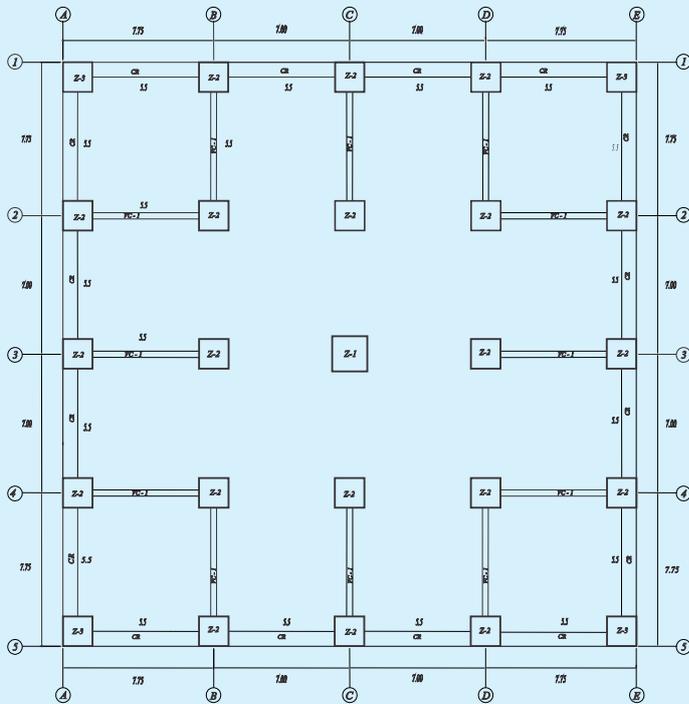


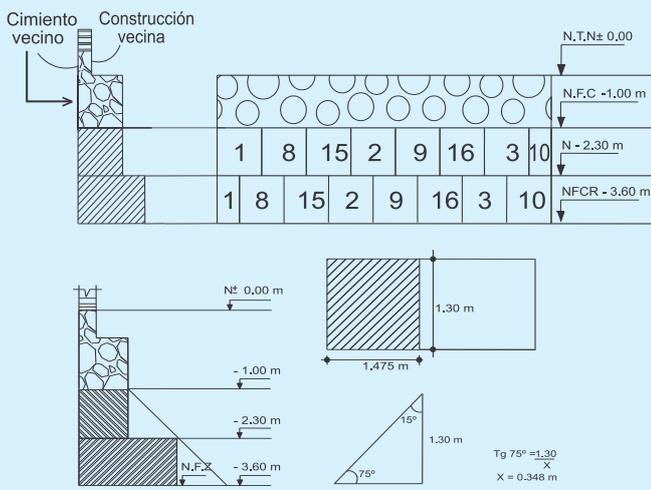
# COSTOS Y PRESUPUESTOS DE UN EDIFICIO CON SÓTANO

## Vol. II

TRAZO Y REPLANTEO



### CORTE DE CALZADURA

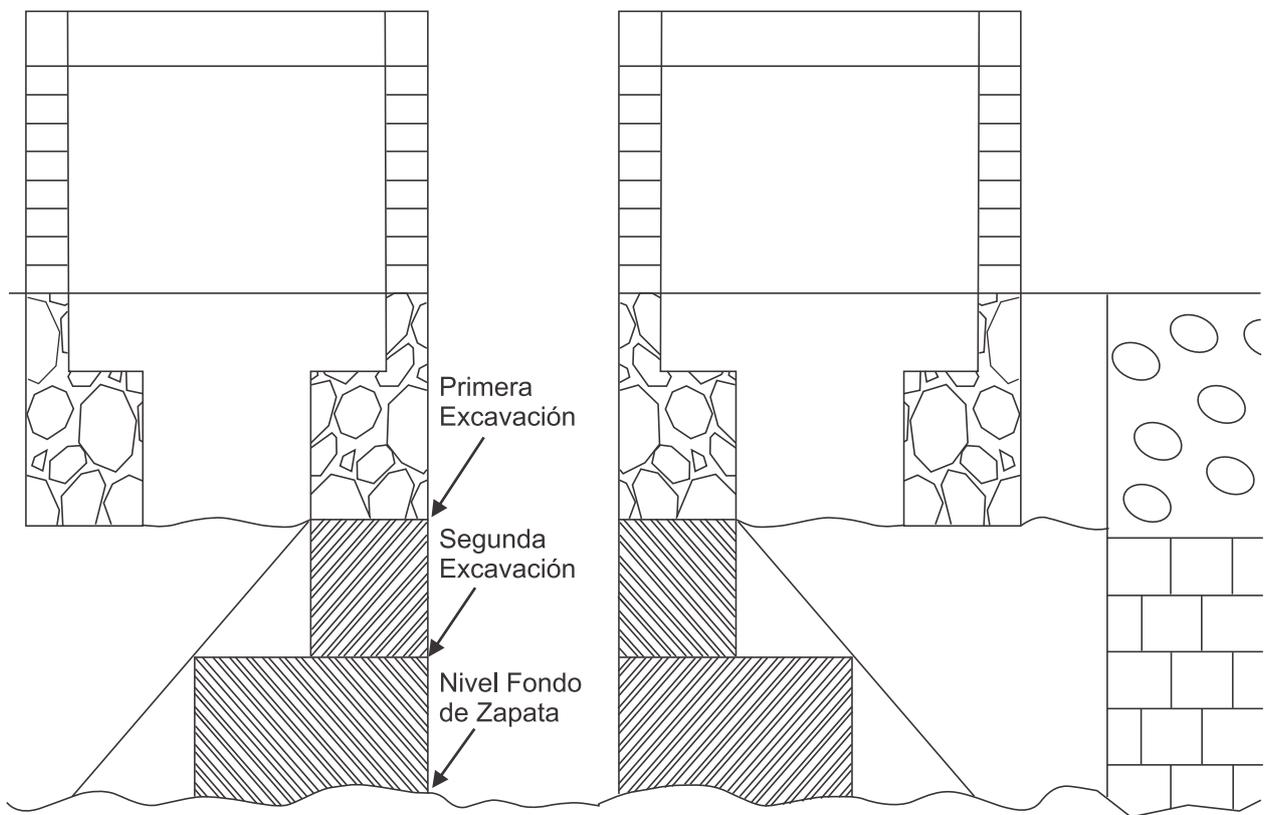


### CALZADURA

### EXCAVACIÓN DE PIQUES



# Costos y Presupuestos de un edificio con Sótano



## CALZADURA

*Con la sabiduría se edifica una casa, con la prudencia se afirman sus bases.*

*Proverbios 24:3  
La Biblia*

*A mi amada esposa María, que me  
inspira día a día en mi labor de  
escritor.*

## PRÓLOGO A LA TERCERA EDICIÓN

Es para el autor una inmensa satisfacción poder presentar la Primera Edición del Libro Costos y Presupuestos de un Edificio con Sótano. Esta obra es el producto de las múltiples solicitudes de nuestros lectores de contar con una información técnica para el Proceso Constructivo de un Edificio con Sótano.

El caso analizado será el de un Edificio con Calzaduras; detallando de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, todo el proceso constructivo y haciendo un estudio detallado de los diferentes elementos estructurales que lo constituyen, tales como: Cimiento Reforzado, Zapatas, Viga de Cimentación, Columnas, etc.

En esta edición a diferencia de las anteriores ilustraremos nuestros análisis con fotografías de Obras de Edificios Peruanos, de manera que nuestros lectores puedan compenetrarse con nuestra realidad cuando tengan que trabajar en este tipo de Obras Civiles.

Todo nuestro análisis será de acuerdo al Reglamento de Metrados para Obras de Edificaciones y el Reglamento Nacional de Construcciones; de modo que todo profesional tendrá una valiosa guía y excelente fuente de consulta en un campo tan apasionante e interesante de la Construcción.

Esperando que esta obra cumpla su principal objetivo que es formar excelentes Ingenieros Civiles. Hacemos la invitación a todos los colegas y lectores que nos han honrado con su lectura, nos hagan llegar sus sugerencias y comentarios que nos permitan mejorar y enriquecer esta obra en su próxima edición.

GENARO DELGADO CONTRERAS

Lima, Julio 2010

# ÍNDICE

Descripción	Pag.
<b>Capítulo I: Proyecto de Planos</b> .....	<b>11</b>
• Plano de Localización .....	13
• Plano de Ubicación .....	15
• Plano de Arquitectura .....	17
• Plano de Cortes .....	19
• Plano de Elevación .....	21
• Plano de Cimentación .....	23
• Plano de Calzaduras .....	25
• Plano de Losa Aligerada .....	27
• Plano de Instalaciones Sanitarias .....	31
• Plano de Instalaciones Eléctricas .....	33
 <b>Formas de Estudiar la Obra</b> .....	 <b>35</b>
• <b>Costos y Presupuestos de un Edificio con Sótano</b> .....	36
• <b>Secuencia Lógica de la Construcción de un Edificio con Sótano desde Obras Provisionales hasta el vaciado del Primer Sótano..</b>	<b>37</b>
 <b>Capítulo II: Obras Provisionales</b> .....	 <b>45</b>
• Cercas de Seguridad. ....	48
• Casetas de Guardianía y Control .....	49
• Almacenes y Depósitos .....	51
• Servicios Higiénicos (S.H) .....	51
• Construcciones Provisionales .....	54
• Instalaciones Provisionales .....	55
- Agua para la Construcción .....	56
- Desagüe para la Construcción .....	56
- Energía Eléctrica Provisional .....	56
- Instalación Telefónica y Comunicación Provisional .....	57

<b>Capítulo III: Trabajos Preliminares</b>	<b>59</b>
• Limpieza de Terreno .....	62
• Eliminación de Obstrucciones .....	63
• Remociones .....	63
• Demoliciones .....	64
• Transporte de Maquinaria .....	64
• Apuntalamientos de Construcciones Existentes .....	65
• Trazos, Niveles y Replanteo .....	66
• Niveles en Edificios con Sótano .....	67
• Niveles En Edificios sin Sótano .....	70
• Trazo y Replanteo .....	72
<b>Capítulo IV: Movimiento de Tierras</b> .....	<b>75</b>
• Nivelación de Terreno .....	78
• Excavaciones .....	78
- Excavaciones Masivas .....	79
- Excavación de zanjas .....	81
• Cortes .....	83
• Relleno .....	83
• Eliminación de material excedente .....	86
• Nivelación Interior y Apisonado .....	88
• Tablestacado .....	88
<b>Capítulo V: Obras de concreto Simple</b> .....	<b>91</b>
• Cimientos Corridos .....	94
• Zapatas .....	95
• Solado para zapatas .....	95
• Bases de Concreto .....	97
• Calzaduras .....	97
• Sobrecimiento .....	106
• Gradas y rampas .....	108
• Falsopisos .....	108

<b>Capítulo VI: Obras de Concreto Armado .....</b>	<b>111</b>
• Cimientos Reforzados .....	116
• Zapatas .....	117
• Vigas de Cimentación .....	119
• Muros Reforzados .....	124
- Muros de Sostenimiento .....	124
- Muros, Tabiques y Placas .....	124
• Columnas .....	126
• Vigas .....	129
• Losas .....	131
• Escaleras .....	138
- Metrado de Escalera .....	141
<b>Capítulo VII: Muros de Albañilería .....</b>	<b>147</b>
Muros y elementos verticales de confinamiento (columnas de amarre)	149
- Metrado de Muros .....	152
<b>Capítulo VIII: Instalaciones Sanitarias .....</b>	<b>157</b>
• Aparatos sanitarios y accesorios .....	159
• Desagüe y ventilación .....	160
• Sistema de agua fría y contra incendio .....	163
<b>Capítulo IX: Instalaciones Eléctricas .....</b>	<b>167</b>
• Salida para electricidad y fuerza .....	170
• Conexión a la red externa y medidores .....	173
• Artefactos .....	173
<b>Capítulo X: Costos Unitarios .....</b>	<b>175</b>
<b>Capítulo XI: Presupuesto .....</b>	<b>195</b>

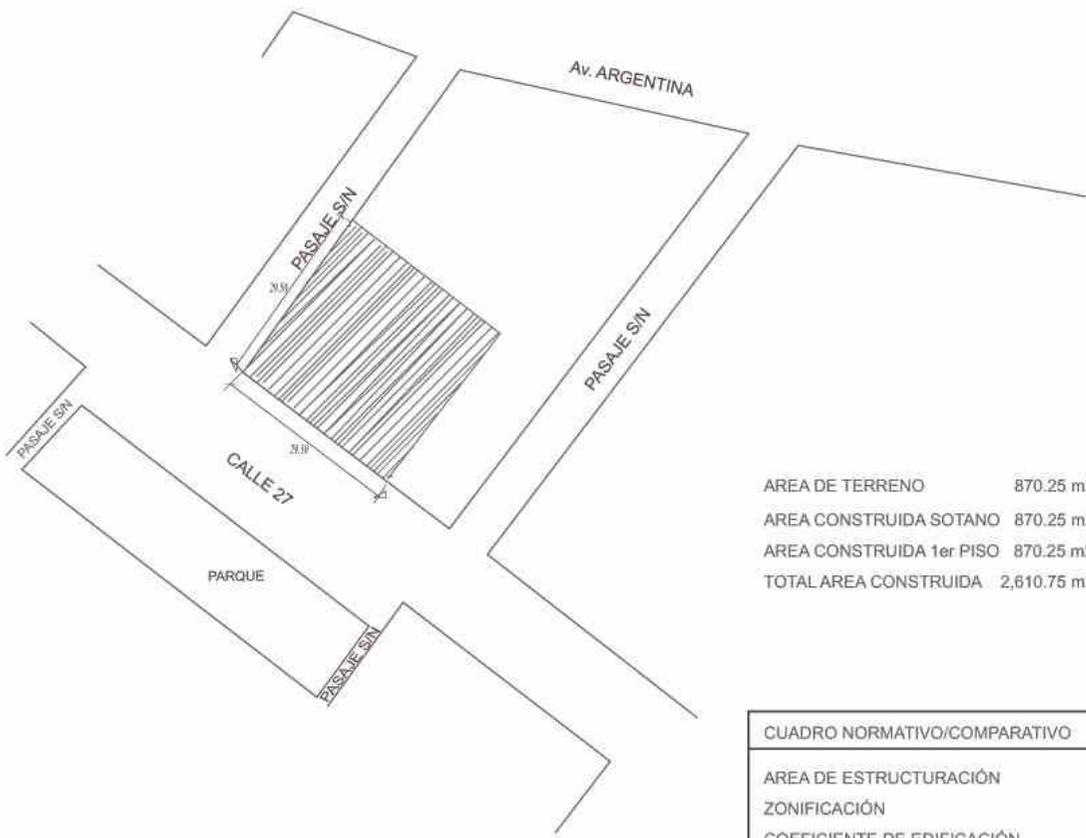
# CAPITULO I



## PROYECTO DE UN EDIFICIO CON SÓTANO DE 870.25 M<sup>2</sup>







AREA DE TERRENO 870.25 m<sup>2</sup>  
 AREA CONSTRUIDA SOTANO 870.25 m<sup>2</sup>  
 AREA CONSTRUIDA 1er PISO 870.25 m<sup>2</sup>  
 TOTAL AREA CONSTRUIDA 2.610.75 m<sup>2</sup>



**UBICACION**

DISTRITO : CALLAO  
  
 URBANIZ : BUENOS AIRES  
 CALLE : CALLE 27  
 N°12

CUADRO NORMATIVO/COMPARATIVO	R.N.C
AREA DE ESTRUCTURACION	III
ZONIFICACION	C-3
COEFICIENTE DE EDIFICACION	4.0
ALTURA DE EDIFICACION	5.70

PROYECTO <b>TIENDAS COMERCIALES</b>	PROFESIONAL ING. GENARO DELGADO CONTRERAS
PROPIETARIOS	
UBICACION	
PLANO	LOCALIZACION
DIBUJO Oscar J. OH R.	ESCALA
FECHA JUNIO 2006	LAMINA



**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA 1/1,000



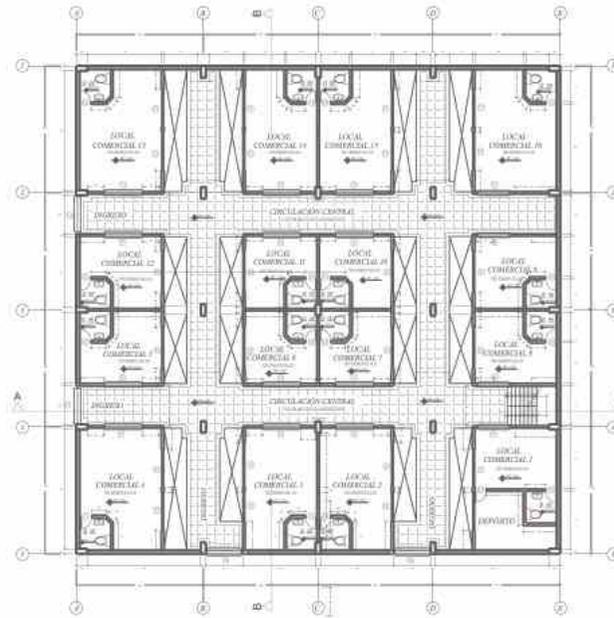
PROYECTO <b>TIENDAS COMERCIALES</b>	PROFESIONAL ING. GENARO DELGADO CONTRERAS
PROPIETARIOS	
UBICACION	
PLANO	LOCALIZACION
BRUJULA DISEÑADO POR LEHAR	ESCALA FECHA JUNIO 2008



PLANTA SÓTANO

**CUADRO DE VANOS ( SÓTANO )**

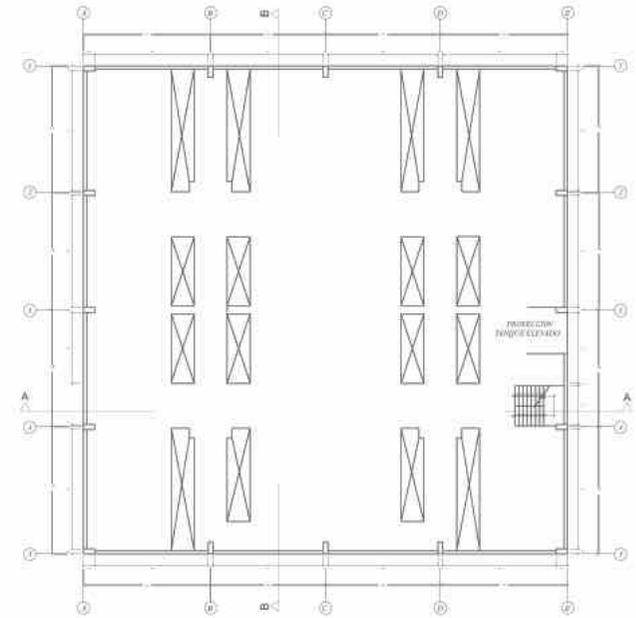
DESCRIPCIÓN	ANCHO	ALTO	ALFESER	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
<b>VENTANAS</b>					
V-1	2.20	1.98	0.815	12	SISTEMA BRONCE
V-2	2.20	1.28	0.815	8	-
V-3	2.70	1.50	0.815	2	-
V-4	1.76	1.58	0.815	2	-
<b>PUEERTAS</b>					
P-1	2.20	2.075	-	12	RETELADO+MARMOL
P-2	0.70	2.475	-	16	MADERA+VIDRIO
P-3	2.30	2.275	-	4	RETELADO+MARMOL
Subtotal	0.75	5.35	-	18	RETELADO+VIDRIO



PRIMERA PLANTA

**CUADRO DE VANOS ( PRIMERA PLANTA )**

DESCRIPCIÓN	ANCHO	ALTO	ALFESER	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
<b>VENTANAS</b>					
V-1	2.20	1.75	0.765	12	BRONCEADO
V-2	2.50	1.75	0.765	8	-
V-3	2.70	1.75	0.765	2	-
V-4	1.76	1.75	0.765	2	-
<b>PUEERTAS</b>					
P-1	2.26	2.075	-	12	RETELADO+MARMOL
P-2	0.70	2.225	-	18	MADERA+VIDRIO
P-3	2.30	2.075	-	4	RETELADO+MARMOL
P-4	2.25	2.475	-	2	RETELADO+MARMOL
P-5	2.125	2.475	-	2	RETELADO+MARMOL
Subtotal	0.75	0.25	-	16	MADERA+VIDRIO

