICTOR ROMERO & CIA LTDA.

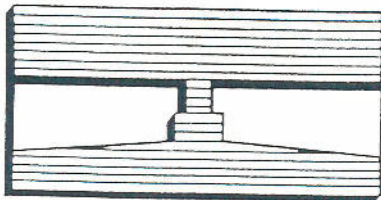
Ingenieros Consultores

Calle 21 N° 40-75 PBX: 2690801 Tel: 2690821 - 2687127

www.victor-romero.com

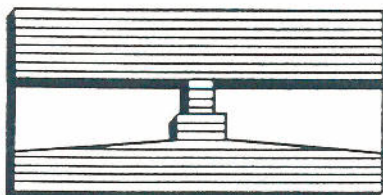
victor_romero_cia@hotmail.com

Bogotá, D. C.



INDICE

	Pág.
I DATOS Y RECOMENDACIONES	3
II LOCALIZACIÓN GENERAL Y LOCAL	9
III LOCALIZACIÓN DEL SONDEO	10
IV DESCRIPCIÓN DEL SONDEO Y ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁTICA	11
V FOTOS: SONDEO Y APIQUE EN CIMIENTO EXISTENTE	12



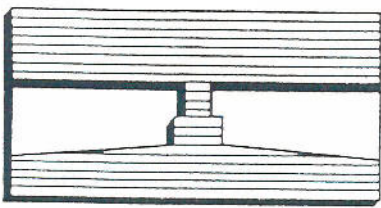
I DATOS Y RECOMENDACIONES

1. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES.

La torre del campanario de la iglesia La Sagrada Eucaristía tiene 18 m de altura (equivale a la altura de un edificio de 6 a 7 pisos), una sección 4.25 m por 4.25 m y está apoyada sobre 4 zapatas aisladas cimentadas superficialmente; la carga por columna es de 45 toneladas aproximadamente. Actualmente la torre presenta una inclinación hacia el costado Norte, zona verde. Se desconoce medición de la inclinación con equipos de precisión y en la zona verde existen árboles como urapanes, acacias, pinos, cerezos y otros que se deben podar o la inclinación puede aumentar aun con refuerzo de pilotes al campanario.



Torre del campanario



2. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.

El presente estudio tiene como fin determinar la capacidad del suelo para diseñar pilotes como parte del reforzamiento del campanario de la iglesia La Sagrada Eucaristía. Para esto se realizó un (1) sondeo de 30 m de profundidad.

La información del presente estudio va dirigida principalmente al ing. de estructuras quien determinará la cantidad de pilotes, ubicación y longitud necesaria para tomar las cargas estáticas, sísmicas, excéntricas u otras según su criterio.

3. INVESTIGACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CIMIENTO ENCONTRADO.

En el costado Norte del campanario, área en zona verde, se hizo un (1) sondeo de 30 m de profundidad, el sondeo se realizó por el sistema de penetración estática C. P. T. (Cone Penetration Test), también se realizó un apique sobre una zapata existente en el mismo sector zona verde y se llevó en profundidad hasta el nivel cimentación de la zapata. NO se tomaron muestras de suelo.

Basados en la exploración del cimiento se obtuvo el siguiente perfil:

Nivel de referencia: 0.00 m nivel del terreno por el costado Norte.

Desde el nivel actual del terreno hasta -0.14 m: Pasto, limo orgánico (OL) negro o capa vegetal.

De -0.14 a -0.27 m: (R) Relleno de recebo.

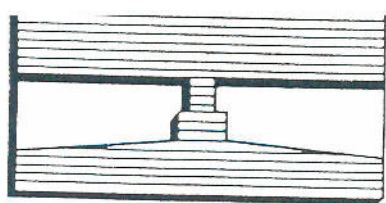
De -0.27 a -1.10 m: Limo arcilloso café (MH).

De -1.10 a -1.37 m: Altura de zapata. En la parte superior de la zapata se encontró una raíz de aproximadamente 5 cm de diámetro.

De -1.37 a -1.52 m: Relleno de recebo (R).

De -1.52 a -1.86 m: Limo arcilloso café (MH).

Este perfil es aproximado y corresponde al punto explorado se pueden presentar divergencias en otros cimientos del campanario.



Durante la ejecución del sondeo y exploración del cimienta no se encontró agua libre.

El nivel freático varía según la época de lluvias.

4. PARÁMETROS GEO SÍSMICOS.

Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10, Decreto 926 de 2010
- Ley 1229 de 2.008.