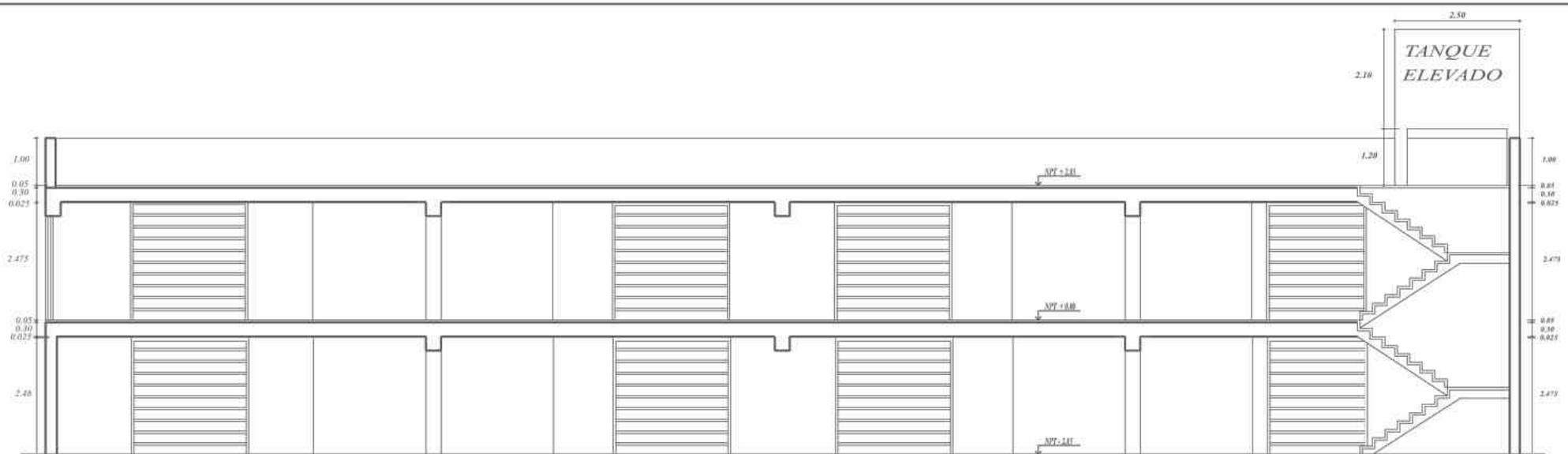


AZOTEA

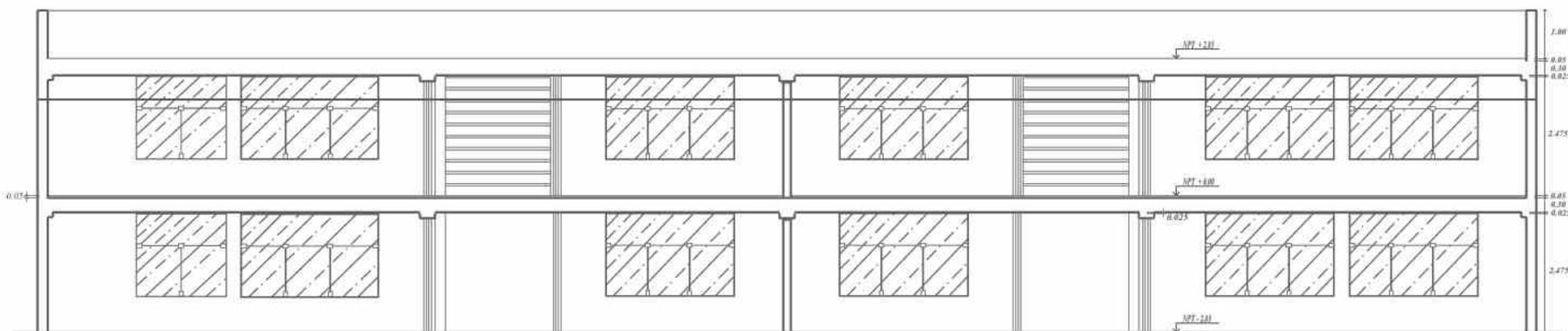


PLANTA DE TANQUE ELEVADO

TIENDAS COMERCIALES	ING. GENARO BELLAGO CONTRERAS
<b>ARQUITECTURA</b>	
<b>A-1</b>	

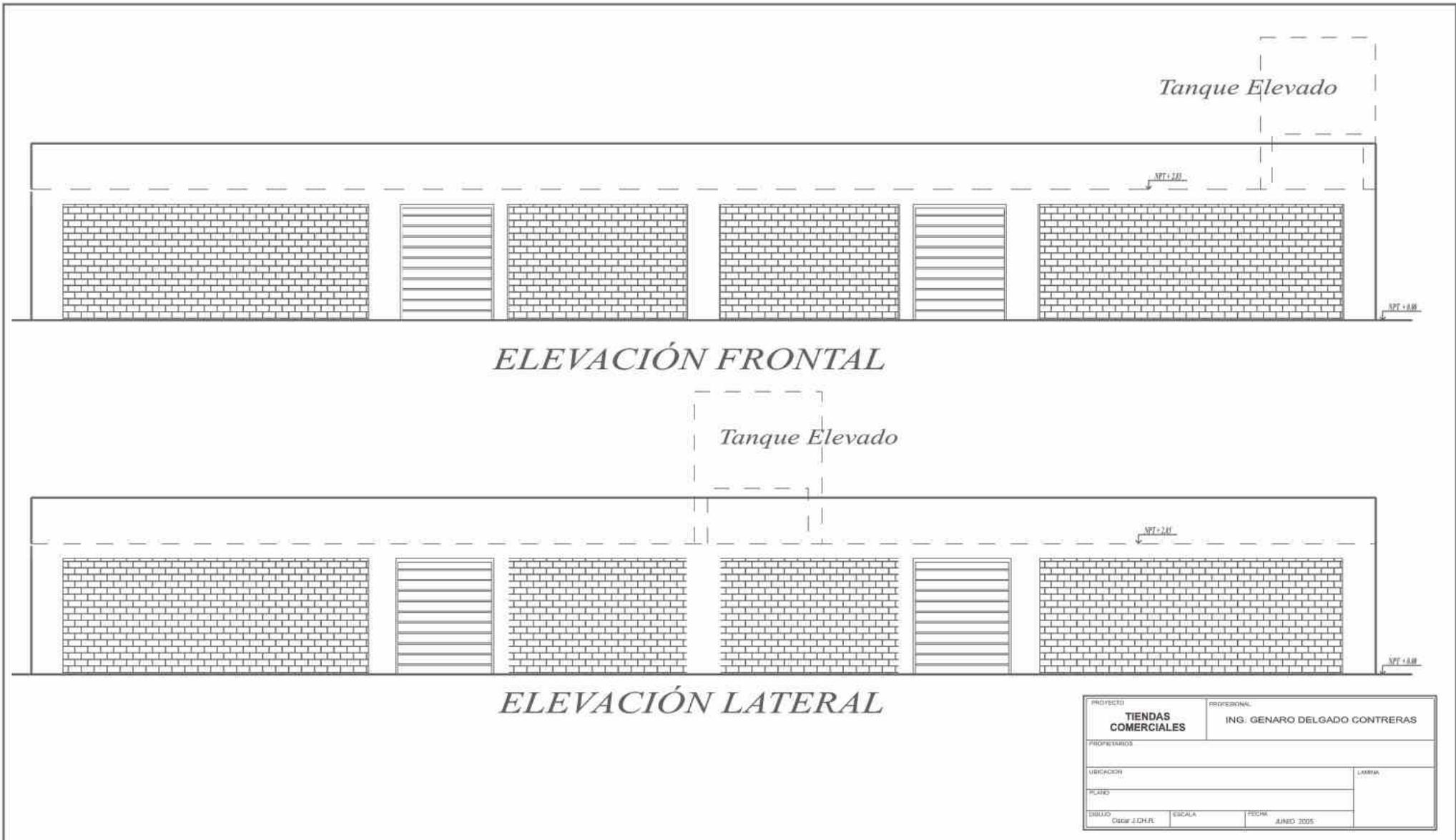


*CORTE A - A*



*CORTE B - B*

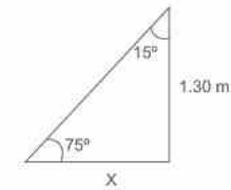
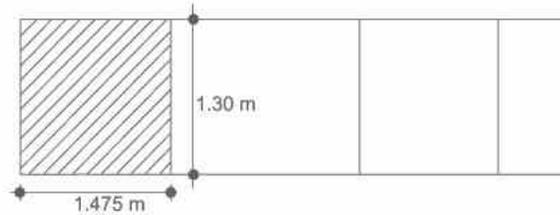
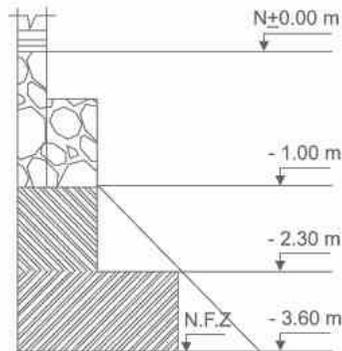
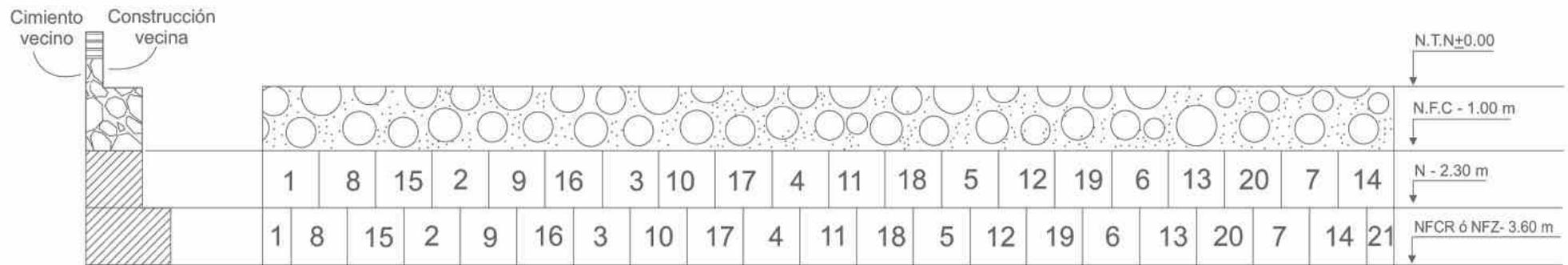
PROYECTO	<b>TIENDAS COMERCIALES</b>		PROFESIONAL	ING. GENARO DELGADO CONTRERAS
PROPIETARIOS				
UBICACION				LAMINA
PLANTAS				
DIBUJO	ONAY L.D.H.R.	ESCALA	FECHA	JUNIO 2000



PROYECTO		PROFESIONAL	
<b>TIENDAS COMERCIALES</b>		ING. GENARO DELGADO CONTRERAS	
PROPIETARIOS			
UBICACION			LAMINA
PLANO			
DRUJO	ESCALA	FECHA	
Genar J. D. H. E.		JUNIO 2005	



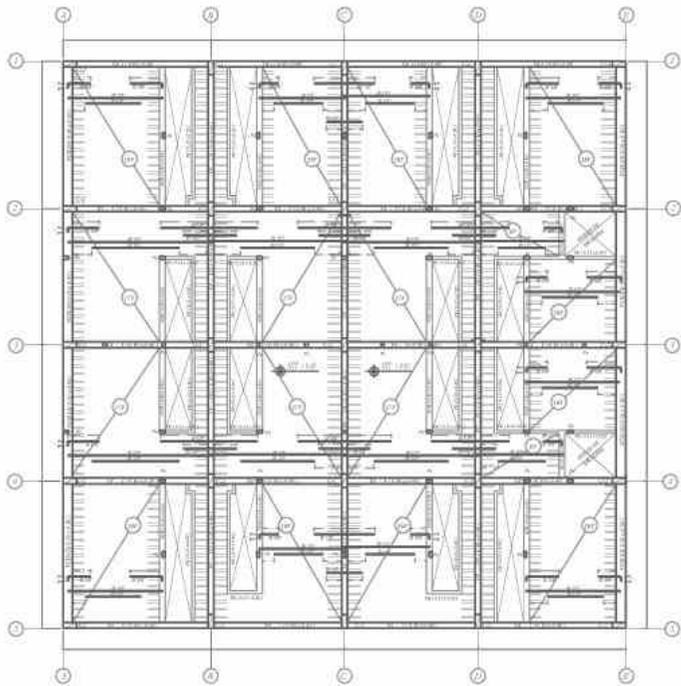
## DETALLE EN ELEVACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE CALZADURAS



$$\text{Tg } 75^\circ = \frac{1.30}{X}$$

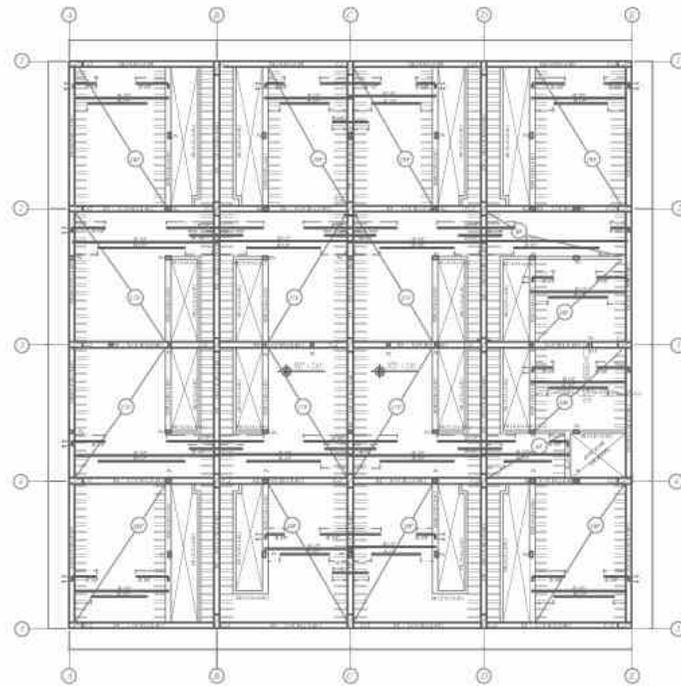
$$X = 0.348 \text{ m}$$

PROYECTO	TIENDAS COMERCIALES	PROYECTISTA	ING. GEFYANO DELGADO CORDERIAS
PROPIETARIO			
UBICACION			LAVIA
PLANO	CALZADURAS		C-1
DIBUJADO	VERONICA	REVISADO	VERONICA



ESC. 1/100

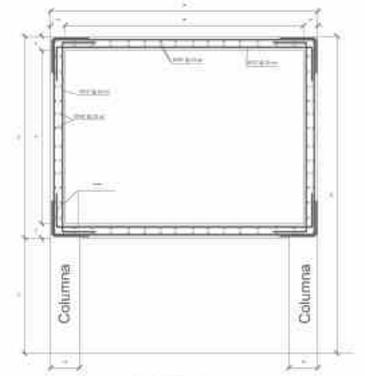
ENCOFRADO DE LOSA (SÓTANO)



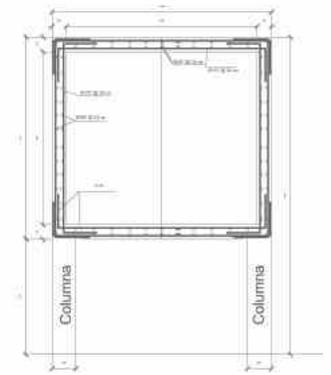
ESC. 1/100

ENCOFRADO DE PRIMERA PLANTA

CORTES DE TANQUE ELEVADO

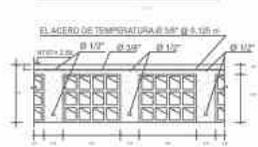


CORTE A-A



CORTE B-B

DETALLE TÍPICO DE ALICERADO



ESC. 1/10

DETALLE VIGA BORDE

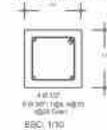
(VB - 0.10 x 0.30)



ESC. 1/10

DETALLE DE VIGA CHATA

(VCH - 0.30 x 0.30)



ESC. 1/10

DETALLE DE VIGA CHATA 2

(VCH2 - 0.25 x 0.30)



ESC. 1/10

DETALLE DE VIGA CHATA 3

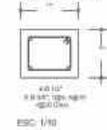
(VCH3 - 0.50 x 0.30)



ESC. 1/10

DETALLE DE COLUMNA Pa

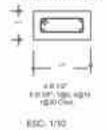
(Pa - 0.25 x 0.30)



ESC. 1/10

DETALLE DE COLUMNA Pe

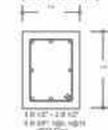
(Pe - 0.15 x 0.30)



ESC. 1/10

DETALLE DE VIGA VA (1,2,3 y 4)

(VA - 0.30 x 0.40)



NOTA:

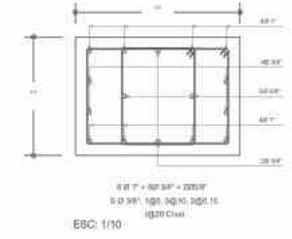
- 1.- LAS COLUMNAS ACORRYTAN EN EL PERÍMETRO DE LA OBTUSIÓN HACIENDA A PARTIR DEL PRIMERA NIVEL, DEJARSE MEDIDA PARA SUS ANCLAS EN LA PLACA.
- 2.- LAS COLUMNAS QUE SE CONSTRUYAN EN EL SECTOR "C" DEBEN SER HACIENDA POR DE LA OBTUSIÓN Y SE PROYECTARÁN HASTA EL PRIMER NIVEL, PARA EL CONTRASTO DE ARDOR.

TIENDAS COMERCIALES	ING. GERNAR DELGADO CONTRERAS
<b>ESTRUCTURAS</b> Encofrado de Sótano y Primera Planta	
<b>E-1</b>	

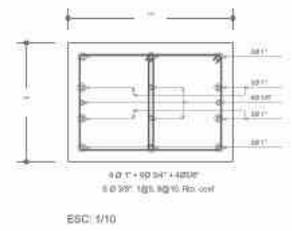
DESARROLLO DE LA VIGA PRINCIPAL VP - 101 (0.50 x 0.70) EJE A - A



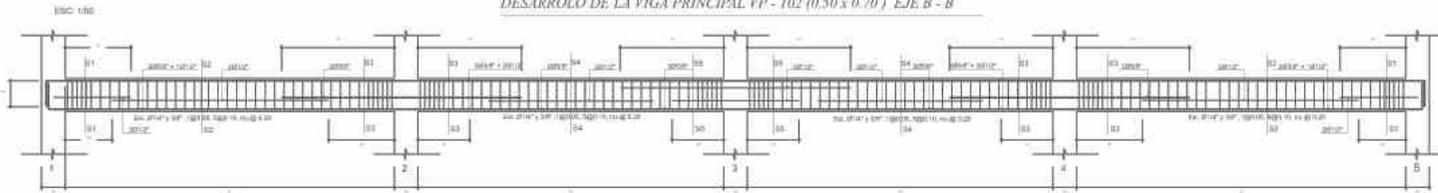
DETALLE DE COLUMNA (C-1 0.50 x 0.70)



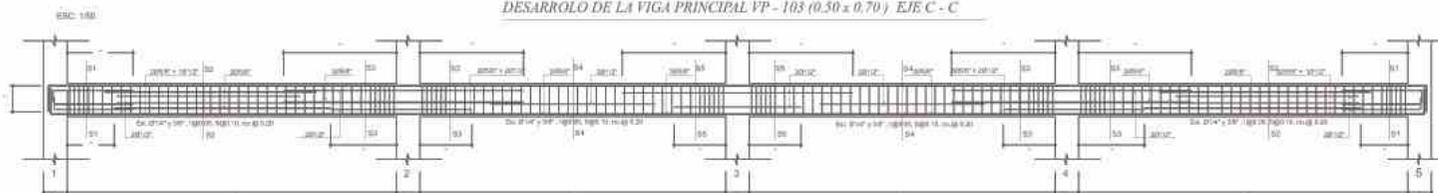
DETALLE DE COLUMNA (C-2 0.50 x 0.70)



DESARROLLO DE LA VIGA PRINCIPAL VP - 102 (0.50 x 0.70) EJE B - B



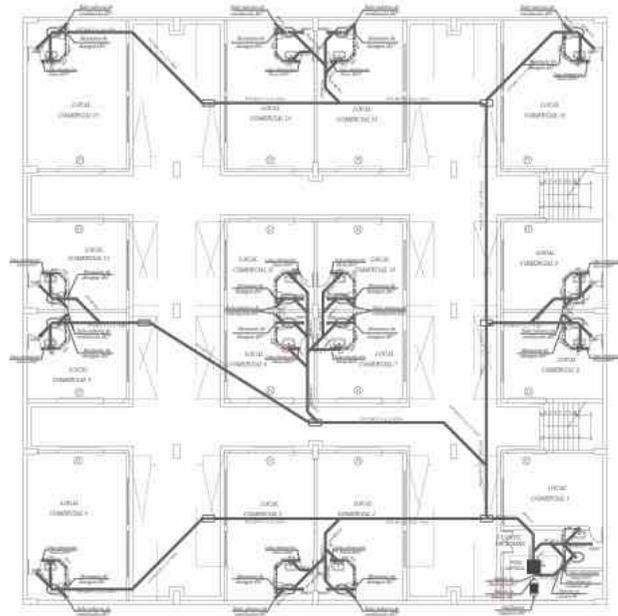
DESARROLLO DE LA VIGA PRINCIPAL VP - 103 (0.50 x 0.70) EJE C - C



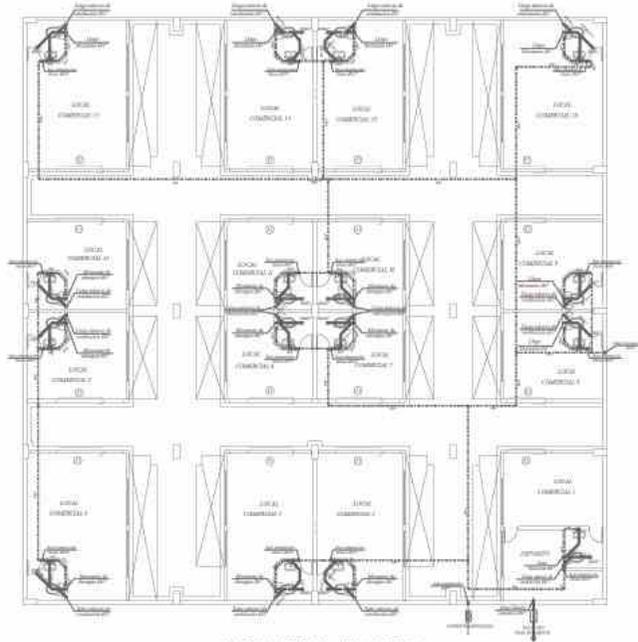
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO	
TIPO	CONCRETO F20
RESISTENCIA	20 MPa
RESISTENCIA COMPRESION	20 MPa
RESISTENCIA TRACCION	1.5 MPa
RESISTENCIA A TRACCION	1.5 MPa
RESISTENCIA A TRACCION	1.5 MPa
RESISTENCIA A TRACCION	1.5 MPa
CARGA	
RESISTENCIA	40 kg/cm²
ACEROS	
TIPO	A-60
RESISTENCIA	40 MPa

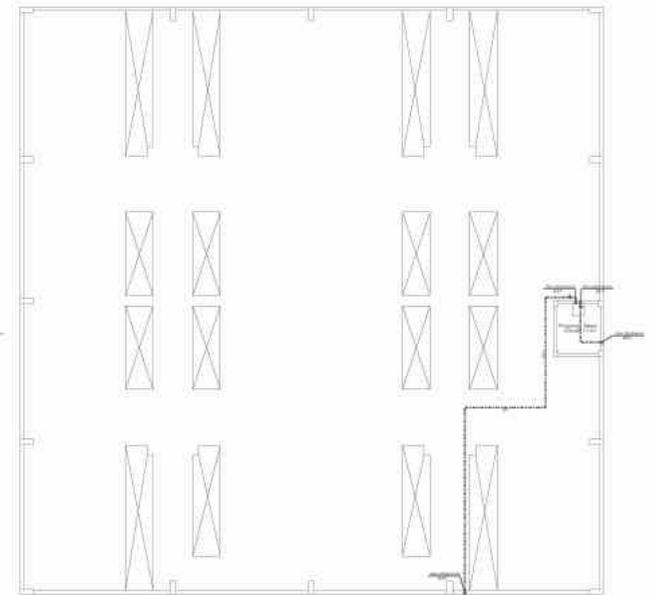
TIENDAS COMERCIALES	ING. GENARO DELGADO CONTRERAS
<b>ESTRUCTURAS</b> Detalles de Vigas y secciones	
<b>E-2</b>	



PLANTA SÓTANO

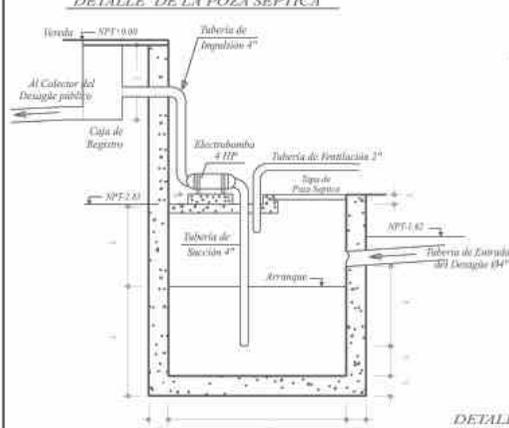


PRIMERA PLANTA

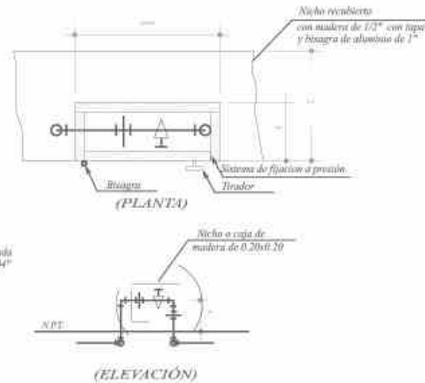


AZOTEA

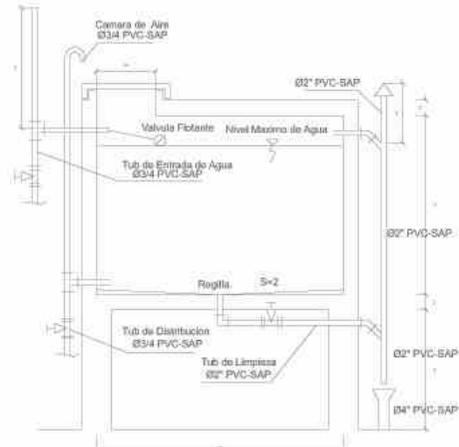
DETALLE DE LA POZA SEPTICA



CAPACIDAD DE LA POZA = 6.00 m<sup>3</sup>



DETALLE UBICACIÓN VALVULA EN CAJA DE MADERA



DETALLE TANQUE ELEVADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...

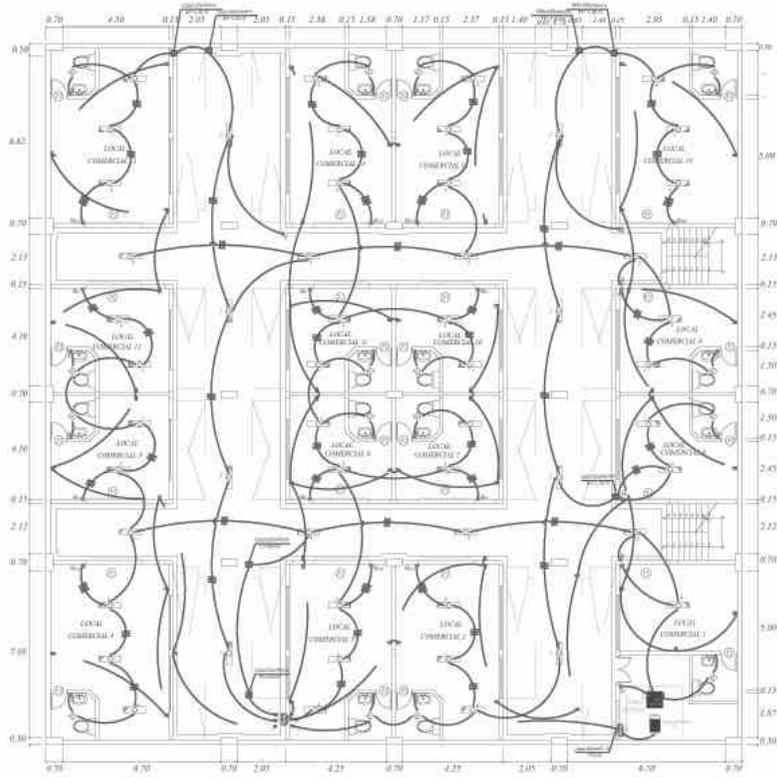
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
2. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
3. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.

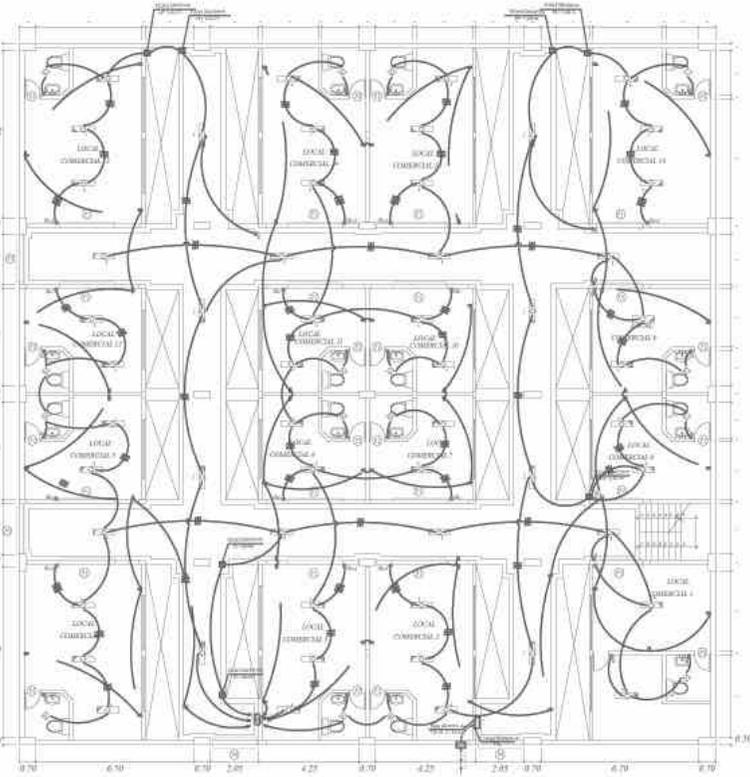
**CONSIDERACIONES TÉCNICAS**

1. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
2. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
3. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
4. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
5. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
6. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
7. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
8. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
9. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
10. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
11. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
12. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
13. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
14. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
15. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
16. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
17. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
18. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
19. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.
20. SERVICIOS DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRERA EN GENERAL.

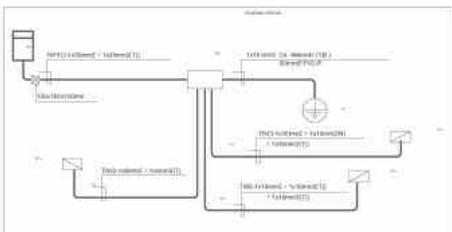
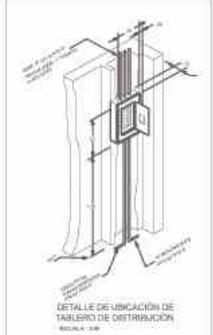
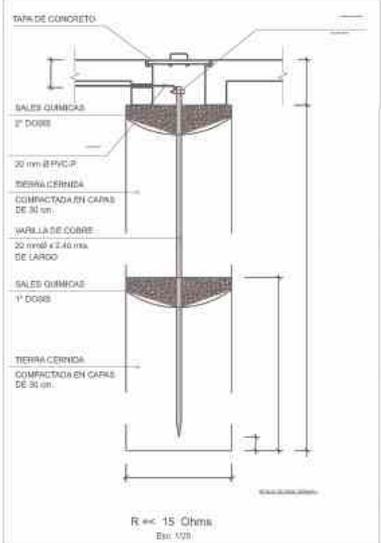
TENDAS COMERCIALES	IND. GENARO DELGADO CONTRERAS
<b>INST. SANITARIAS IS-1</b>	



PLANTA SÓTANO



PRIMERA PLANTA

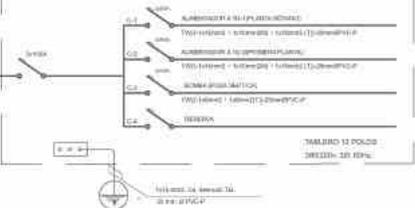


CALCULO JUSTIFICATIVO DE MAXIMA DEMANDA TG

CATEGORIA	WATTS (W)	VA	FACTOR DE DEMANDA	IN (A)
-ALUMBRADO Y TOMACOR (PLANTA SÓTANO)	786,37 x 98	14.737 (A)	100 LOS PRIMEROS 12.500W (12.500VA) -90 EL RESTO	12.800 (A) 1.102 (A)
-ALUMBRADO Y TOMACOR (PRIMERA PLANTA)	786,37 x 98	14.737 (A)	100 LOS PRIMEROS 12.500W (12.500VA) -90 EL RESTO	12.800 (A) 1.102 (A)
		29.474 (A)		27.227 (A)

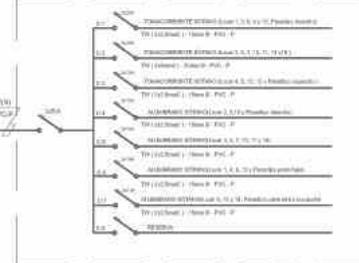
POTENCIA INSTALADA = 29.455 KW  
MAXIMA DEMANDA = 27.23 KW

ESQUEMA UNIFILAR DEL TABLERO GENERAL (TG)



SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA	NOTAS
[Symbol]	SECCION DE ENERGIA ELECTRICA TRAFICADA	SECCION 1 (2)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE DISTRIBUCION	SECCION 2 (3)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	TABLERO GENERAL	SECCION 3 (4)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	CAJA CONDUCTORES PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 4 (5)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 5 (6)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 6 (7)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 7 (8)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 8 (9)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 9 (10)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 10 (11)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 11 (12)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 12 (13)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 13 (14)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 14 (15)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 15 (16)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 16 (17)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 17 (18)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 18 (19)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 19 (20)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 20 (21)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 21 (22)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 22 (23)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 23 (24)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 24 (25)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 25 (26)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 26 (27)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 27 (28)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 28 (29)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 29 (30)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 30 (31)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 31 (32)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 32 (33)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 33 (34)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 34 (35)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 35 (36)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 36 (37)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 37 (38)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 38 (39)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 39 (40)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 40 (41)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 41 (42)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 42 (43)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 43 (44)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 44 (45)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 45 (46)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 46 (47)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 47 (48)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 48 (49)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 49 (50)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 50 (51)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 51 (52)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 52 (53)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 53 (54)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 54 (55)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 55 (56)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 56 (57)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 57 (58)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 58 (59)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 59 (60)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 60 (61)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 61 (62)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 62 (63)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 63 (64)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 64 (65)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 65 (66)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 66 (67)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 67 (68)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 68 (69)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 69 (70)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 70 (71)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 71 (72)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 72 (73)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 73 (74)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 74 (75)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 75 (76)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 76 (77)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 77 (78)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 78 (79)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 79 (80)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 80 (81)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 81 (82)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 82 (83)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 83 (84)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 84 (85)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 85 (86)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 86 (87)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 87 (88)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 88 (89)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 89 (90)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 90 (91)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 91 (92)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 92 (93)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 93 (94)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 94 (95)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 95 (96)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 96 (97)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 97 (98)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 98 (99)	SECCION AMPLIADA
[Symbol]	SECCION DE TRAYecto PARA CONEXIONES EN UNO O VARIOS TABLEROS	SECCION 99 (100)	SECCION AMPLIADA

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCION TD - 1



- NOTAS:
1. LOS CONDUCTORES DEBEN SER DE COBRE ELECTROLITICO DEBIDO DE CONDUCTIVIDAD CON CALIBRADO 70%.
  2. LOS CONDUCTORES DE DEBEN SER DE TIPO NYLON 66.
  3. LAS TUBERIAS DEBEN SER PVC (PUBER) Y DE 1/2" (12.7mm) DE DIAMETRO.
  4. SE APLIARAN UN SISTEMA DE MUESTRA TIPO PARA EL TABLERO GENERAL.
  5. LAS CABLES DE TIPO DEBEN SER DE TIPO NYLON 66 DE 1/2" (12.7mm) DE DIAMETRO.
  6. LAS ALARMAS EN PUNTO A LOS TABLEROS Y CABLES, LOS CONDUCTORES DEBEN SER DE TIPO NYLON 66.
  7. LOS ESPESORES DE LOS MATERIALES DEBEN SER DE 1/2" (12.7mm) DE 1/4" (6.35mm) DE 1/8" (3.175mm) DE 1/16" (1.5875mm) DE 1/32" (0.79375mm) DE 1/64" (0.396875mm) DE 1/128" (0.1984375mm) DE 1/256" (0.09921875mm) DE 1/512" (0.049609375mm) DE 1/1024" (0.0248046875mm) DE 1/2048" (0.01240234375mm) DE 1/4096" (0.006201171875mm) DE 1/8192" (0.0031005859375mm) DE 1/16384" (0.00155029296875mm) DE 1/32768" (0.000775146484375mm) DE 1/65536" (0.0003875732421875mm) DE 1/131072" (0.00019378662109375mm) DE 1/262144" (0.000096893310546875mm) DE 1/524288" (0.0000484466552734375mm) DE 1/1048576" (0.00002422332763671875mm) DE 1/2097152" (0.000012111663818359375mm) DE 1/4194304" (0.0000060558319091796875mm) DE 1/8388608" (0.00000302791595458984375mm) DE 1/16777216" (0.000001513957977294921875mm) DE 1/33554432" (0.0000007569789886474609375mm) DE 1/67108864" (0.00000037848949432373046875mm) DE 1/134217728" (0.000000189244747161865234375mm) DE 1/268435456" (0.0000000946223735809326171875mm) DE 1/536870912" (0.00000004731118679046630859375mm) DE 1/1073741824" (0.000000023655593395233154296875mm) DE 1/2147483648" (0.0000000118277966976165771484375mm) DE 1/4294967296" (0.00000000591389834880828857421875mm) DE 1/8589934592" (0.000000002956949174404144287109375mm) DE 1/17179869184" (0.0000000014784745872020721435546875mm) DE 1/34359738368" (0.000000000739237293601036071777296875mm) DE 1/68719476736" (0.0000000003696186468005180358886484375mm) DE 1/137438953472" (0.00000000018480932340025901794432421875mm) DE 1/274877906944" (0.000000000092404661700129508972162109375mm) DE 1/549755813888" (0.0000000000462023308500647544860810546875mm) DE 1/1099511627776" (0.00000000002310116542503237724304052734375mm) DE 1/2199023255552" (0.000000000011550582712516188621715213671875mm) DE 1/4398046511104" (0.00000000000577529135625809431085763684375mm) DE 1/8796093022208" (0.000000000002887645678129047155428818421875mm) DE 1/17592186044416" (0.0000000000014438228390645235777144092109375mm) DE 1/35184372088832" (0.00000000000072191141953226178887045460546875mm) DE 1/70368744177664" (0.000000000000360955709766139444435227302734375mm) DE 1/140737488355328" (0.0000000000001804778548830697222176136513671875mm) DE 1/281474976710656" (0.000000000000090238927441534861108806825684375mm) DE 1/562949953421312" (0.0000000000000451194637207674305544034128421875mm) DE 1/1125899906842624" (0.0000000000000225597318603837152772017064109375mm) DE 1/2251799813685248" (0.0000000000000112798659301918576386032032046875mm) DE 1/4503599627370496" (0.00000000000000563993296509592881930160160234375mm) DE 1/9007199254740992" (0.000000000000002819966482547964409650800801171875mm) DE 1/18014398509481984" (0.000000000000001409983241273982204825400400589375mm) DE 1/36028797018963968" (0.0000000000000007049916206369911024127002002946875mm) DE 1/72057594037927936" (0.000000000000000352495810318495551210010014734375mm) DE 1/14411518807585584" (0.0000000000000001762479051592477756050050073671875mm) DE 1/28823037615171168" (0.000000000000000088123952579623887802502503684375mm) DE 1/57646075230342336" (0.0000000000000000440619762898119439012512518421875mm) DE 1/115292150460684672" (0.0000000000000000220309881449059719506256292109375mm) DE 1/230584300921369344" (0.00000000000000001101549407245298597531281460546875mm) DE 1/461168601842738688" (0.000000000000000005507747036226492987656407302734375mm) DE 1/922337203685477376" (0.0000000000000000027538735181132464938282036513671875mm) DE 1/1844674407370954752" (0.0000000000000000013769367590566232469141101825684375mm) DE 1/3689348814741909504" (0.00000000000000000068846837952831162345705509128184375mm) DE 1/7378697629483819008" (0.000000000000000000344234189764155811728527545613671875mm) DE 1/14757395258967638016" (0.00000000000000000017211709488207790586142877280684375mm) DE 1/29514790517935276032" (0.00000000000000000008605854744103895293071418864109375mm) DE 1/59029581035870552064" (0.0000000000000000000430292737205194764653570932046875mm) DE 1/118059162071741104128" (0.00000000000000000002151463686025973823267854660234375mm) DE 1/236118324143482208256" (0.000000000000000000010757318430129869116339273301171875mm) DE 1/472236648286964416512" (0.0000000000000000000053786592150649345581696366513671875mm) DE 1/944473296573928833024" (0.000000000000000000002689329607532467277884818325684375mm) DE 1/1888946593467857666048" (0.0000000000000000000013446648037662336389424091664109375mm) DE 1/3777893186935715332096" (0.000000000000000000000672332401883116819471204583204687

## *Formas de estudiar la obra*

---

Toda la exposición y ordenamiento se ha hecho de acuerdo al Reglamento de Metrados para Obras de Edificaciones; y será complementado con lo normado en el Reglamento Nacional de Construcciones, especialmente en el Título VII.

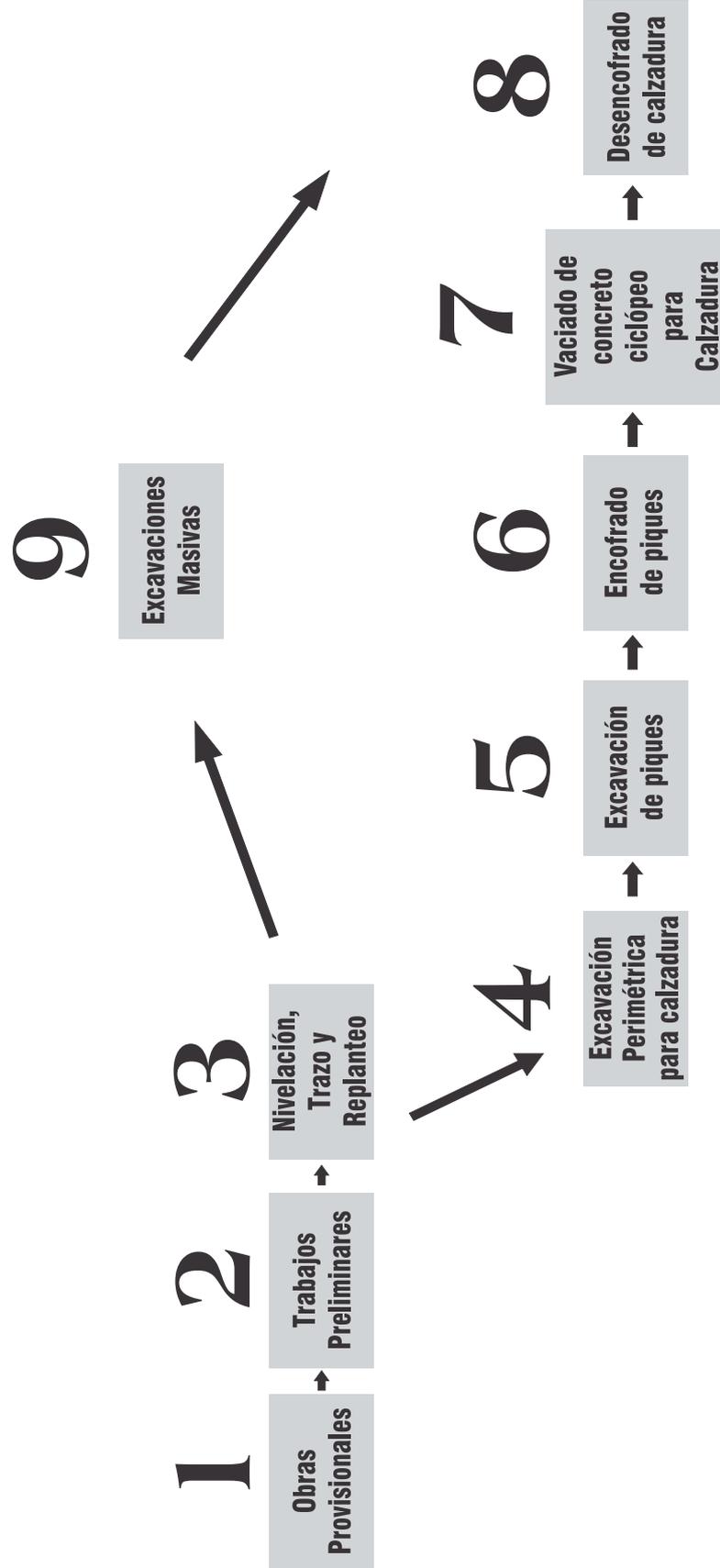
## *Costos y presupuestos de un edificio con sótano*

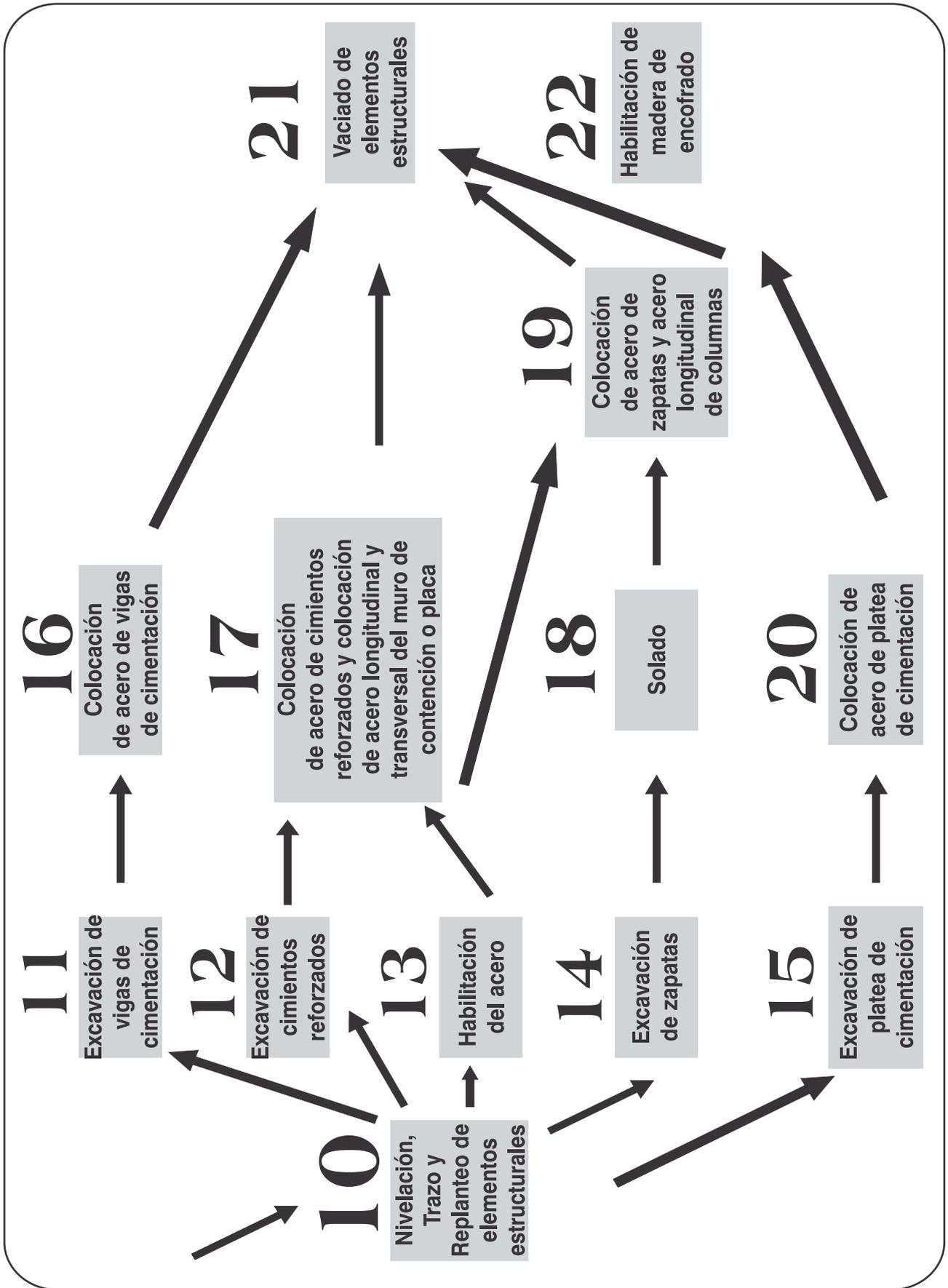
Iniciaremos nuestra exposición presentando la Secuencia Lógica del Proceso Constructivo de un Edificio con Sótano, para luego iniciar la explicación correspondiente a cada partida.