Según micro zonificación sísmica de Bogotá, Decreto 523 de 6 de Diciembre de 2.010 y
Fuente SIRE/FOPAE/Geoportalv2: Se debe verificar con curaduría antes de iniciar diseño
estructural.

Edificación construida antes de NSR-10, tabla 4:

Lacustre 300: $F_a = 1.10$ (225), $F_v = 3.40$ (225), $T_c = 1.48$ s, $T_L = 5.0$ s y $A_o = 0.14$ g (225)

Perfil de suelo F.

Zona de respuesta sísmica: Lacustre 300.

Zonificación geotécnica: Lacustre B.

Amenaza sísmica: Intermedio.

Grupo de uso: I, Coeficiente de importancia: 1.0

Categoría de construcción: Baja por carga 45 ton/col y media por 6 a 7 niveles.

Potencial de licuación: Nulo.

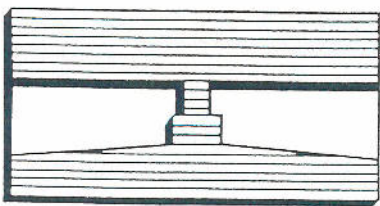
5. SISTEMA DE CIMENTACIÓN DE LA TORRE CAMPANARIO Y OTROS.

5.1. Cimentación actual y comportamiento:

- Se desconoce comportamiento de la torre del campanario desde su construcción. En la actualidad la torre de campanario esta inclinada hacia el norte pero no se ha medido su inclinación con equipos de precisión. La cimentación consta de 4 zapatas aisladas y en la zapata explorada esta se encontró cimentada a 1.37 m de profundidad.

5.2. Parámetros de análisis para determinar capacidad portante:

Una resistencia a la penetración del cono (R_p) promedio de 5.0 kg/cm^2



Un peso unitario promedio de 1.30 ton/m^3
Una profundidad de cimentación de -1.37 m .

Un ángulo de fricción Interna de cero grados.
Una cohesión aparente de 3.61 ton/m^2 .
Una altura efectiva de cimentación de 1.00 m .

* Se tiene una capacidad portante para cimientos cuadrado de:

Crítica: 18.86 ton/m^2 sin f. S. (factor de Seguridad).

Admisible: 7.82 ton/m^2 con factor de seguridad de 3.0.

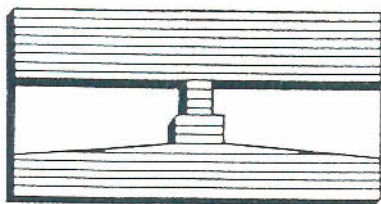
El módulo de reacción de la subrasante a nivel cimentación es de 125 a 325 ton/m^3 .

5.3. Causas de las deformaciones y acciones a realizar:

- El subsuelo existente en el predio es muy susceptible de deformación ante cambios del nivel freático y/o humedad del subsuelo.
- La presencia de árboles de gran altura mayores a 4 m en cercanías del campanario extraen agua del subsuelo para su crecimiento y por ello se observan en la zona verde depresiones de forma cóncava principalmente. Al extraer el agua del subsuelo y ante cargas externas se presentan deformaciones más perceptibles en las edificaciones que en las zonas verdes. Se recuerda que sobre la zapata explorada se encontró una raíz de 5 cm de diámetro. Adicional a esto en tiempos secos las deformaciones se hacen más notorias.
- La capacidad del subsuelo para las zapatas existentes, se nos informó sección de 1.50 m por 1.50 m está indicando que no se consideró factor de seguridad (se desconoce si al campanario se le han adicionados cargas en el tiempo) y esto es la causa principal de las deformaciones de la torre de campanario, no se conoce estudio de suelos original de la torre del campanario. Por esta razón las obras de reforzamiento son prioritarias y se deben mantener todo el tiempo las señales de peligro actuales.

Acciones a realizar:

- Contratar los servicios de un ingeniero de estructuras que valore todas las cargas reales de la torre del campanario y diseñe el refuerzo necesario para cargas verticales, excéntricas, sismo y otras que a su criterio considere. Las zapatas actuales si son cuadradas deben soportar presiones máximas de 7.5 ton/m^2 y si son rectangulares presiones máximas de 6.5 ton/m^2 , el resto de la carga se debe transmitir a pilotes.



Los pilotes pueden ser excavados mecánicamente o hincados por desplazamiento.