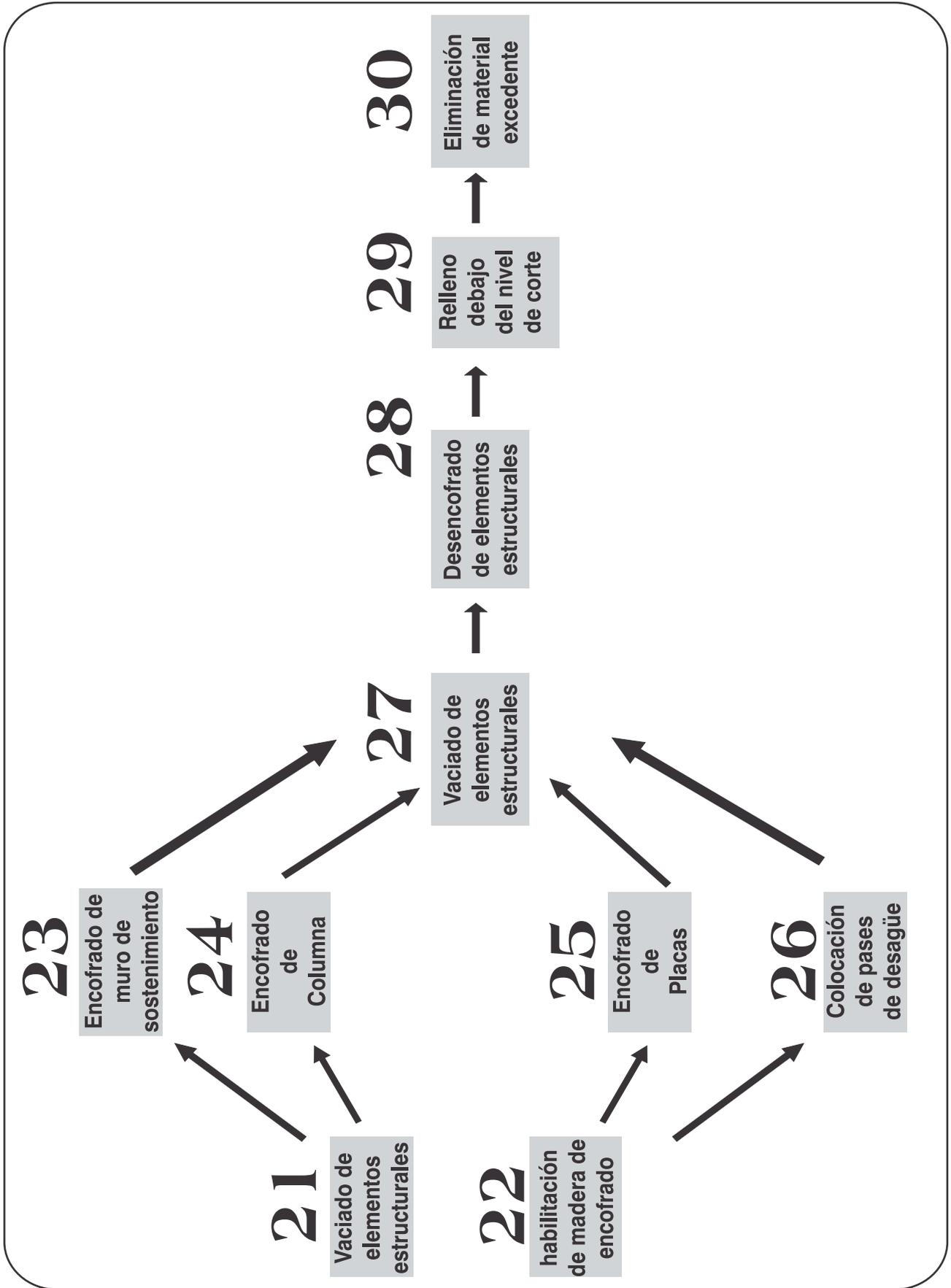
En esta Secuencia Lógica; analizamos, considerando como apuntalamiento de construcciones vecinas “Calzaduras”

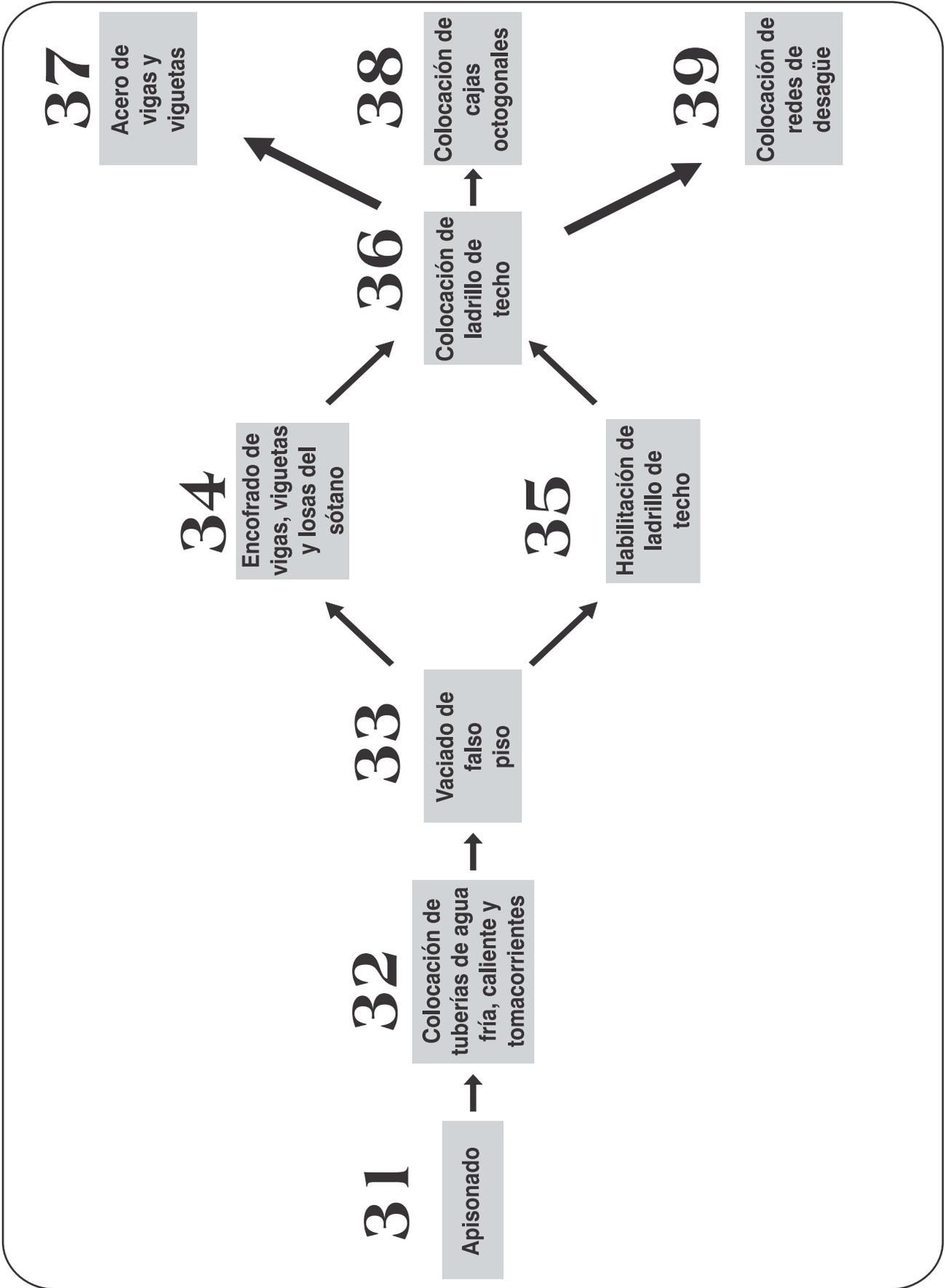


# SECUENCIA LÓGICA DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO CON SÓTANO, DESDE OBRAS PROVISIONALES HASTA EL VACIADO DEL PRIMER SÓTANO









**37**

Acero de vigas y viguetas



**38**

Colocación de cajas octogonales



**40**

Colocación de tuberías de luz



**42**

Colocación de acero de temperatura



**43**

Vaciado de vigas, viguetas y losas



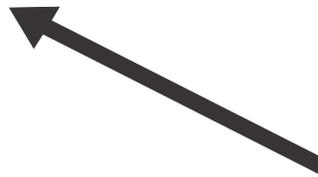
**44**

Curado



**45**

Desencofrado de vigas y losas



**41**

Colocación de montantes de desagüe y ventilación



**39**

Colocación de redes de desagüe



La secuencia lógica expuesta se ha hecho en base al Reglamento Nacional de Construcciones (R.N.C) y el Reglamento de Metrados para Obras de Edificaciones (R.M.O.E).

En el proceso constructivo de edificios con sótano, tenemos que tener en consideración, muchos factores; que no se consideran cuando los trabajos se realizan sobre el terreno natural.

Al hacer un sótano, tenemos el riesgo de que al realizar las excavaciones masivas, las construcciones vecinas existentes pueden ser afectadas por un deslizamiento del terreno en el cual están construidas.

Para estos casos, es conveniente apuntalar las construcciones vecinas mediante el uso de calzaduras o muros anclados, según sea el caso.

Teniendo en consideración que los edificios con sótano cubren grandes áreas de terreno; y los movimientos de tierras son grandes, se requerirá del uso de maquinarias pesadas y de una planificación especial para su ejecución.

Las excavaciones masivas se harán paralelamente con las calzaduras o muros anclados, según sea el caso, tal como recomienda el Reglamento Nacional de Construcciones en su Título VII.

Como conclusión diremos que las excavaciones masivas se harán entre el Nivel Terreno Natural (N.T.N) y el Nivel de Corte.

Recién cuando se llega al nivel de corte procedemos a la nivelación, trazo y replanteo de los elementos estructurales de la cimentación del edificio.

Los elementos estructurales de la cimentación de un edificio son:

1. Zapatas aisladas, céntricas y excéntricas
2. Zapatas combinadas
3. Vigas de cimentación
4. Cimientos reforzados
5. Platea de cimentación
6. Cisterna de agua
7. Poza séptica

Continuando con el proceso constructivo trazamos el nivel más un metro (N+1.00m), el cual lo bajamos de las tarjetas, que por lo general están en las cercas de la construcción.

Luego, procedemos a la colocación de balizas y cordeles; para el trazo, para posteriormente replantear los elementos estructurales.

Por lo general en el perímetro del edificio van muros de contención y columnas; pero éstas últimas, por lo general, no caerán en el centro de gravedad de la zapata; generando una excentricidad, y por consiguiente un momento de volteo. Para contrarrestar dichos momentos se colocará una viga de cimentación entre la zapata aislada excéntrica y otra zapata que puede ser aislada, céntrica o excéntrica; pero en ningún caso se podrá unir dos zapatas aisladas céntricas con una viga de cimentación, ya que en este caso no habrá momento de volteo. Como en el perímetro tendremos columnas y muros de contención; y éstos últimos se apoyan en un cimiento reforzado; entonces, éstos cumplirán la función de viga de cimentación entre las zapatas aisladas excéntricas en la zona perimetral.

La platea de cimentación se usa cuando los suelos son débiles, o el área entre cimientos reforzados es muy pequeña; resultando más conveniente colocar una platea que cimientos reforzados.

En la caja de ascensor es lo más común colocar una platea de cimentación, por la poca dimensión del ascensor.

Como los edificios por lo general tienen tanque elevado, el agua tendrá que bombearse de un reservorio denominado cisterna.

Respecto a las instalaciones sanitarias; diremos, que muchas de ellas estarán debajo del colector de desagüe, se tendrá que construir una poza séptica para que drenen las excretas y luego sean bombeadas al desagüe colector.

Tanto la cisterna como la poza séptica, estarán constituidas por muros de contención, plateas de cimentación y una tapa que por lo general es una losa maciza.



# CAPITULO II



## OBRAS PROVISIONALES





Según el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación; las partidas de Obras Provisionales, son:

01.0. OBRAS PROVISIONALES.

01.01 Instalaciones Provisionales.

- 01.01.01. Agua para la construcción
- 01.01.02. Desagüe para la Construcción
- 01.01.03. Energía Eléctrica
- 01.01.04. Instalación Telefónica y Comunicación.

01.02. Construcciones Provisionales.

- 01.02.01. Cerco
- 01.02.02. Caseta de guardianía
- 01.02.03. Cartel
- 01.02.04. Oficina
- 01.02.05. Vestuarios
- 01.02.06. Servicios Higiénicos
- 01.02.07. Almacenes
- 01.02.08. Comedores.

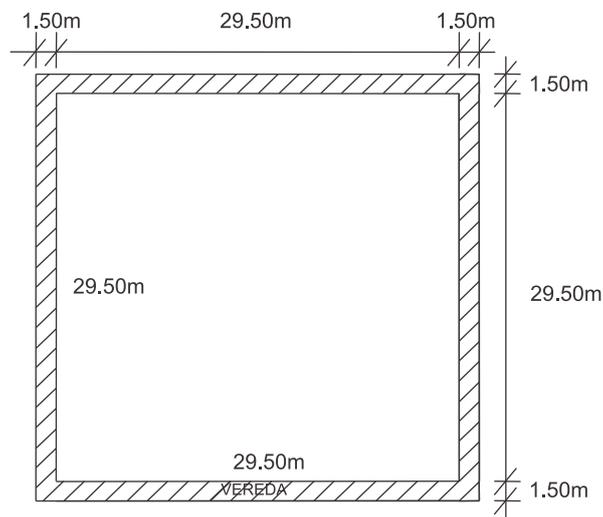
Como toda obra de Ingeniería Civil empieza por las Obras Provisionales, iniciaremos nuestra exposición con las Construcciones Provisionales que como dice el R.N.C. (Título VII-III/1.2), se iniciará con las cercas de seguridad; esto es:

#### ❖ VII-III-1.2. Cercas de Seguridad.

Descripción.- Para independizar áreas en demolición y áreas en construcción. Los cercos, mientras no se haga otra indicación, deberán cubrir en demasía toda el área en demolición o en construcción.

Este exceso en las dimensiones de la cerca de seguridad, con respecto a las del terreno, deja un espacio libre necesario para el tránsito de operarios en la obra, para el replanteo, para depósitos de materiales y para colocación de andamios al ejecutar el acabado de la fachada, etc.

El espacio libre tendrá un ancho no menor que 1.50 metros, salvo con el frente sobre la vía pública que sobrepasará al 50% del ancho de la vereda.



#### ❖ VII-III-1.3. Materiales para Cercas.

Las cercas de seguridad serán construidas con: ladrillo, (o) bloques, (o) adobes, (o) madera, (u) otros materiales como alambrotos, etc.

Estos materiales cumplirán lo dispuesto en el capítulo II del Título VII del presente Reglamento Nacional.

#### ❖ VII-III-1.4. Normas y Procedimientos que Regirán la Construcción de Cercas.

Altura de la cerca de seguridad, variable: 2.00 a 3.00 metros

Espesor de la cerca de seguridad, variable, según el material a emplear.

Así las cercas de ladrillo serán muros de soga con contrafuertes o pilares de amarre.

Separaciones entre pilares de amarre de la cerca de seguridad: variables según el material, entre 2.50 a 6.00 metros.

#### ❖ VII-III-1.5. Puertas y Ventanas en Cercas.

Se ubicarán puertas convenientes de no menos de 3.00 metros de ancho, para el fácil tránsito de vehículos a la obra.

Se tendrá presente las dimensiones del equipo que ha de entrar en obra.

Todas las puertas serán ubicadas previo estudio de tránsito en las calles y de la organización del trabajo.

Todas las puertas que se practiquen se abrirán hacia adentro, o si es posible, serán corredizas.

Se indicará las zonas de peligro colocando banderolas rojas de día y faroles de noche.

Otros sistemas convenientes de señales serán empleados para el ingreso y egreso de camiones, etc. Se impedirá que pedazos de madera y clavos salientes puedan hacer molesto y peligroso el tránsito.

La cerca de seguridad será pintada con una lechada de cal por su parte exterior, mientras no sea de madera.

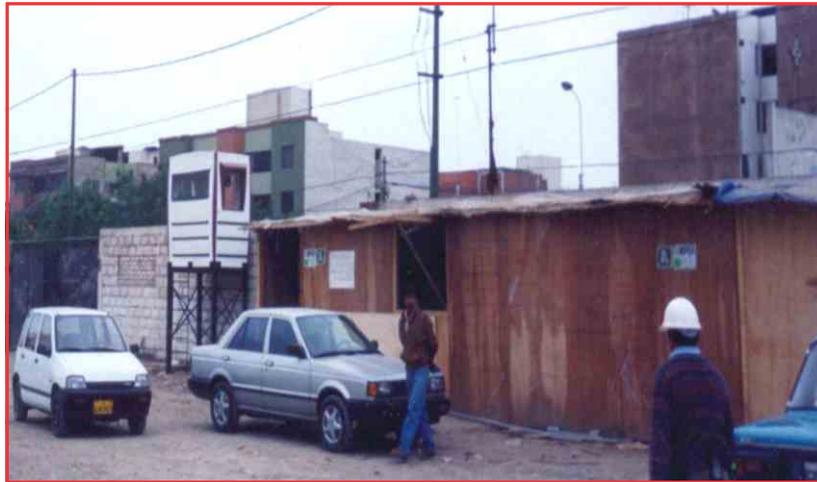
Será permitido el uso de ventanas en lugares donde la aglomeración de la gente no perturbe el tránsito de vehículos o transeúntes, ni la buena marcha de la obra.

#### ❖ VII-III-1.6. Casetas de Guardianía y Control

Descripción.- Comprende la ejecución de una o más casetas provisionales.

El contratista suministrará y mantendrá limpia y en buen estado, durante la construcción de la obra, una caseta provisional, a prueba de precipitación pluvial,

limpia, con luz, calefacción y ventilación apropiadas de acuerdo a las acciones climáticas que afecten la obra durante su construcción. Se le considerará como obra temporal.



#### ❖ VII-III-1.7. Materiales para Casetas

Podrá emplearse en su construcción: ladrillo, madera, materiales de asbesto, cemento u otros.

Estos materiales cumplirán lo dispuesto en el capítulo II.

#### ❖ VII-III-1.8. Ubicación de la Caseta

Se tendrá especial cuidado en determinar una ubicación conveniente y central de fácil acceso con el exterior.

En ningún momento la caseta representará un obstáculo para el desarrollo posterior de la obra.

En lugar de la oficina de campo temporal, el contratista podrá proporcionar un alojamiento equivalente en una o más de las habitaciones del edificio cuyo estado de avance de construcción lo permita y presente las seguridades del caso.

En toda circunstancia, el lugar seleccionado estará bien aireado, lejos de todo mal olor y humos, y antes de establecer la caseta se limpiará y se nivelará el terreno y emparejará la superficie.

#### ❖ VII-III-1.9. Normas y Procedimientos que regirán la Construcción de casetas

La altura mínima de la caseta será de 2.20 metros. Tendrá un área mínima de 10.00 metros cuadrados. Tendrá buena ventilación y luz

❖ VII-III-1.10. Almacenes y Depósitos

Descripción.- Locales con carácter temporal contruidos con fines de protección y conservación de los materiales para mantenerlos en buenas condiciones y para habilitar constantemente a la obra de lo indispensable para su buena marcha y continuo desarrollo.

El contratista estará obligado a proteger todos los materiales que se adquieran para la obra contra daños de toda clase.

❖ VII-III-1.11. Materiales para Construcción de Almacenes o Depósitos

Los mismos considerados para casetas de guardianía y control. VII-III-1.6

❖ VII-III-1.12. Ubicación de los Almacenes y Depósitos

Los almacenes o depósitos serán ubicados dentro de la zona de construcción y teniendo presente que no vayan a perturbar el desarrollo posterior de la obra.

Estarán dispuestos en forma tal, que los trayectos a recorrer, tanto por los obreros como para los materiales de construcción, sean los más cortos posibles.

Se tomará precauciones para evitar toda posible infiltración de agua, ya haciendo un piso elevado sobre el nivel de terreno que es lo más recomendable, pues se obtiene además una buena aireación interior; ya haciendo unas cunetas en todo el contorno de los locales.

Se limpiará, nivelará y emparejará toda la superficie de los locales antes de su ejecución.

❖ VII-III-1.13. Servicios Higiénicos (S.H)

Descripción.- Son obras de carácter temporal, para uso del personal administrativo y obrero de la obra.

❖ VII-III-1.14. Materiales para los Servicios Higiénicos

Comprenden los necesarios para la construcción del local, los mismos especificados en otras obras de carácter provisional, y los aparatos sanitarios.

#### ❖ VII-III-1.15. Ubicación de los Servicios Higiénicos

Además de satisfacer las condiciones ya señaladas por otras obras de carácter temporal, los servicios higiénicos serán ubicados a una distancia conveniente de las oficinas de trabajo, locales de reunión y otras casetas y servicios.

#### ❖ VII-III-1.16. Normas y Procedimientos que regirán de los Servicios Higiénicos

Son recomendables los waters turcos, con ducha incluida. Cada retrete no podrá servir a más de 25 personas; su número dependerá pues, del personal de la obra.

Se colocará tabiques de separación entre cada aparato. La construcción y el diseño de los retretes se deja a adopción del contratista, siempre y cuando merezca la aprobación del Ingeniero Municipal.

La instalación de la red de agua será visible con tuberías de fierro galvanizado.

Se instalará asimismo, para obreros, en la parte posterior del local de servicios higiénicos o donde juzgue conveniente el contratista, un servicio apropiado de los lavaderos y duchas.

La red de desagües podrá hacerse con tubería de concreto y se hará bajo tierra. Todos los servicios higiénicos deberán estar bien aireados, ventilados e iluminados.

El funcionamiento será seguro.

La limpieza, constante, esmerada y adecuada.

Se tomarán medidas sanitarias para desinfectar diariamente los retretes, a base de creso u otros desinfectantes

**Water Turco**



#### ❖ VII-III-1.17. Instalaciones Provisionales

Descripción.- Comprende las instalaciones de carácter provisorio de: agua, desagüe, eléctricas y telefónicas y sus anexos, ejecutadas para la buena marcha y seguridad de la obra.

Para realizar estas instalaciones-conexiones, con el servicio público, será necesario obtener licencias del Concejo Municipal y autorizaciones de las empresas proveedoras.

Para instalaciones provisionales de agua: fierro galvanizado cuyos diámetros variarán  $\frac{1}{2}$ " a 2", según la magnitud de la obra y sus necesidades de abastecimiento. El número de llaves y artefactos será el indispensable.

Se dispondrá de todas maneras, de una llave general que pueda ser cerrada todos los días, después de la jornada de trabajo.

La instalación deberá cubrir todos los servicios y también los higiénicos.

Se dispondrá ramales para la planta mezcladora y otros servicios indispensables.

De preferencia la instalación correrá sobre el nivel del suelo, salvo los pasos obligados de tránsito que se protegerán contra impactos y aplastamientos.

Si la dotación de agua del servicio público fuera deficiente, se proveerá a la obra de un tanque de abastecimiento propio y conveniente para los servicios de la obra o de un adecuado equipo de bombeo.

Para la instalación provisional de la red de desagüe: tubería de concreto o asbestocemento con diámetros variables de 2" a 6" y sus conexiones inherentes, así como los aparatos ya mencionados para servicios higiénicos. Su instalación no deberá perturbar el desarrollo posterior de la obra. Cubrirá todos los servicios higiénicos de la obra.

Para la instalación provisional de energía eléctrica: conductores de alambre, revestidos convenientemente, resistentes a agentes exteriores, rociaduras de agua y mezcla, etc. Un interruptor general y llaves corrientes donde fuere necesario

#### ❖ VII-III-1.18. Artefactos para la Iluminación

Su instalación no impedirá el desarrollo futuro de la obra.

Deberán cubrir todos los servicios de la obra, como equipos electrónicos; el alumbrado de las casetas y de la construcción misma, no sólo para posibles horas extras de trabajo, sino también para la seguridad propia nocturna de la obra y las guardianías.

## ❖ VII-III-1.19. Obligación y Mantenimiento

El contratista suministrará y mantendrá durante la ejecución de los trabajos todas las instalaciones de carácter temporal, asegurando su normal funcionamiento para la buena marcha y avances de la obra. La falta de instalaciones provisionales de agua y desagüe será causal de paralización de obras.

Por otro lado el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación, dice respecto a Obras Provisionales, lo siguiente:

## ❖ 01.00 OBRAS PROVISIONALES

Comprende todas las construcciones e instalaciones que con carácter temporal son ejecutadas, para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las Obras.

Se puede usar materiales recuperables en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra. Dependiendo su magnitud de la importancia de la obra.

## ❖ 01.01. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES:

Comprende esta partida todas las construcciones, tales como oficinas, almacenes, casetas de guardianía, comedores, vestuarios, servicios higiénicos, cercos, carteles, etc.

### Unidad de Medida

- 01.01.01 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para oficinas
- 01.01.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) almacenes
- 01.01.03 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) casetas de guardianía
- 01.01.04 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) comedores
- 01.01.05 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) vestuarios
- 01.01.06 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) servicios higiénicos
- 01.01.07 Metro Lineal (ml) o Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para cerco
- 01.01.08 Pieza (pz) para carteles

### Norma de Medición

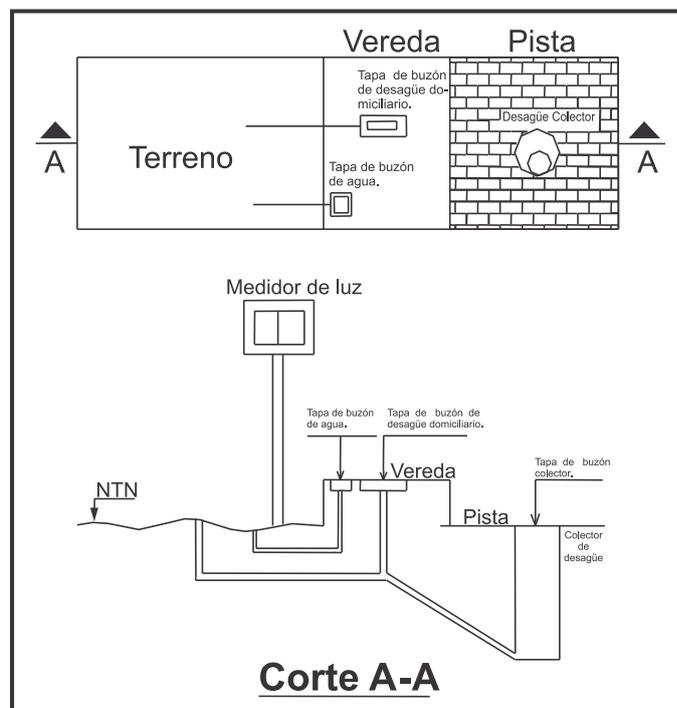
Para llegar al valor global de esta partida se hará una medición previa de todas las construcciones en la siguiente forma:

- En oficinas, que son ambientes necesarios para el trabajo del personal técnico y administrativo se medirá el área techada.
- En almacenes, que son ambientes cerrados y techados para depositar y proteger los materiales, se medirá el área techada u ocupada.

- En casetas de guardianía, que son ambientes para alojar al personal de vigilancia, se medirá el área techada.
- En comedores, que son ambientes relacionados en la alimentación del personal, se medirá el área techada.
- En vestuarios, que también pueden servir para dejar las cajas de herramientas del personal obrero, se medirá el área techada.
- En servicios higiénicos, que incluye aparatos sanitarios, instalaciones de agua y desagüe, etc. necesario para el aseo e higiene del personal, se medirá el área techada u ocupada.
- En cercos, que son elementos que encierran o delimitan el área de construcciones u otros ambientes necesarios para la seguridad y control durante la ejecución de la obra, se medirá por longitud neta del cerco (ml), o la longitud neta multiplicada por su altura (m2), deberán incluirse en esta partida puertas y otros elementos complementarios si los hubiera.
- En carteles, que son elementos utilizados para identificación de la obra, así como las construcciones, proyectistas, financieras, etc., se medirán por piezas según dimensiones establecidas.

#### ❖ 01.02 INSTALACIONES PROVISIONALES

Comprende esta partida todas las instalaciones tales como redes de agua, desagüe, energía eléctrica, comunicación, etc.



#### ❖ 01.02.01 Agua para la Construcción

La partida comprende la obtención del servicio, el abastecimiento y distribución del agua necesaria para la construcción de la obra. Se obtiene: de la red pública (abonando) una cantidad en forma regular durante el periodo de construcción, o transportándola de otras fuentes. Luego de tener el agua en obra se almacena y distribuye para su consumo.

Unidad de Medida

- 01.02.01.01 Global para la obtención del servicio.
- 01.02.01.02 Global en almacenamiento y distribución.

Norma de Medición

Para llegar al valor global, en la obtención del servicio, se hará un análisis previo, teniendo en cuenta la forma de obtención de servicio y la instalación y conexión que fuera necesaria.

Igualmente para llegar al valor global de almacenamiento y distribución, se computarán las diversas construcciones, instalaciones, equipos necesarios, y personal que requiera la obra.

#### ❖ 01.02.02 Desagüe para la Construcción

Comprende la red y el sistema de eliminación de las aguas negras provenientes de los servicios higiénicos provisionales.

En algunos casos, puede utilizarse la red pública existente, y en otras, se hará uso de instalaciones provisionales como acequias, pozos, etc.

Unidad de Medida  
Global

Norma de Medición

Para llegar al valor global, se hará un análisis previo de todas las obras por realizar para establecer el servicio.

#### ❖ 01.02.03 Energía Eléctrica Provisional

La instalación provisional de energía eléctrica en una obra, puede ser, según se trate de obras urbanas o rurales, de medios diferentes. Comprende la conexión o puesta y las instalaciones para su distribución, sea se tome el servicio público o con planta propia.

Posteriormente se tendrá el consumo y mantenimiento para uso de fuerza e iluminación de la obra.

#### Unidad de Medida

- 01.02.03.01 Global en conexión e instalación.
- 01.02.03.02 Global en consumo y mantenimiento

#### Norma de Medición

- Para llegar al valor global se hará un análisis previo de las exigencias de conexión a la red públicas, planta propia, si fuera necesario tableros, líneas de distribución, artefactos, etc. Posteriormente se determinará un valor global para las exigencias del consumo y sostenimiento del servicio.

#### ❖ 01.02.04 Instalación Telefónica y Comunicación Provisional

Comprende la conexión de servicio telefónico, radial u otros, necesarios para la obra.

#### Unidad de Medida

- Global

#### Norma de Medición

- Se hará un análisis previo de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra.



# CAPITULO III



## TRABAJOS PRELIMINARES





Según el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación; las partidas de Trabajos Preliminares, son:

- 02.00. TRABAJOS PRELIMINARES.
- 02.01. LIMPIEZA DEL TERRENO.
  - 02.01.01. Eliminación de basura y elementos sueltos livianos
  - 02.01.02. Eliminación de elementos sueltos pesados
  - 02.01.03. Eliminación de maleza y arbustos de la extracción
- 02.02. ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES
  - 02.02.01. Tala de árboles
  - 02.02.02. Eliminación de raíces
  - 02.02.03. Eliminación de rocas
  - 02.02.04. Eliminación de elementos enterrados
- 02.03. REMOCIONES
- 02.04. DEMOLICIONES
- 02.05. APUNTALAMIENTO DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES
- 02.06. TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO
  - 02.06.01. Trazo, niveles y replanteo preliminar
  - 02.06.02. Trazo, niveles y replanteo durante el proceso

Concluidos los trabajos de Obras Provisionales procederemos a los Trabajos Preliminares:

## ❖ 02.00 TRABAJOS PRELIMINARES

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra.

### ❖ 02.01 LIMPIEZA DE TERRENO

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

Unidad de Medida

- 02.01.01 Metro Cúbico (m3) en eliminación de basura y elementos sueltos y livianos.
- 02.01.02 Tonelada/Kilómetro (ton/km.) en eliminación de elementos sueltos y pesados.
- 02.01.03 Metro Cuadrado (m2) en eliminación de maleza y arbustos de fácil extracción.

Norma de Medición

- En partida de eliminación de basura y elementos sueltos y livianos que incluye quema de basura y transporte de desperdicios fuera de la obra, se hará un análisis previo de cantidad de personal, vehículos y equipos necesarios para la limpieza del área. En partida de eliminación de elementos sueltos y pesados se considerará el total de toneladas y el total de kilómetros a recorrer llevando los elementos fuera de obra incluyendo la carga y descarga.
- En partida de eliminación de maleza o vegetación superficial, que incluye el corte, la quema y su eliminación, se hará un análisis previo de la cantidad de personal, vehículos y equipo necesario para la limpieza del área.



## ❖ 02.02 ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES

Comprende la eliminación de elementos aislados, parcial o totalmente enterrados; tales como árboles, raíces, rocas, postes y en general cualquier otro elemento sujeto a la tierra, incluyendo su carga, transporte y descarga fuera de la obra.

Unidad de Medida

- 02.02.01 Pieza (pz) en tala de árboles
- 02.02.02 Pieza (pz) en eliminación de raíces.
- 02.02.03 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) en eliminación de rocas.
- 02.02.04 Pieza (pz) en eliminación de elementos enterrados.

Norma de Medición

- En la cantidad de árboles a talar se tendrá en cuenta la eliminación de la raíz y los obstáculos derivados del espesor del tallo, altura, ramaje, etc.
- Al fijar la cantidad de raíces debe considerarse la profundidad, ramificaciones de la raíz y otras dificultades. El metro cúbico de eliminación de rocas; incluye la extracción, carga, transporte, descarga y si es necesario la rotura de las rocas.
- En eliminación de elementos enterrados se tendrá en cuenta la dificultad de desenterrar cada pieza, su peso y todas las condiciones necesarias para su transporte fuera de obra



## ❖ 02.03 REMOCIONES

Comprende el desarmado de aquellos elementos que deben ser desmontados sin ser dañados, tales como estructuras metálicas o de madera, puertas, ventanas, construcciones artísticas, monumentos, etc.

Unidad de Medida

- Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) o Pieza (pz).

Norma de Medición

- En general cada elemento se trata de medir en la forma indicada para el cómputo de su remoción, aunque puede resultar más conveniente el cómputo por piezas

## ❖ 02.04 DEMOLICIONES

Se considera en esta partida la eliminación de aquellas construcciones que se encuentran en el área del terreno destinada a la construcción de la obra. Incluye las obras de preparación (apuntalamientos, defensas, etc.); la demolición de todas las estructuras, incluso las que están debajo del terreno (cimientos, zapatas, etc.), el relleno de las zanjas existentes o abiertas por necesidad de la demolición y el transporte fuera de obra de todos los materiales su aplicación en la obra.

Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) o Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>)

Norma de Medición

- En el cómputo del área a demoler se tendrá en cuenta el grado de dificultades, las necesidades de equipo, máquinas, y personal especializado para este tipo de obras.
- En el caso de sistemas especiales de demolición, puede resultar conveniente la medición por metro cúbico, para lo cual se determinará el volumen a demoler, multiplicando las áreas cubiertas, por las diferentes alturas.
- Debe tenerse en cuenta la existencia de material recuperable para los efectos de costos



## ❖ 02.05 TRANSPORTE DE MAQUINARIA

Esta partida comprende el transporte de las máquinas necesarias para la obra y su posterior regreso al término de los trabajos.

En general este equipo es pesado, pudiendo tratarse de algunas máquinas auto-propulsadas y otras que necesitan vehículo de transporte especial.

Unidad de Medida

- Global

#### Norma de Medición

- Deberá considerarse las distancias de los traslados, así como el peso de las máquinas, lo que influirá en el tonelaje del vehículo de transporte.



#### ❖ 02.06 APUNTALAMIENTOS DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES

Se refiere esta partida a la labor de asegurar las construcciones existentes que se encuentran vecinas a la obra, con la finalidad de evitar su fractura o desplome cuando los trabajos a iniciarse atentan contra su seguridad.

#### Unidad de Medida

- Global

#### Norma de Medición

- Para llegar al resultado global se tendrá en cuenta las horas - hombres, así como los diversos materiales usados para el apuntalamiento

## ❖ 02.07 TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO

El trazo refiere a llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos. El replanteo refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de la edificación.

### Unidad de Medida

- 02.07.01 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) en trazo, niveles y replanteo preliminar.
- 02.07.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) o global en replanteo durante el proceso.

### Norma de Medición

- Para el cómputo de los trabajos de trazos de niveles y replanteo de los elementos que figuran en la primera planta se calculará el área del terreno ocupada por el trazo.
- Para el replanteo durante el proceso se medirá el área total construida, incluyendo todos los pisos o se calculará el valor global teniendo en cuenta la necesidad de mantener un personal especial dedicado al trazo y nivelación.

De otro lado; para la nivelación, trazo y replanteo se utilizarán tarjetas de construcción que serán fijadas en el cerco y que servirán para el trazo; es decir, ubicación de los ejes y nivel de obra.

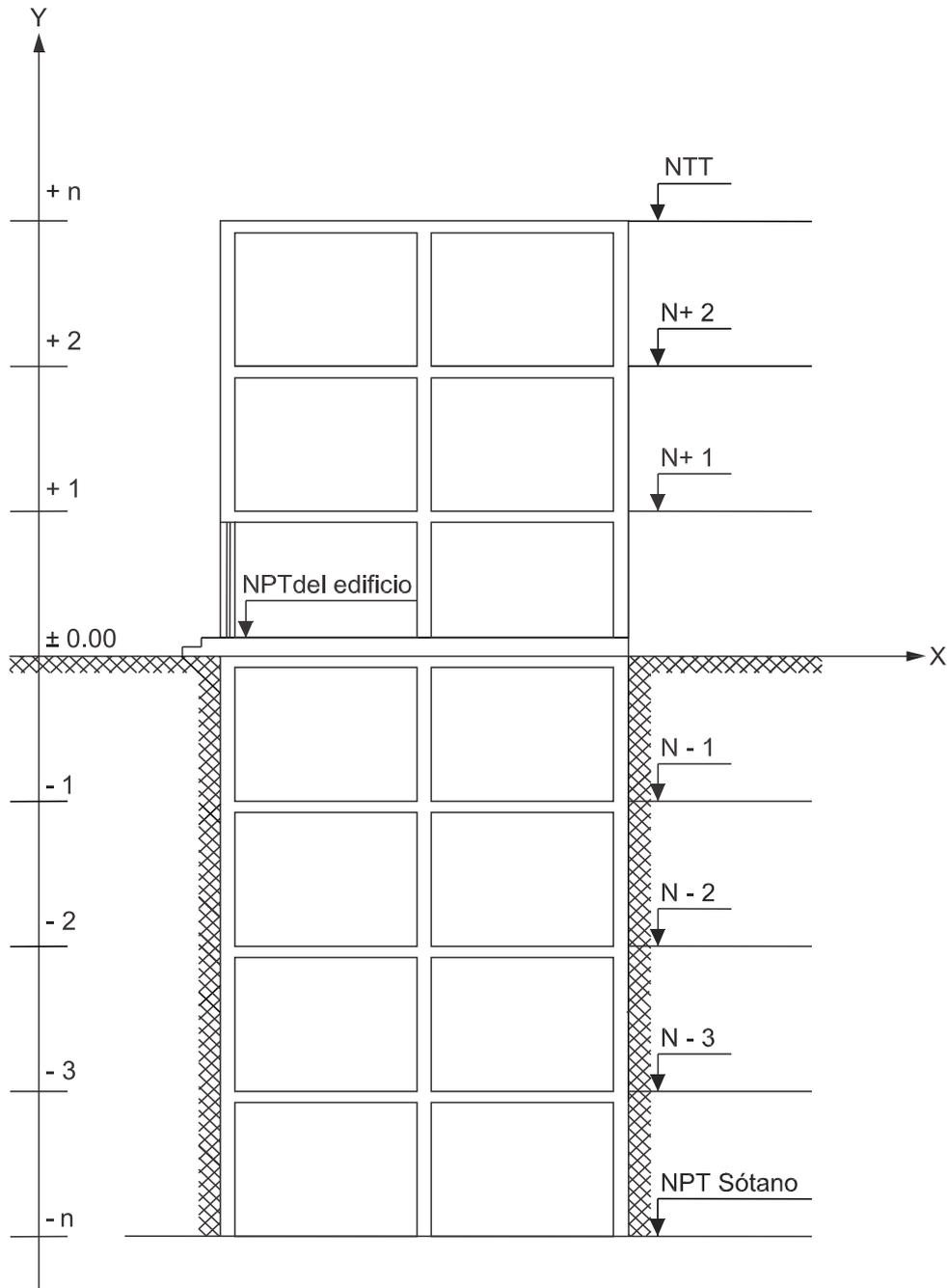
Un primer replanteo será en el nivel terreno natural para la excavación perimétrica y ubicación de la rampa que por lo general se ubica en el centro ya que se empieza a calzar por las esquinas.



## ❖ NIVELES EN EDIFICIOS CON SÓTANO

En la construcción de edificios con sótano tenemos que tener en consideración que los niveles se miden N.P.T  $\pm 0.00$ , el cual será el origen de un sistema de coordenadas cartesianas, siendo los niveles positivos del  $\pm 0.00$  hacia arriba y los niveles negativos del  $\pm 0.00$  hacia abajo.

Es costumbre decir estoy en el segundo o tercer piso; cuando lo correcto es decir, estoy en el primer o segundo nivel según sea el caso.



Los niveles en la construcción de un edificio con sótano serán en orden de ubicación.

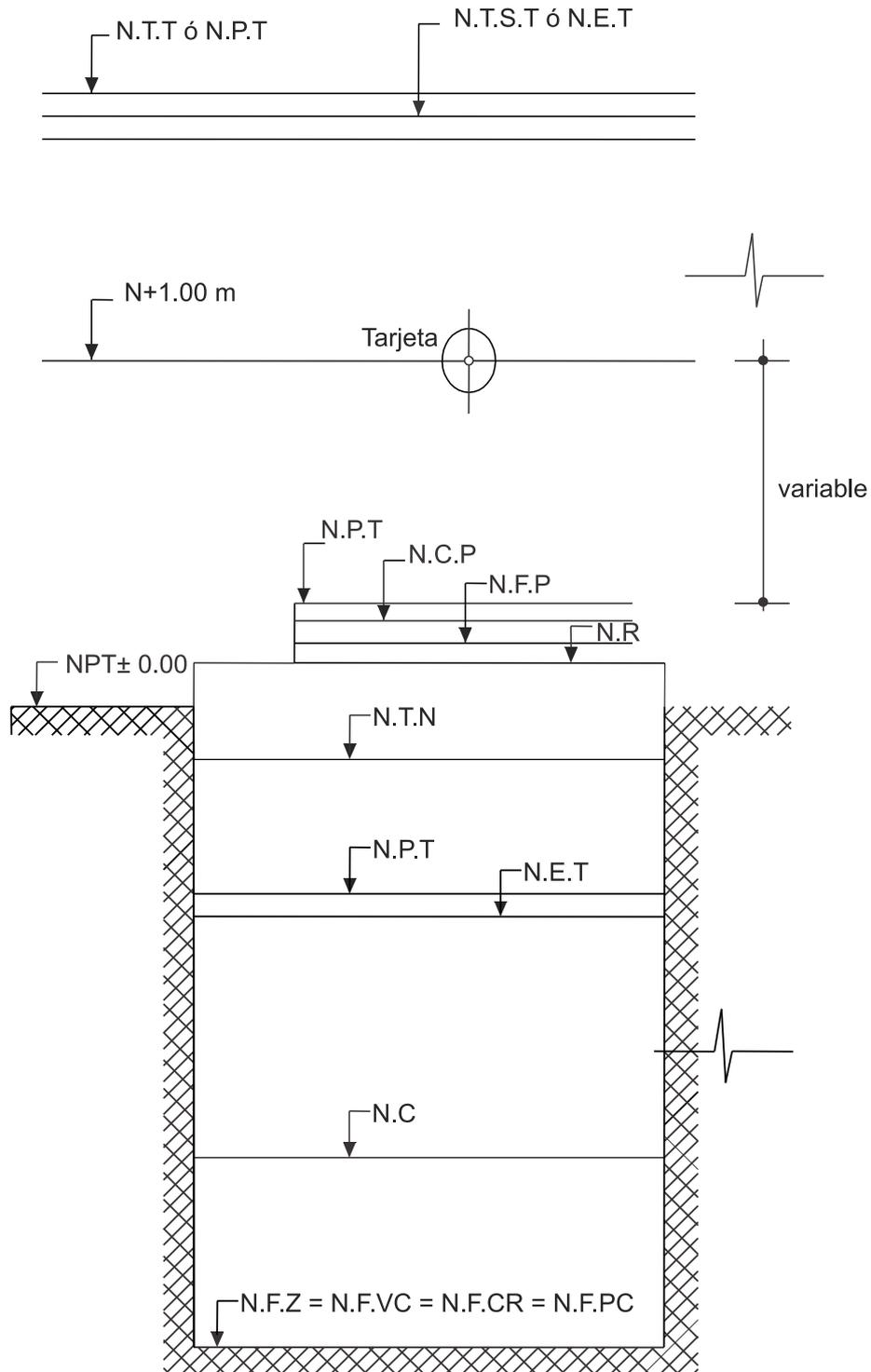
A.- Niveles Estructurales

1.-	Nivel Terreno Natural	N.T.N
2.-	Nivel $\pm 0.00$ ó N.P.T $\pm 0.00$	N $\pm 0.00$
3.-	Nivel + 1.00 m Ubicación de Tarjeta	N + 1.00
4.-	Nivel de Corte Culminación de excavaciones masivas	N.C
5.-	Nivel + 1.00 m Para el piso del último nivel negativo	N + 1.00
6.-	Nivel Fondo de Elementos Estructurales	
•	Nivel Fondo de Zapatas	N.F.Z
•	Nivel Fondo Cimiento Reforzado	N.F.CR
•	Nivel Fondo Viga de Cimentación	N.F.VC
•	Nivel Fondo Placa de Cimentación	N.F.PC
7.-	Nivel de Relleno Cuando $N_{FCR} > h_{CR}$	
8.-	Nivel Entrepiso Terminado	N.E.T
	Sólo los niveles de los sótanos y del edificio irán sin revestimiento. Si son cocheras de autos el N.E.T = N.P.T, sólo que la losa al vaciarse tiene 5 cms. más.	