El siguiente cuadro resume la **carga de trabajo en toneladas** para un pilote tipo:

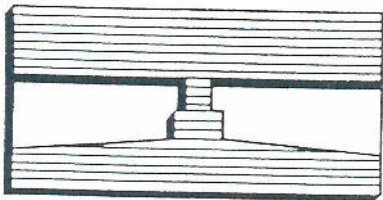
LONGITUD DEL PILOTE (m)	MÉTODO DE INSTALACIÓN	DIÁMETRO DEL VÁSTAGO (m)	
		0.30	0.40
15	Excavado mecánico	15.0	20.0
18	Excavado mecánico	19.0	26.0
20	Excavado mecánico	21.5	29.0
23	Excavado mecánico	25.5	34.5
25	Excavado mecánico	28.0	37.5

La excavación para los pilotes cilíndricos se debe hacer con un equipo con broca guiada con vástago tipo KELLY y mantenerse estable mediante el uso de lodo bentonítico, su fundición en **concreto de 3000 p.s.i. mínimo** se debe hacer con trompa de elefante de abajo hacia arriba, según sistema "Tremie", recuperando el lodo bentonítico para su reutilización. El manejo y retiro del lodo debe ser muy cuidadoso con el fin de prevenir taponamientos en el alcantarillado.

El siguiente cuadro resume la carga de trabajo en **toneladas** para un pilote tipo:

Longitud Constructiva (m)	Método de instalación	Sección (m x m)
		0.25 x 0.25
15	Hincado por desplazamiento	18.0
18	Hincado por desplazamiento	22.0
20	Hincado por desplazamiento	25.0
23	Hincado por desplazamiento	29.5
25	Hincado por desplazamiento	32.5

- Se recomienda hacer controles topográficos (asentamiento e inclinación) con equipos de precisión antes y después del reforzamiento de la cimentación del campanario.
- Se debe iniciar un plan de poda de los árboles circundantes, se recomienda alturas no mayores a 7 m y distanciados a más de 10 m de los paramentos de la torre del campanario y de ser posible de la iglesia. A futuro solo sembrar arbustos o especies que necesiten poca agua crecer. Se recomienda contar con la asesoría de un ingeniero forestal.

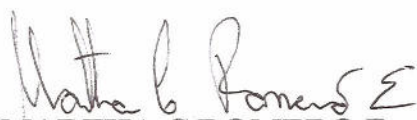


- Se recomienda hacer una verificación del estado de todas las cajas de inspección de las aguas servidas o lluvias, estas últimas deben llegar de forma canalizada a su disposición final y si se requiere contratar la asesoría de un Ing. hidráulico sanitario.

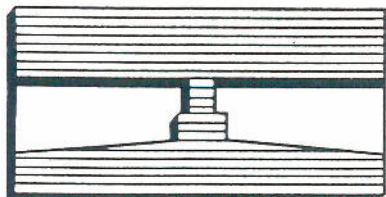
6. ASENTAMIENTO ESTIMADO.

El asentamiento adicional estimado para la torre del campanario reforzada y ejerciendo las presiones recomendadas según forma de las zapatas será del orden de 1 a 2 cm.

Los asentamientos diferenciales serán una fracción del orden del 50% de los valores anteriores, los cuales se podrán reducir con la rigidez dada a la cimentación y estructura.


MARTHA C ROMERO E.

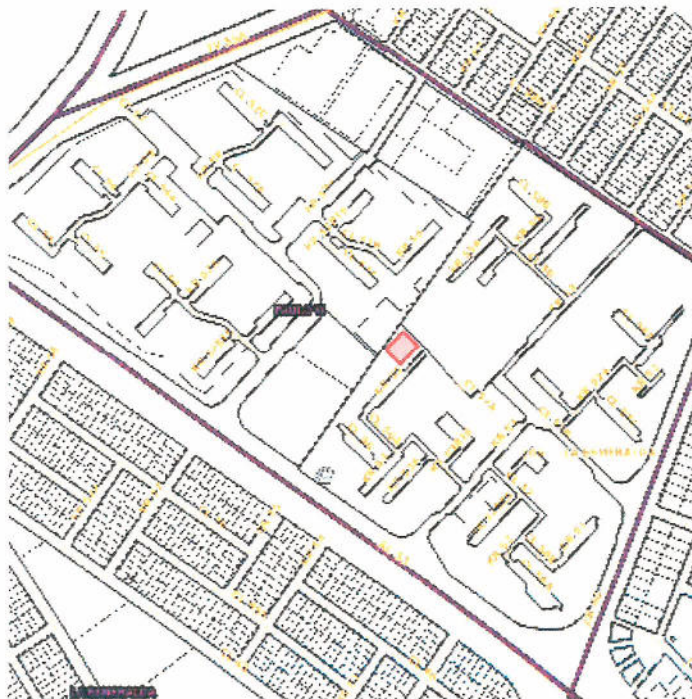
I. C, E. C. I. Matrícula 25202-14472
M. Sc. Geotecnia U. N.



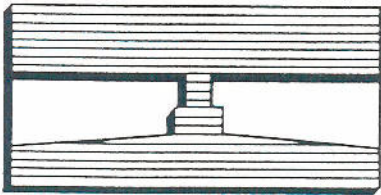
II LOCALIZACIÓN GENERAL Y LOCAL



Localización general: Cundinamarca – Bogotá



Localización local: Barrio Pablo VI (Fuente: Sire/GeoportalV2)



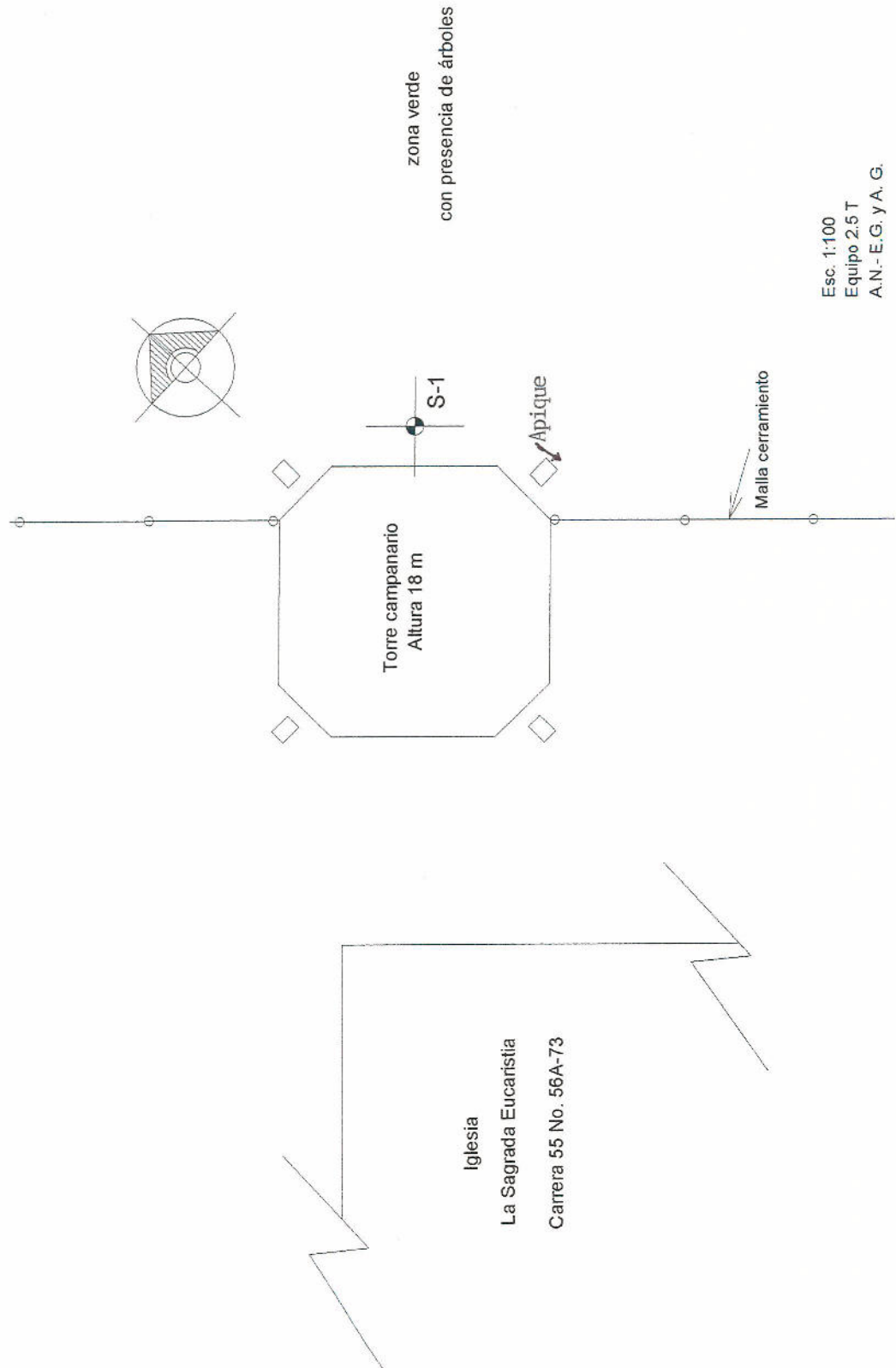
VICTOR ROMERO Y CIA LTDA.