B.- Niveles de Acabados

9.-	Nivel Contrapiso	N.C
10.-	Nivel Piso Terminado	N.P.T
11.-	Nivel Techo Terminado	N.T.T

## Esquema de los Niveles para Edificios con Sótano

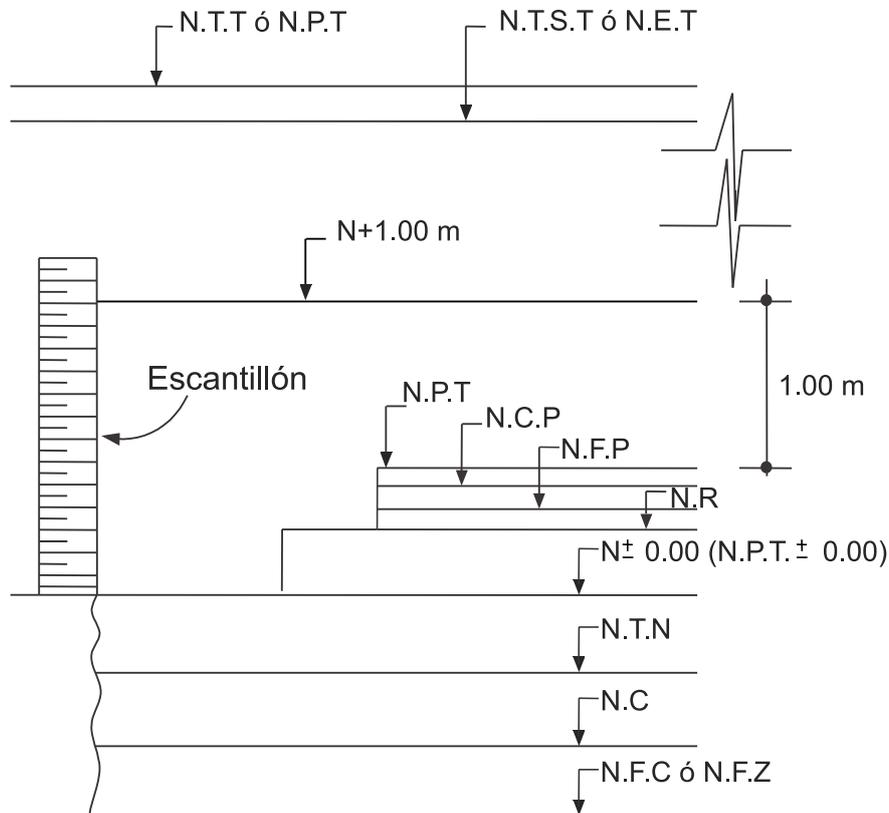


N+1.00, es el nivel de la tarjeta.

En edificios con sótano en N.R y NFP por lo general es la losa del nivel  $\pm 0.00$

## Niveles en Edificios sin Sótano

A continuación presentamos los niveles que se utilizarán en la construcción de un edificio sin sótano:



El nivel + 1.00 m se traza del nivel piso terminado interior del edificio.  
Los demás niveles se trazan del nivel  $\pm 0.00$ .  
En la construcción de edificios se acostumbra a trabajar con tarjetas.

Tarjeta:

Consiste en colocar en la pared o cerco un tarrajeo con yeso, en el cual se dibuja una elipse, donde el punto de intersección de los lados de la misma; nos da el eje y el nivel.

Niveles Estructurales

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| 1. Nivel piso terminado | N.P.T. |
| 2. Nivel contrapiso     | N.C.P. |
| 3. Nivel falso piso     | N.F.P. |
| 4. Nivel de relleno     | N.R.   |

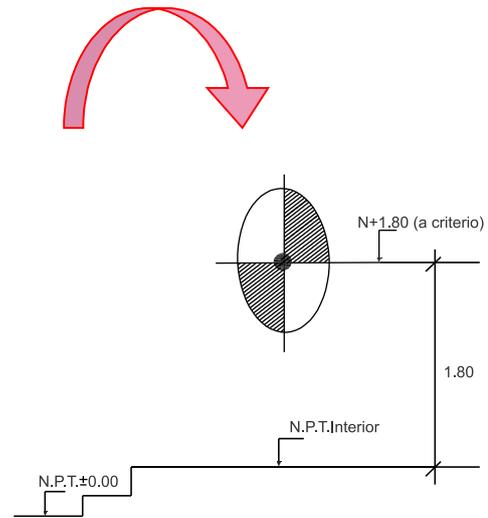
5.	Nivel $\pm 0.00$	N $\pm 0.00$
6.	Nivel terreno natural	N.T.N.
7.	Nivel de corte	N.C.
8.	Nivel fondo de zapatas o Cimientos Reforzados	N.F.Z. ó N.F.C
9.	Nivel techo sin terminar	N.T.S.T.
10.	Nivel piso terminado de n-nivel	N.P.T

En los edificios toda zapata tiene solado de 7.5 cm. El Nivel fondo de zapatas no incluye el solado.

Uso de tarjetas para la Nivelación y el Trazo:

- En los niveles anteriormente expuestos el más importante es el N+1.00m, como ya sabemos se traza del Nivel Piso Terminado Interior de la edificación. Este nivel también se le conoce como Nivel de Obra o Nivel Global.
- Como en la construcción de edificios, los niveles de los sótanos y los entrepisos están bastante alejados de los niveles de vereda (N $\pm$ 0.00), se acostumbran a utilizar tarjetas de construcción que se ubican sobre la cerca y nos servirá para el trazo de ejes y a la vez para correr niveles.
- Como por lo general las figuras geométricas son elipses o círculos, la intersección de los ejes mayores y menores, o de la intersección de los diámetros; serán los puntos para el trazo de los ejes, y la altura de este punto respecto al N.P.T. Interior del edificio será el equivalente al N+1.00 m. Es importante aclarar que debido a las grandes alturas de los edificios ésta tarjeta puede estar no necesariamente 1.00 m del N.P.T. Interior; sino, a una altura mayor para facilitar la visibilidad; no habiendo una reglamentación para dicha altura, queda su ubicación a criterio del Ing. Constructor; pero, toda la construcción se hará en base al punto de intersección de las tarjetas.

A continuación ilustramos en forma gráfica la tarjeta, la cual puede observarse en forma real en el disco compacto (CD) adjunto.



## Trazo y Replanteo

Como ya se expuso anteriormente los conceptos de trazo y replanteo, pasaremos a algunas definiciones:

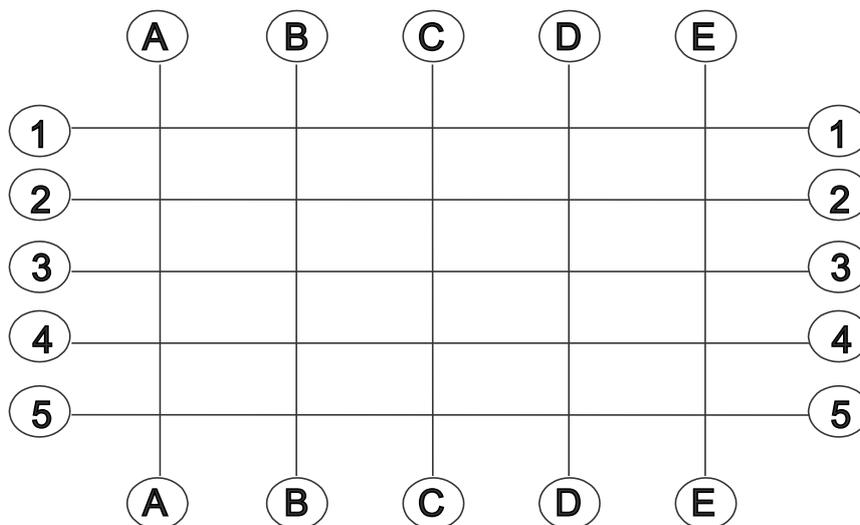
Trazo

- Refiere a llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos.

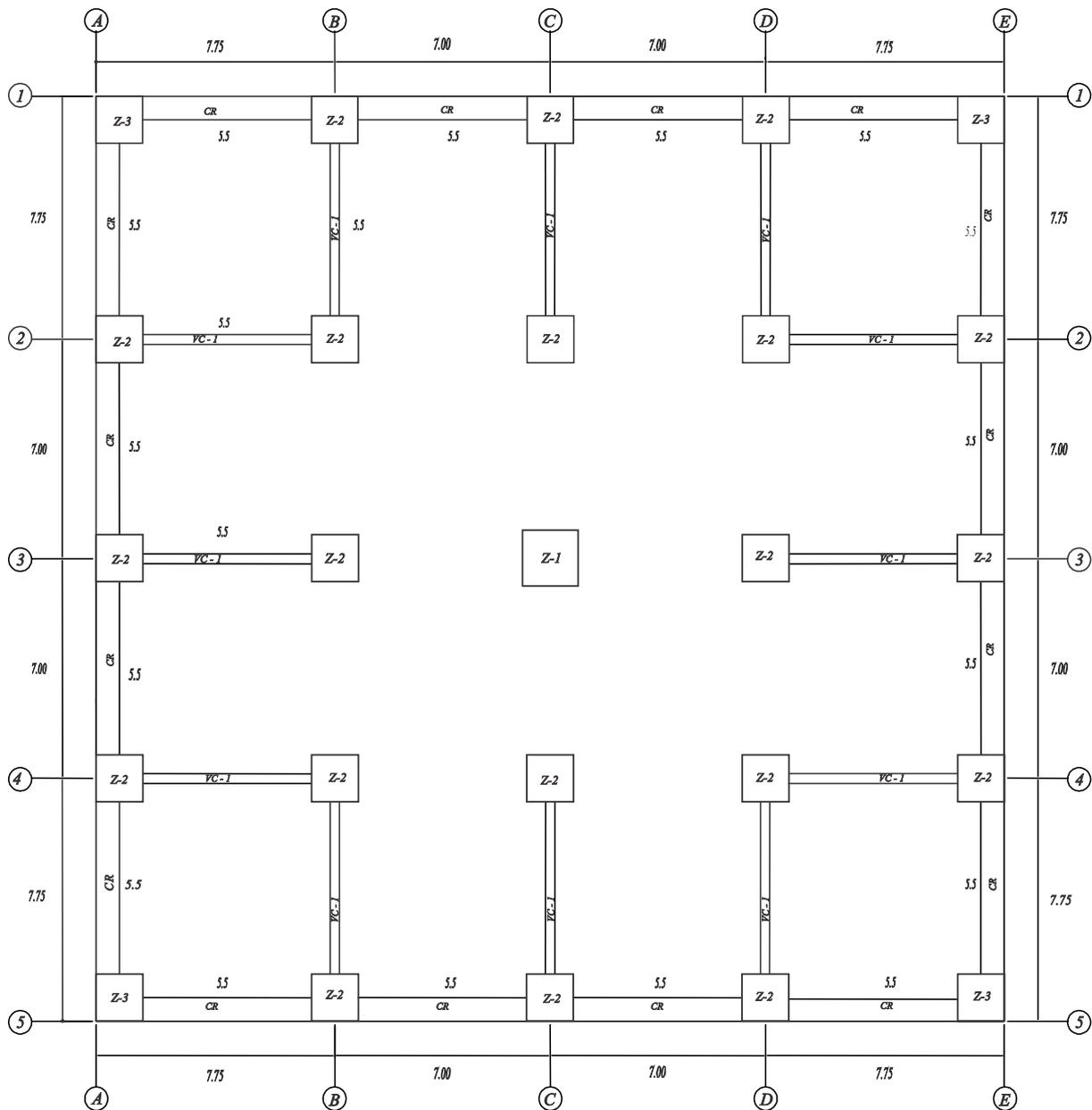
Replanteo

- Refiere a la ubicación y medida de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso de la edificación.

En la figura mostrada se tiene el trazo de un edificio.



Al dibujar las zapatas, columnas (\*), etc., se está haciendo el replanteo como se muestra a continuación:



En el caso analizado el trazo y replanteo así como la nivelación, será:

$$29.50 \times 29.50 = 870.25 \text{ m}^2$$

- (\*) El replanteo de columnas se hará después de colocar el solado.
- (\*) Hemos omitido el replanteo de los cimientos corridos, por cuanto para el metrado de trazo y replanteo, el reglamento de metrados dice: “Se medirá el área encerrada por el trazo”



# CAPITULO IV



## MOVIMIENTO DE TIERRAS





Según el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación; las partidas de Movimiento de Tierras, son:

### 03.0.MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 03.01. NIVELACIÓN DEL TERRENO

03.01.01. Nivelación

03.01.02. Nivelado apisonado

#### 03.02. EXCAVACIONES

03.02.01. Excavaciones masivas

03.02.02. Excavaciones de zanjas

#### 03.03. CORTES

#### 03.04. RELLENOS

03.04.01. Rellenos con material propio

03.04.02. Rellenos con material de préstamo

03.04.03. Material de préstamo para rellenos

#### 03.05. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

#### 03.06. NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO

#### 03.07. TABLESTACADO

## ❖ 03.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende las excavaciones, cortes, rellenos y eliminación de materiales excedentes, necesarios para ajustar el terreno a las rasantes señaladas para la ejecución del edificio y sus exteriores; así como dar cabida a los elementos que deban ir enterrados, tales como cimentaciones, tubería, etc.

### ❖ 03.01 NIVELACIÓN DE TERRENO

Esta partida comprende los trabajos de corte y relleno necesarios para dar al terreno la nivelación o el declive indicado en los planos. En este caso tanto el corte como el relleno, son relativamente de poca altura y podrá ejecutarse a mano o con maquinaria.

Cuando la nivelación a ejecutarse se complementa con un apisonado de terrenos, este deberá efectuarse por capas de un espesor determinado para asegurar su mejor compactación.

Unidad de Medida

03.01.01 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para nivelación

03.01.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para nivelado apisonado

Norma de Medición

Se medirá el área del terreno a nivelar, indicándose en el metrado la altura promedio de corte y relleno, así como la clase de material.

Para el caso de nivelado apisonado, se indicará el número de capas por apisonar para efectos de cálculos de costos.

### ❖ 03.02 EXCAVACIONES

Comprende esta partida los trabajos de excavación que se realizan en el terreno donde se edificará la obra, pueden ser excavaciones tipo masivas o simplemente de zanjas.

03.02.01 Excavaciones Masivas

- Se refiere a las excavaciones que ocupan área considerable, generalmente practicadas para sótanos, piletas, cisternas, etc. Pueden ser ejecutadas manualmente o con maquinaria.

Unidad de Medida

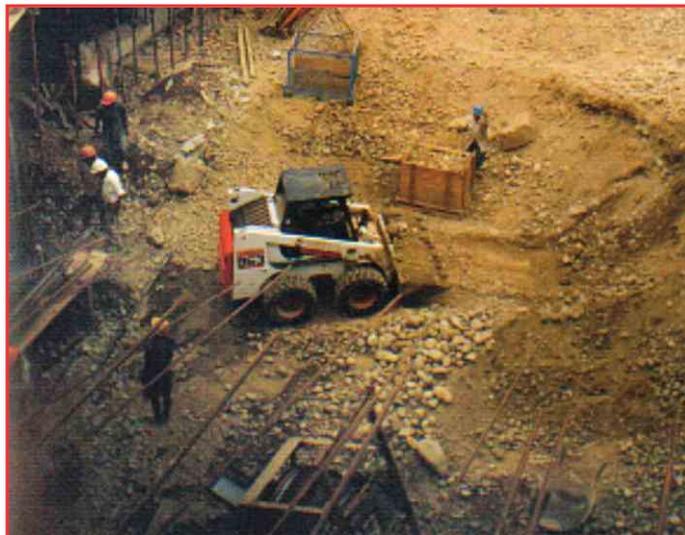
- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

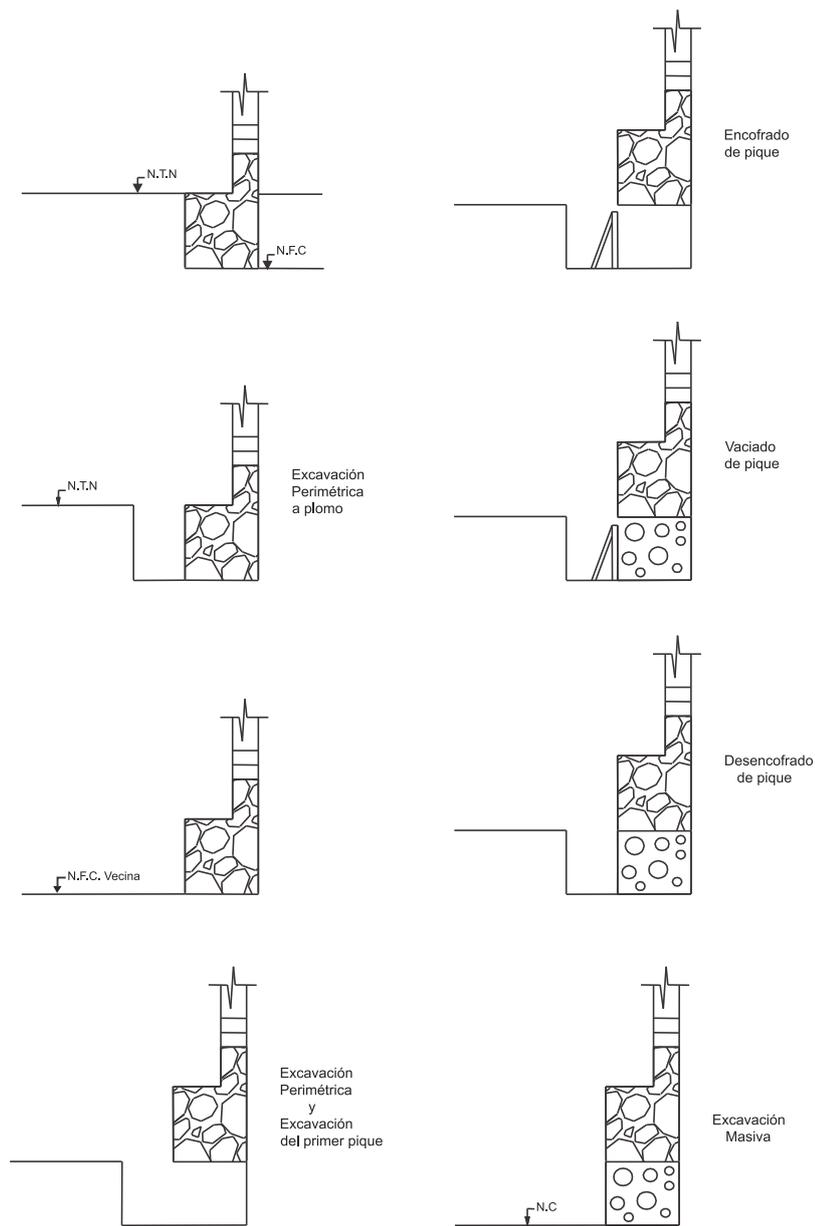
Norma de Medición

- Se medirá el volumen del material en sitio, antes de excavar. Se computarán en partidas separadas aquellas excavaciones que exijan un trabajo especial debido a la calidad y condiciones del terreno, así como las que tuviesen problemas de presencia de aguas subterráneas, o de alguna otra índole que no permita la ejecución normal de esta partida.

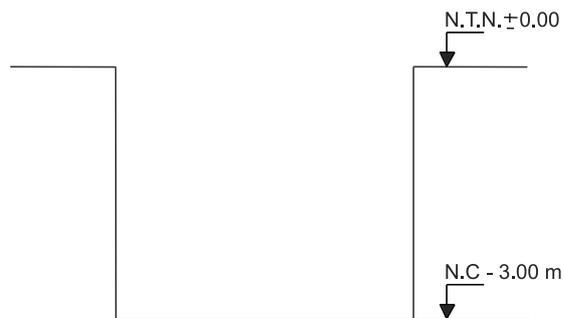
## Excavaciones Masivas

- Se empezará con la excavación perimétrica para posteriormente realizar los piques para la calzadura y luego realizar la excavación masiva.
- Sólo cuando se termina de vaciar un nivel de piques; se procederá con los siguientes; es decir, la excavación de piques y la excavación masiva se harán en forma escalonada.
- Las excavaciones masivas se harán paralelamente con las calzaduras o muros anclados, según sea el caso.
- Para hacer los cálculos de excavaciones masivas tenemos que tener en cuenta algunos criterios de acuerdo a los reglamentos.
- La excavación masiva se hará entre el Nivel terreno Natural (N.T.N.) y el Nivel de Corte (N.C).
- Por otro lado; para poder realizar los trabajos de calzadura, tenemos que hacer una excavación perimétrica, para poder hacer las calzaduras posteriormente.
- Esta excavación perimétrica se refiere al título VII-III-4.26, que dice: “La primera excavación no tocará la parte del terreno comprendida directamente bajo el muro. El pique por tanto quedará excavado a plomo del paramento exterior del muro por calzar”, como se puede ver en los gráficos siguientes:

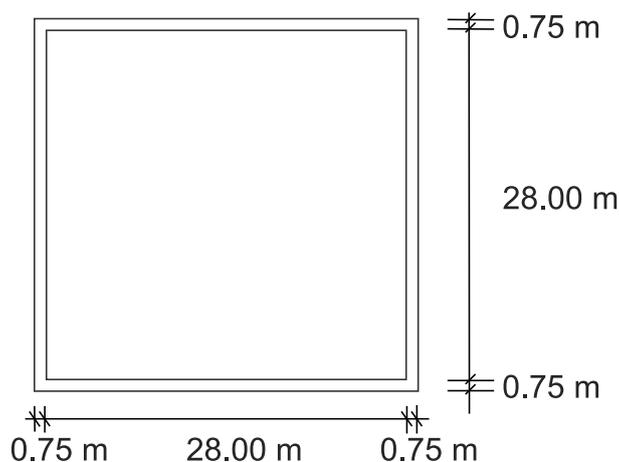




Es decir; la excavación masiva será igual al área comprendida entre los perímetros de la excavación perimétrica cuyo ancho podrá ser de 0.5 a 1.00m de ancho.  
 Considerando un ancho de excavación perimétrica de 0.75m, el volumen de excavación masiva será:



Entonces; las excavaciones masivas, serán:  $28.00 \times 28.00 \times 3.00 = 2352.00 \text{ m}^3$   
 En planta, tenemos:



Llegado al nivel de corte habremos concluido las excavaciones masivas mas no la de calzaduras, ya que éstas se harán hasta N.F.Z ó N.F. C. R.