Ingenieros Consultores
Estudio de Suelos

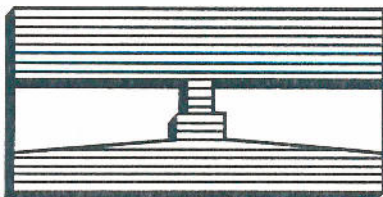
Informe 5.732

Hoja 10

LOCALIZACION DE SONDEOS



Esc. 1:100
Equipo 2.5 T
A.N.-E.G. y A. G.

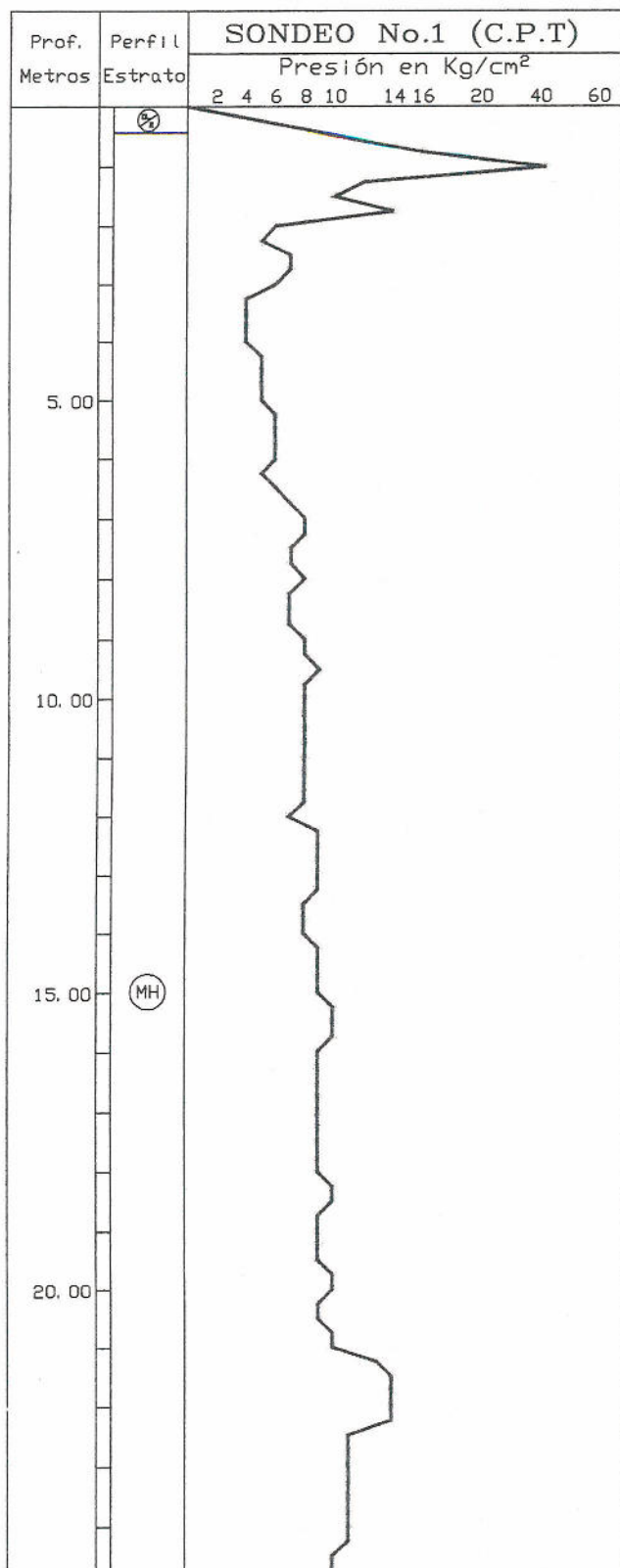


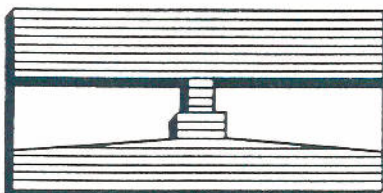
VICTOR ROMERO Y CIA LTDA.

Ingenieros Consultores
Estudio de Suelos

Informe 5.732

Hoja 11





V ALGUNAS FOTOS: SONDEO Y APIQUE EN CIMIENTO EXISTENTE.



SONDEO # 1



Apique sobre una zapata existente.