#### EXCAVACIONES MASIVAS

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
<i>Movimiento de Tierras</i> Excavaciones masivas Eje 1-1, Eje 5-5; Eje A-A, Eje B-B.	m <sup>3</sup>	01	28.00	3.00	28.00	2352.00	2352.00

#### 03.02.02 Excavaciones de Zanjas

- Se refiere a las excavaciones practicadas para alojar los cimientos de muros, zapatas de las columnas, vigas de cimentación, bases de escaleras, bases de maquinarias, tuberías de instalaciones sanitarias, etc.

#### Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

#### Norma de Medición

- El volumen de excavaciones se obtendrá multiplicando el ancho de la zanja por la altura promedio, luego multiplicando esta sección transversal, así obtenida, por la longitud de la zanja. En los elementos que se crucen se medirá la intersección una sola vez.

Se computarán en partidas separadas aquellas excavaciones que exijan un trabajo especial debido a la calidad y condiciones del terreno. Así como las que tuviesen problemas de presencia de aguas subterráneas o de alguna otra índole que no permitan la ejecución normal de esta partida.



A continuación procederemos al movimiento de tierras de los elementos estructurales, los cuales están ilustrados en los planos de cimentaciones:  
Siendo la cubicación la siguiente:

**Movimiento de Tierras entre el Nivel de Corte y Nivel Fondo de Elementos Estructurales: NFZ, NFVC, NFCR.**

Elemento	Und.	Nº veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Sub total (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
<b>Zapatas</b>							
Z1	m <sup>3</sup>	1	1.90	0.70	1.90	2.53	
Z2	m <sup>3</sup>	20	1.50	0.70	1.50	31.50	
Z3	m <sup>3</sup>	4	1.50	0.70	1.50	6.30	40.33
<b>Viga de Cimentación</b>							
Eje B-B entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	2	0.30	0.60	5.50	1.98	
Eje C-C entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	2	0.30	0.60	5.50	1.98	
Eje D-D entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	2	0.30	0.60	5.50	1.98	
Eje 2-2 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	2	0.30	0.60	5.50	1.98	
Eje 3-3 entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	2	0.30	0.60	5.50	1.98	
Eje 4-4 entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	2	0.30	0.60	5.50	1.98	11.88
<b>Cimiento Reforzado</b>							
Eje 1-1 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.70	22	11.55	
Eje 5-5 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.70	22	11.55	
Eje A-A entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.70	22	11.55	
Eje E-E entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.70	22	11.55	46.20

## Movimiento de Tierras de Calzaduras

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Excavación perimétrica Eje 1-1, Eje E-E, Eje 5-5, Eje A-A	m <sup>3</sup>	01x4	0.75	1.00	29.50	88.50	318.60
		01x4	0.75	1.30	29.50	115.05	
		01x4	0.75	1.30	29.50	115.05	
Excavación de Piques NFC -1.00m y N-2.30m N-2.30m y N - 3.60 m	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	20x4	1.475	1.30	0.40	61.36	176.10
		20x4	1.475	1.30	0.748	114.74	
							494.70

Nota:

Aunque el reglamento de metrados no contempla la Excavación de Piques; adjuntamos dichos metrados, porque se tiene que considerar en movimiento de tierras de calzaduras.

### ❖ 03.03 CORTES

Comprende el corte de elevaciones o montículos sobre el nivel superficial del terreno, incluye la eliminación del material dentro de los límites del terreno. Pueden ser ejecutados manualmente o con maquinaria.

Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

Norma de Medición

- Se medirá el volumen natural del corte, sin tener en cuenta el volumen de esponjamiento.

### ❖ 03.04 RELLENOS

Comprende la ejecución de trabajos tendientes a rellenar zanjas (como es el caso de colocación de tuberías, cimentaciones enterradas, etc.) o el relleno de zonas requeridas por los niveles de pisos establecidos en los planos.

03.04.01 Rellenos con Material Propio

- Esta partida comprende los rellenos a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones de la misma obra.

Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

#### Norma de Medición

- Se medirá el volumen de relleno compactado. La unidad comprende el esparcimiento del material, agua para la compactación, la compactación propiamente dicha y la conformación de rasantes.
- El volumen de relleno en fundaciones, será igual al volumen de excavación, menos el volumen de concreto que ocupa el cimiento o fundación. Igualmente el relleno de zanjas para tuberías, cajas de inspección, etc. será igual al de la excavación menos el volumen ocupado por el elemento de que se trate.
- En nuestro caso el volumen de relleno es 0.00 m<sup>3</sup>, porque el nivel fondo de los elementos estructurales coincide con la altura de los mismos.

#### 03.04.02 Rellenos con Material de Préstamo

- Esta partida comprende los rellenos a efectuarse utilizando materiales traídos desde fuera de obra.

#### Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

#### Norma de Medición

- Tendrá validez todo lo anotado para el caso de rellenos con material propio. El material de préstamo necesario para la ejecución del relleno, será computado en partida aparte.

#### 03.04.03 Material de Préstamos para Rellenos

- Refiere esta partida al volumen de material que es necesario transportar a la obra cuando el volumen del material disponible proveniente de las excavaciones es inferior al que se requiere para los rellenos, o en el caso que se especifique algún material especial para ejecutar dichos rellenos.

#### Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

#### Norma de Medición

- El volumen del material transportado para el relleno será igual al coeficiente de esponjamiento del material, multiplicado por la diferencia entre el volumen de relleno necesario compactado, menos el volumen del material disponible compactado. En el caso de que no se utilice el material disponible para los fines de relleno, el volumen del material que se transportará será igual a su coeficiente de esponjamiento, multiplicado por el volumen de relleno necesario compactado.

Según el Reglamento Nacional de Construcciones; respecto a Rellenos, se tiene:

❖ VII-III-4.27 Rellenos

Descripción.- Se harán rellenos en todos los lugares que los necesitan, siempre y cuando el volumen de lo rellenado no sirva de base o apoyo a un elemento estructural que transmita cargas o presiones al suelo y sea, por tanto, susceptible de asentamientos. Así, deberán rellenarse los costados de las zapatas, pero no sus bases, que en todo caso serán rellenas con un solado de concreto pobre.

❖ VII-III-4.28 Material

- Como material de relleno podrá servir el excedente de excavación siempre que esté limpio, carezca de materias orgánicas y otras de descomposición.
- El material de relleno no deberá ser comprensible y en lo posible será homogéneo.
- Podrá utilizarse tierra que reúna las cualidades antes mencionadas o tierra con arena, u hormigón de río o canto rodado en caso que no haya material de relleno de excavación que cumpla con las condiciones indicadas.
- En todo caso el material de relleno no será más suave que la tierra adyacente y será bien graduado.

❖ VII-III-4.29 Preparación del sitio

- Mientras que los cimientos, tuberías o cualquier otro trabajo en excavaciones o bajo suelo, no haya sido completado, aprobado, inspeccionado, y aprobado por el Inspector, no deberá hacerse ningún relleno.
- Mientras que la estructura no haya alcanzado la suficiente solidez y rigidez no deberá colocarse relleno contra ella que le produzca fatiga, salvo que se indique lo contrario.
- Antes de depositar el relleno deberá limpiarse la superficie donde va a aplicarse directamente éste.
- Se quitarán las plantas, se extirparán las raíces y otras materias, así como las piedras grandes que no puedan ser fácilmente hundidas.

❖ VII-III-4.30 Procedimientos que regirán el relleno

- Se verterá el material seleccionado hasta cubrir una capa de 30 cm. de espesor, como máximo.
- Vaciada esta primera capa se apisonará fuertemente y regará abundantemente, hasta lograr que no se produzca hundimientos.

- Se irá rellenando así en capas sucesivas de 30 cm. dejando el volumen bien consolidado.
- Para la ejecución de terraplenes, que puedan recibir encima calzadas, se emplearán capas sucesivas de no más de 20 cm. Debidamente regadas y compactadas.



### ❖ 03.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, nivelación y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, ladrillos y basura, etc. producidos durante la ejecución de la construcción.

Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

Norma de Medición

- El volumen de material excedente de excavaciones, será igual al coeficiente de esponjamiento del material multiplicado por la diferencia entre el volumen de material disponible compactado, menos el volumen de material necesario para el relleno compactado



- El esponjamiento (E) es el aumento de volumen por la excavación y la consolidación es debido al apisonado. El esponjamiento y consolidación se relacionan mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{1}{1 + E(\%)}$$

Si: E = 25%

Entonces: C = 0.80

El esponjamiento depende del tipo de suelo; 25% más se considera para tierra común.

Volumen Eliminado:

$$\text{Volumen Excavado} (1 + E) - \text{Volumen de relleno} \frac{(1 + E)}{C}$$

Por otro lado; concluido con exponer la reglamentación debida procederemos al primer trabajo del proceso constructivo con sótano, el cual viene dado por las excavaciones masivas y calzaduras.

Asimismo; según el Reglamento Nacional de Construcciones en su título VII-III-IV-23, las excavaciones masivas se harán simultáneamente con los trabajos de calzada, lo cual es lógico para poder evitar posibles deslizamientos de las construcciones o edificaciones vecinas.

En resumen; el volumen excavado por todo concepto, es:

Excavaciones masivas	2 352.00	m <sup>3</sup>
Posa Séptica	9.24	m <sup>3</sup>
Zapatas	40.327	m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	11.88	m <sup>3</sup>
Zapata de escalera	1.008	m <sup>3</sup>
Cimiento reforzado	46.20	m <sup>3</sup>
Cimientos Corridos	51.785	m <sup>3</sup>
Calzadura	494.70	m <sup>3</sup>

Por otro lado:

El Volumen Eliminado (VE) considerando un 25% de esponjamiento, es:

$$\Rightarrow V_E = \text{Vol. Exc.} (1 + E) = 3007.14 \times 1.25 = 3758.925 \text{ m}^3$$

Entonces: Se eliminará 3758.925 m<sup>3</sup> de desmonte

### ❖ 03.06 NIVELACIÓN INTERIOR Y APISONADO

Terminados los trabajos de fundación, sobre la nivelación o declive general indicado en los planos, siempre existe una diferencia entre el nivel del terreno en esa etapa y el nivel que se requiere para recibir el piso, en consecuencia se debe efectuar una nivelación final, llamada interior; porque, está encerrada entre los elementos de fundación, puede consistir en un corte o relleno de poca altura y necesita de un apisonado manual o con maquina. El apisonado se acostumbra efectuar por capas de un espesor determinado para asegurar mejor compactación.

Unidad de Medida

- Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>)

Norma de Medición

- Se medirá el área efectiva por cortar o rellenar comprendida entre los elementos de fundación. Se indicara el número de capas por apisonar para efectos de cálculo de costos.



### ❖ 03.07 TABLESTACADO

- Refiere a las obras de apuntalamiento de las excavaciones, zanjas, pozos, etc. Cuando el terreno por falta de estabilidad ofrece riesgos de deslizamiento sea en condición seca o húmeda.
- La partida comprende todos los insumos necesarios para la construcción y retiro de los tablestacados.

Unidad de Medida

- Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>)

## Norma de Medición

- El cómputo de tablestacado o entibado, se obtendrá calculando el área neta protegida, deducida de la multiplicación de la altura necesaria del tablestacado por su longitud.





# CAPITULO V



## OBRAS DE CONCRETO SIMPLE





Según el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación; las partidas de Obras de Concreto Simple, son:

#### 04.0.OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

##### 04.01. CIMIENTOS CORRIDOS

##### 04.02. ZAPATAS

04.02.01. Concreto

04.02.02. Encofrado y Desencofrado

##### 04.03. SOLADO PARA ZAPATAS

##### 04.04. BASES

04.04.01. Concreto

04.04.02. Encofrado y Desencofrado

##### 04.05. CALZADURAS

04.05.01. Concreto

04.05.02. Encofrado y Desencofrado

##### 04.06. SOBRECIMIENTOS

04.06.01. Concreto

04.06.02. Encofrado y Desencofrado

##### 04.07. GRADAS Y RAMPAS

04.07.01. Concreto en gradas

04.07.02. Encofrado y Desencofrado en gradas

04.07.03. Para las rampas

##### 04.08. FALSO PISO

## ❖ 04.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

Este rubro comprende el cómputo de los elementos de concreto que no llevan armadura metálica. Involucra también a los elementos de concreto ciclópeo, resultante de la adición de piedras grandes en volúmenes determinados al concreto simple.

### ❖ 04.01 CIMIENTOS CORRIDOS

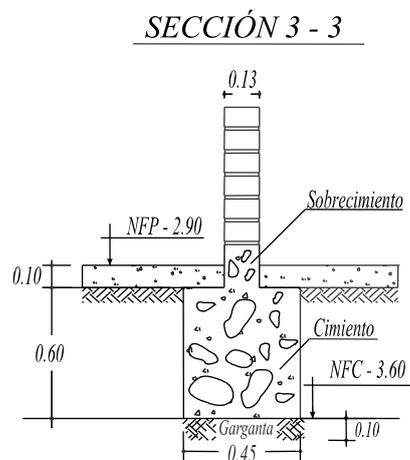
Por esta denominación se entiende los elementos de concreto ciclópeo que constituyen la base de fundación de los muros y que sirve para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y la carga de la estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo y en grandes tramos, de allí su nombre de cimientos corridos.

Unidad de Medida

- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>)

Norma de Medición

- El cómputo total de concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos. El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva. En tramos que se cruzan se medirá la intersección una sola vez.
- En el caso de edificios con sótano no se usan cimientos corridos de concreto ciclópeo; ya que éstos son reemplazados por los cimientos reforzados y vigas de cimentación.



Concreto Ciclópeo para Cimientos Corridos

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Eje A' -A' entre 1 -1 y 2-2	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	6.85	1.849	
Eje A-A entre Z3	m <sup>3</sup>	2	0.45	0.60	2.80	1.512	
Eje A' -A' entre 2 -2 y 4-4	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	9.20	2.484	
Eje 3-3 entre Z2	m <sup>3</sup>	2	0.45	0.60	6.80	3.672	
Eje A' -A' entre 4 -4 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	6.85	1.849	
Eje 2'-2' entre A -Ay B-B	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	4.30	1.161	
Eje 3'-3' entre 3-3 y 4-4	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	4.30	1.161	

Eje B'-B' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	23.80	6.426	
Eje C'-C' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	23.80	6.426	
Eje C-C entre 2-2 y 4-4	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	7.60	2.052	
Eje C-C entre Z2	m <sup>3</sup>	2	0.45	0.60	6.80	3.672	
Eje C-C entre Z1	m <sup>3</sup>	4	0.45	0.60	3.40	3.672	
Eje 3-3 entre B-B y D-D	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	6.80	1.836	
Eje 2'-2' entre B-B y D-D	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	8.50	2.295	
Eje 3'-3' entre B-B y D-D	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	8.50	2.295	
Eje 4-4 entre B y D	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	7.00	1.890	
Eje D'-D' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	22.90	6.183	
Eje E-E entre Z3	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	2.80	0.756	
Eje 2'-2' entre D-D y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	4.30	1.161	
Eje 3'-3' entre D-D y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	4.30	1.161	
Eje 4'-4' entre D-D y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	4.30	1.161	
Eje 4'-4' entre Z3	m <sup>3</sup>	1	0.45	0.60	2.90	0.783	<b>51.785</b>

#### ❖ 04.02 ZAPATAS

Constituyen la base de fundación de las columnas y se incluyen en esta partida cuando no llevan armadura. Pueden necesitar ser encofradas dependiendo de las condiciones y calidad del terreno o ir vaciadas directamente en contacto con el terreno.

Unidad de Medida

- 04.02.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 04.02.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado.

Norma de Medición

- El cómputo total de concreto se obtiene sumando el volumen de cada una de las zapatas.
- El volumen de una zapata es igual al área de la sección transversal por su altura.
- El cómputo total del encofrado (y desencofrado) se obtiene sumando el área de encofrado de cada zapata. El área de cada una es igual al área de contacto del concreto con el encofrado.

#### ❖ 04.03 SOLADO PARA ZAPATAS

- El solado es una capa de concreto simple de escaso espesor que se ejecuta en el fondo de excavaciones para zapatas, proporcionando una base para el trazado de columnas y colocación de la armadura.

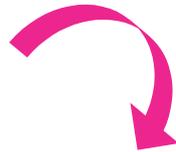
Unidad de Medida

- Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>)

Norma de Medición

- Se medirá el área efectiva del solado constituida por el producto del largo por su ancho.

Se deberá especificar el espesor del solado



Nota N°01:

- El solado es una obra de concreto simple por tal razón se debe considerar en la partida correspondiente. La hemos considerado junto con zapatas para mantener la secuencia lógica del análisis.

Nota N°02:

- El nivel fondo de zapata no incluye el espesor del solado.

Haciendo el metrado de concreto de zapatas y solado tendremos:

Especificaciones	Und	N° de veces	Ancho	Alto	Largo	SubTotal (m <sup>2</sup> )	Total
Solado para zapatas (e=0.10 m)	m <sup>2</sup>	1	1.90	-----	1.90	3.61	121.36
	m <sup>2</sup>	20	1.50	-----	1.50	45.00	
	m <sup>2</sup>	4	1.50	-----	1.50	9.00	
Solado para C.R (e=0.10 m)	m <sup>2</sup>	1	0.75	-----	85.00	63.75	63.75
							185.11

#### ❖ 04.04 BASES DE CONCRETO

Son cimentaciones aisladas, por lo general de concreto ciclópeo, para asiento de máquinas, arranque de escaleras, y otros usos.

##### Unidad de Medida

- 04.04.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 04.04.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado

##### Norma de Medición

- El volumen de concreto se obtiene calculando el volumen real por ejecutar de acuerdo a su forma geométrica.
- El área de encofrado (y desencofrado) se determinará como el área efectiva a ejecutarse en contacto con el concreto.

#### ❖ 04.05 CALZADURAS

Constituyen las obras de cimentación que deben efectuarse debajo de otra existente a fin de reforzarla.

##### Unidad de Medida

- 04.05.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 04.05.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado.

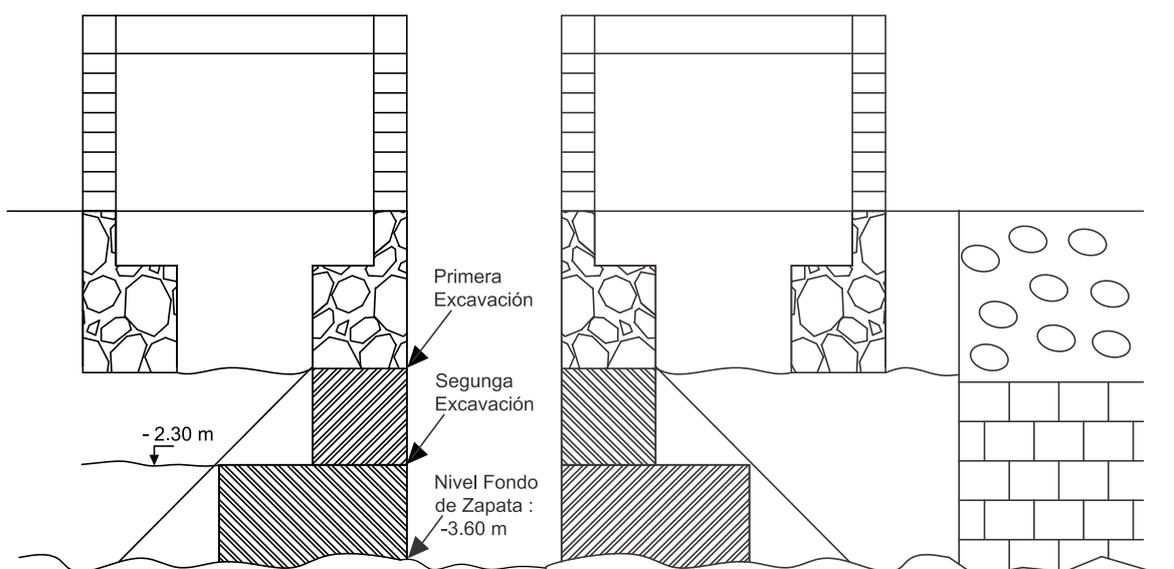
##### Norma de Medición

- El cómputo total de concreto es igual a la suma de los volúmenes de concreto efectivamente vaciados por tramo. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por el alto y por la longitud respectiva.
- El cómputo total de encofrado (y desencofrado) se obtiene sumando las áreas por cara en contacto efectivo con el concreto.

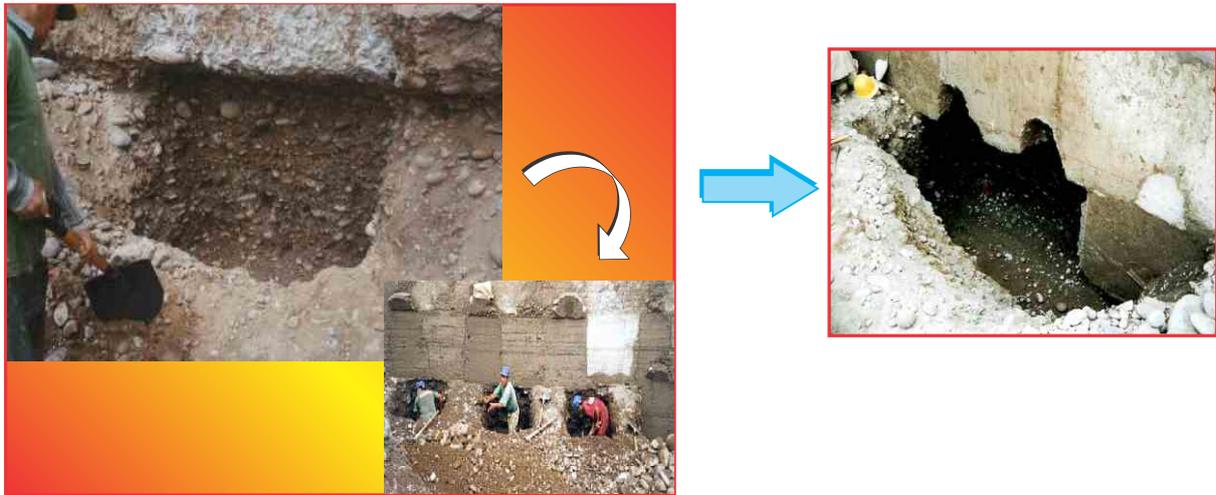
A manera de detallar aún más el proceso constructivo de calzaduras; diremos:

## Proceso Constructivo de Calzaduras

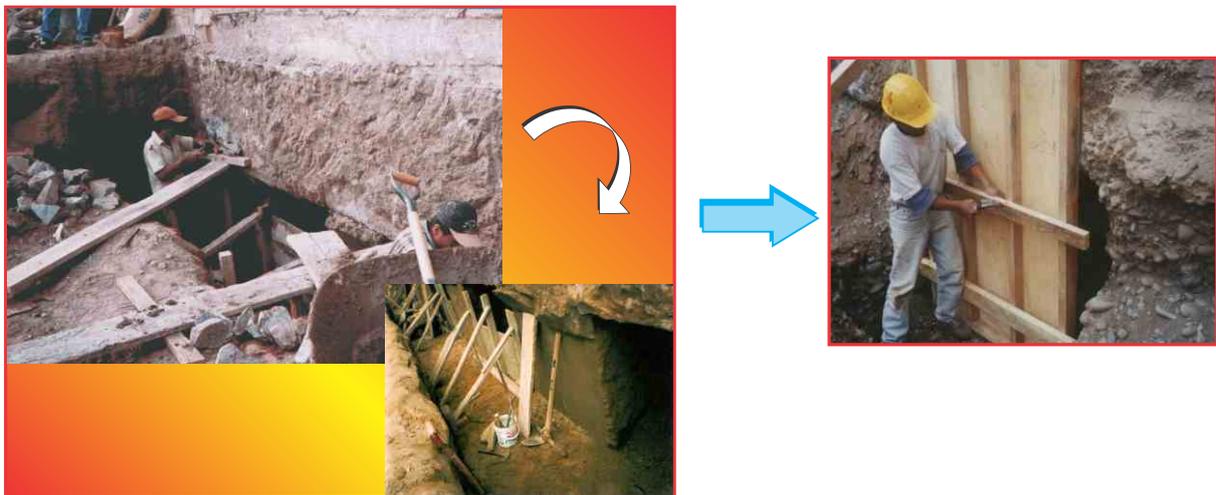
- Al pie del muro por calzar deberán excavar piques de ancho variables de 1.00 a 1.50m máximo, según la consistencia del terreno.
- En el gráfico ilustrativo presentamos la elevación de los piques. Hemos trabajado con piques de 1.475 x 1.30m<sup>2</sup>.
- Los piques se excavarán alternadamente de manera que entre pique y pique en trabajo quedaran como mínimo, dos piques sin excavar de distanciamiento.
- En el gráfico hemos enumerado la primera fila de piques de modo que el segundo pique (N°02) está separado 2 piques, como recomienda el RNC, este procedimiento lo haremos sucesivamente.
- La calzada obedecerá a los mismos principios de mampostería, quedando por lo tanto las juntas verticales siempre interrumpidas, o sea la mitad del ancho de los piques de la calzada superior.
- Habrá pues un desfase de medio paño entre las calzaduras superior e inferior, que permitirá un trabazón adecuada entre los paños calzados.
- En el caso estudiado consideraremos que hay construcciones vecinas solo en los lados derecho e izquierdo; comenzándose a calzar por las esquinas del edificio.
- Hay el interés de proceder a calzar inmediatamente después de realizado el pique para que el muro permanezca el menor tiempo posible sin fundación. Esta misma razón obligará a ejecutar la excavación del pique en dos etapas.
- La primera excavación no tocará la parte del terreno comprendida directamente bajo el muro. El pique por tanto quedará excavado a plomo del paramento exterior del muro por calzar.



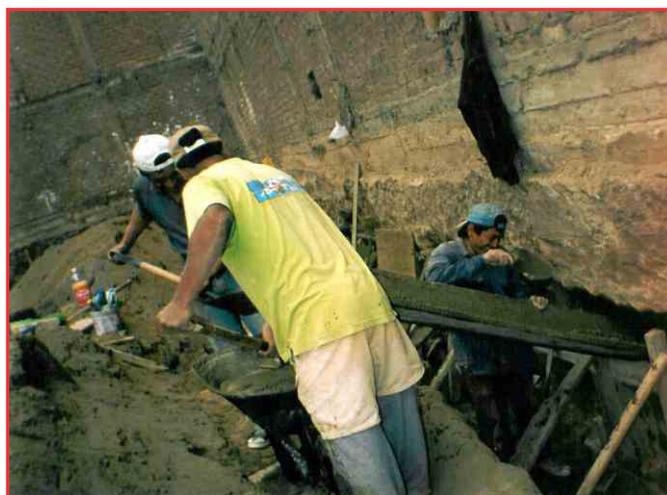
### Primer Paso: Excavación de Piques



### Segundo Paso: Encofrado de Piques



### Tercer Paso: Vaciado de Piques



#### Cuarto Paso: Desencofrado de Piques



Finalmente; se tiene una Vista Panorámica de las “Calzaduras”.



Todo el Proceso Constructivo de Calzaduras está en detalle en el Título VII-III-4.23; que se presenta a continuación:

#### ❖ VII-III-4.23 Calzaduras

Descripción.- En los lugares en que se haga excavaciones que puedan comprometer la estabilidad de los muros vecinos habrá que calzar o recalzar éstos dándoles así una nueva base para su fundación que alcanzará una mayor profundidad evitando posibles hundimientos y derrumbes.

- Harán también las veces de "muros de sostenimiento" contra el empuje de tierras.

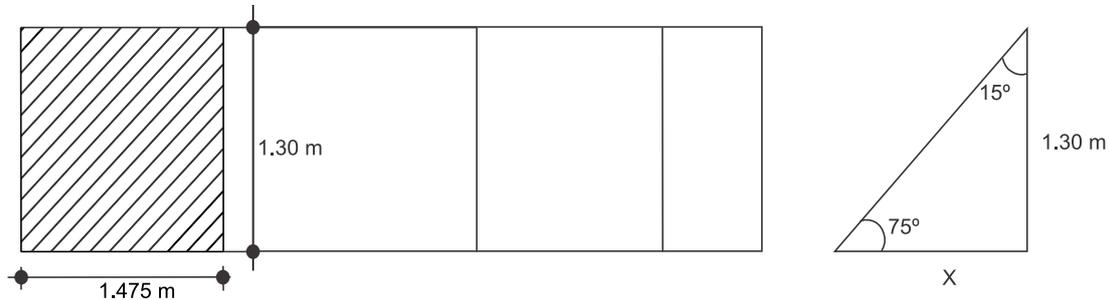
- El delicado trabajo de calzaduras deberá realizarse conjuntamente con el de excavaciones, más siempre que sea posible, se ejecutará antes de la demolición de la construcción existente para que ésta constituya el mejor y más sencillo acodalamiento de las paredes de la propiedad vecina.
  - Este caso es siempre recomendable cuando se trata de derribar un inmueble para levantar otro con fundación más profunda o sótano.
- ❖ **VII-III-4.24 Materiales para calzaduras**
- Se utilizarán los especificados por su resistencia y durabilidad de acuerdo al Capítulo II del presente Título.
- ❖ **VII-III-4.25 Preparación del sitio para calzaduras**
- Al pie del muro por calzar deberán excavar piques de anchos variables de 1.00 m. a 1.50 m. máximo, según la consistencia del terreno.
  - Los piques se excavarán alternadamente de manera que entre pique y pique en trabajo quedarán, como mínimo, dos piques sin excavar de distanciamiento.
  - No se permitirá por ningún motivo, el recalzo de un muro hecho de una vez en toda su longitud.
  - Si la pared es larga, cabe trabajar simultáneamente en varios puntos, mientras la distancia que exista entre dos de ellos exceda de 12 veces el espesor del muro que se quiere calzar, como condición mínima de espaciamiento entre los piques.
- ❖ **VII-III-4.26 Procedimientos que regirán las calzaduras**
- Se comenzará a calzar por las esquinas del edificio.
  - Hay el interés de proceder a calzar inmediatamente después de realizado el pique para que el muro permanezca el menor tiempo posible sin fundación. Esta misma razón obligará a ejecutar la excavación del pique en dos etapas.
  - La primera excavación no tocará la parte del terreno comprendida directamente bajo el muro. El pique por tanto quedará excavado a plomo del paramento exterior del muro por calzar.
  - Sólo cuando haya llegado a excavar así el pique y hasta su primer nivel, se procederá entonces a la segunda excavación que comprenderá la parte comprendida bajo el muro y cuya penetración no será nunca mayor que el espesor del muro.
  - Terminada completamente la excavación del primer nivel del pique, inmediatamente se procederá a fijar el tablero de encofrado y a vaciar el concreto.
  - Este trabajo se procederá así sucesivamente con los demás piques hasta cubrir toda la calzadura superior que corresponderá al primer nivel.
  - Siempre se seguirá la ley de que entre pique y pique en trabajo, hayan dos de por medio en reposo.
  - No se procederá a excavar los piques correspondientes al segundo nivel, calzadura inferior, mientras no haya sido totalmente cubierta la calzadura superior. Para calzar la parte inferior se seguirá paso a paso el mismo método empleado en el nivel

anterior, con la única salvedad de que las calzaduras inferiores no tendrán sus juntas verticales en el mismo plano vertical que las tienen las calzaduras superiores.

- La calzadura obedecerá a los mismos principios de mampostería, quedando por lo tanto las juntas verticales siempre interrumpidas, o sea la mitad del ancho de los paños de la calzadura superior.
- Habrá pues un desfase de medio paño entre la calzadura superior e inferior, que permitirá una trabazón adecuada entre los paños calzados.
- Si hubiera más niveles por calzar, se procederá de acuerdo con las normas anteriormente prescritas.
- Es recomendable que el espesor o la penetración de la calzadura inferior, sea mayor que el de la superior. Se consigue una mayor estabilidad.
- Si hubieren otros niveles por calzar, los paños de éstos serán cada vez más penetrantes, de tal manera que la sección transversal vertical de la calzadura se presente escalonada por la parte inferior y con su base mayor en la zona inferior.
- Estos puntos serán aclarados en dibujos donde se anotará exactamente niveles, espesores, anchos, etc.
- En el caso de que el piso del sótano de la nueva obra estuviera a mayor profundidad que la del cimiento de la medianera, será de cuenta del que construye y todo el exceso de cimiento que necesite aumentarse.
- Este cimiento y toda la calzadura se correrá por lo menos en 30 a 50 cms. por debajo del nivel del piso del sótano.
- En calzaduras de muros en mal estado y para evitar asentamientos, podrá emplearse concreto de cemento de fragua rápida.
- Se tendrá especial cuidado en rellenar con mortero seco y bien acuñado las juntas horizontales y la parte común a muro y calzadura.
- Las Calzaduras con ladrillo bien cocido se realizarán según estos mismos principios y las normas prescritas para trabajos en ladrillo.

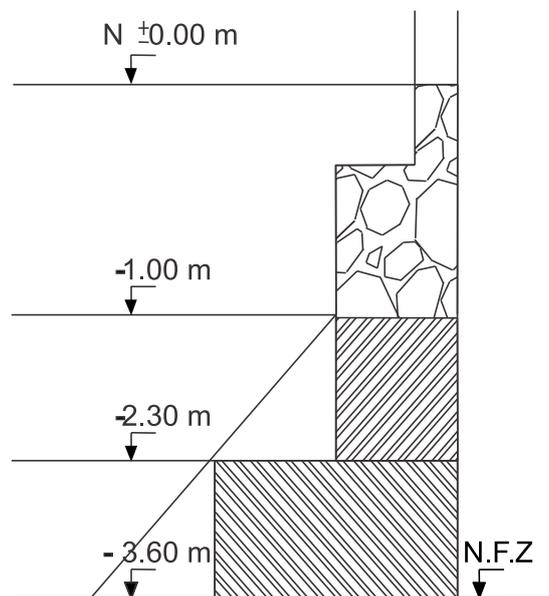
# Concreto Ciclópeo para Calzaduras

El ángulo de penetración es de 15° y los piques son de 1.475x1.30 m. La cimentación vecina es de 0.40x1.00.



$$\text{Tg } 75^\circ = \frac{1.30}{X}$$

$$X = 0.3483 \text{ m}$$



Excavación Perimétrica (de Piques) para Calzaduras:

$$29.50 \times 0.75 \times 1.00 = 22.125 \text{ m}^3$$

$$29.50 \times 0.75 \times 1.30 = 28.763 \text{ m}^3$$

$$29.50 \times 0.75 \times 1.30 = 28.763 \text{ m}^3$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} 79.651 \text{ m}^3$$

Pero por los cuatro frentes, resultará: 318.604 m<sup>3</sup>

Concreto Ciclópeo de Calzaduras:

Entre : NFC -1.00 m y N -2.30 m  
 $20 \times 4 \times 1.475 \times 1.30 \times 0.40 = 61.36 \text{ m}^3$

Entre : N -2.30 m y N -3.60 m  
 $20 \times 4 \times 1.475 \times 1.30 \times (0.40 + 0.3483) = 114.74 \text{ m}^3$

En Resumen; se tiene:

#### Concreto Ciclópeo para Calzaduras

<b>Especificación</b>	<b>Und.</b>	<b>N° de veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Subtotal (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>
NFC-1.00, N-2.30m	m <sup>3</sup>	20x4	1.475	1.30	0.40	61.36	
N-2.30m, N-3.60m Eje 1-1, Eje E-E, Eje 5-5, Eje A-A	m <sup>3</sup>	20x4	1.475	1.30	0.748	114.74	176.10

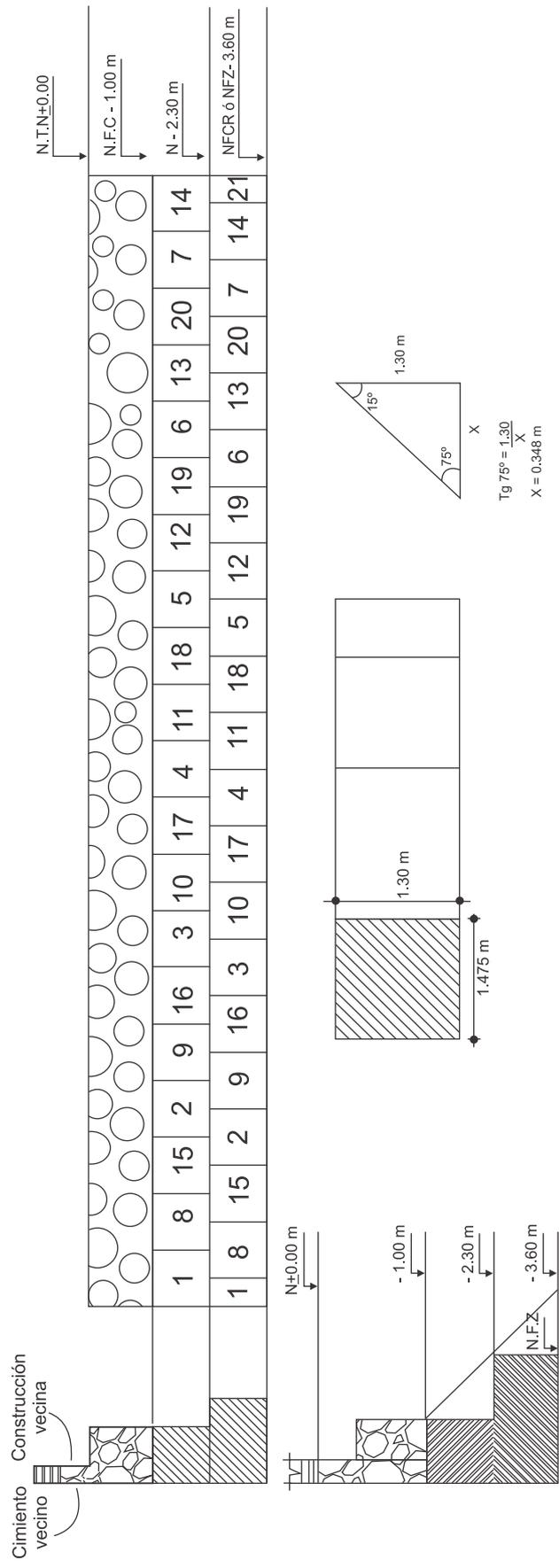
#### Encofrado y Desencofrado de Calzaduras

<b>Especificación</b>	<b>Und.</b>	<b>N° de veces</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Subtotal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total (m<sup>2</sup>)</b>
Eje 1-1, Eje E-E, Eje 5-5, Eje A-A.	m <sup>2</sup>	04	-----	3.00	29.50	354.00	354.00

Por otro lado;

Volumen Excavado (sin esponjar) = Volumen Concreto Ciclópeo

## DETALLE EN ELEVACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE CALZADURAS



#### ❖ 04.06 SOBRECIMIENTOS

Constituye la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería, sirve de protección de la parte inferior de los muros, aísla al muro contra la humedad o de cualquier otro agente externo.

Unidad de Medida

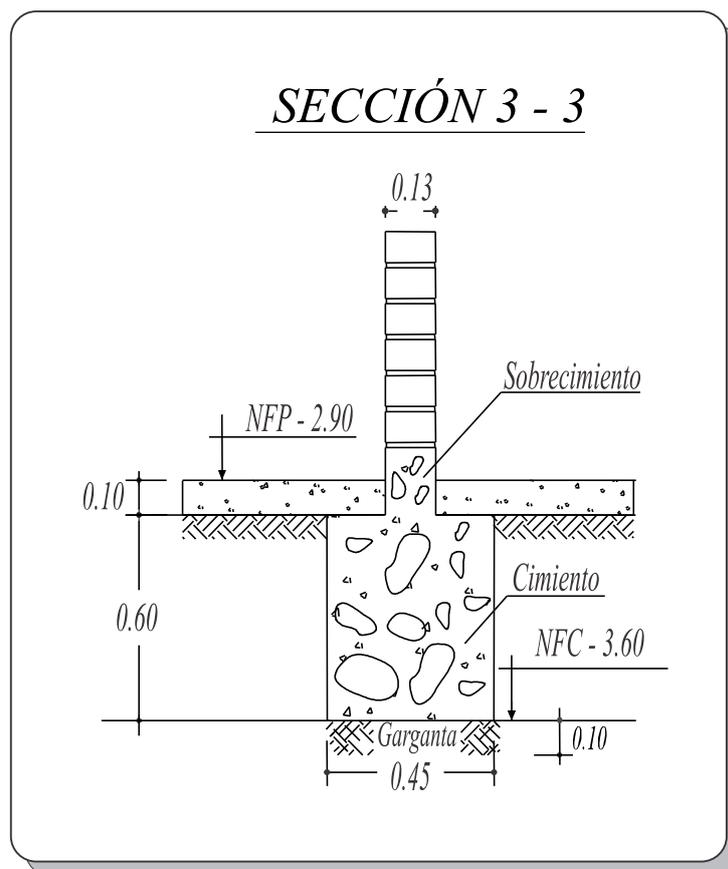
- 04.06.01 Metro Cúbico ( $m^3$ ) para el concreto
- 04.06.02 Metro Cuadrado ( $m^2$ ) para el encofrado y desencofrado

Norma de Medición

El cómputo total de concreto es igual a la suma de los volúmenes de concreto de cada tramo. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por el alto y por su longitud. Para tramos que se crucen se tomará la intersección una sola vez.

El cómputo total de encofrado (y desencofrado), se obtiene sumando las áreas encofradas por tramos. El área de cada tramo se obtiene multiplicando el doble de la altura del sobrecimiento por la longitud del tramo.

En nuestro caso no se considerarán sobrecimientos de concreto ciclópeo.



### Concreto Ciclópeo para Sobrecimientos

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Eje A-A entre Z3	m <sup>3</sup>	2	0.15	0.20	2.80	0.168	
Eje A-A entre Z2	m <sup>3</sup>	2	0.15	0.20	2.96	0.178	
Eje A'-A' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	21.70	0.651	
Eje D'-D' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	21.70	0.651	
Eje B'-B' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	21.70	0.651	
Eje C'-C' entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	21.70	0.651	
Eje C-C entre 2-2 y 4-4	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	7.10	0.213	
Eje C-C entre Z2	m <sup>3</sup>	2	0.15	0.20	6.80	0.408	
Eje C-C entre Z1	m <sup>3</sup>	2	0.15	0.20	7.35	0.441	
Eje E-E entre Z3	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	2.80	0.084	
Eje E'-E' entre 4-4 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	3.00	0.09	
Eje E-E entre Z2	m <sup>3</sup>	2	0.15	0.20	2.96	0.178	
Eje 2-2 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	7.10	0.213	
Eje 4-4 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	7.10	0.213	
Eje 2'-2' entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	16.6	0.498	
Eje 3'-3' entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	16.6	0.498	
Eje 3-3 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	6.80	0.204	
Eje E-E entre 4-4 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.15	0.20	4.45	0.133	<b>6.123</b>

### Encofrado y Desencofrado de Sobrecimientos

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
Eje A-A entre Z3	m <sup>2</sup>	2x02	----	0.20	2.80	2.24	
Eje A-A entre Z2	m <sup>2</sup>	2x02	----	0.20	2.96	2.368	
Eje A'-A' entre 1-1 y 5-5	m <sup>2</sup>	1x02	----	0.20	21.70	8.68	
Eje D'-D' entre 1-1 y 5-5	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	21.70	8.68	
Eje B'-B' entre 1-1 y 5-5	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	21.70	8.68	
Eje C'-C' entre 1-1 y 5-5	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	21.70	8.68	
Eje C-C entre 2-2 y 4-4	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	7.10	2.84	
Eje C-C entre Z2	m <sup>2</sup>	2 x02	----	0.20	6.80	5.44	
Eje C-C entre Z1	m <sup>2</sup>	2 x02	----	0.20	7.35	5.88	
Eje E-E entre Z3	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	2.80	1.12	
Eje E'-E' entre 4-4 y 5-5	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	3.00	1.20	
Eje E-E entre Z2	m <sup>2</sup>	2 x02	----	0.20	2.96	2.368	
Eje 2-2 entre A-A y E-E	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	7.10	2.84	
Eje 4-4 entre A-A y E-E	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	7.10	2.84	
Eje 2'-2' entre A-A y E-E	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	16.6	6.64	
Eje 3'-3' entre A-A y E-E	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	16.6	6.64	
Eje 3-3 entre A-A y E-E	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	6.80	2.72	
Eje E-E entre 4-4 y 5-5	m <sup>2</sup>	1 x02	----	0.20	4.45	1.78	<b>81.636</b>

#### ❖ 04.07 GRADAS Y RAMPAS

- Las gradas están constituidas por los pasos y contrapasos que vinculan planos de distinto nivel en zonas de tránsito. La partida comprende el encofrado y vaciado de concreto, no incluye el revestimiento y acabado de los pasos y contrapasos.
- Las rampas, constituyen los planos inclinados que permiten la comunicación entre dos distintos niveles. La partida comprende sólo el concreto, y no incluye su revestimiento ni acabado.

##### Unidad de Medida

- 04.07.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto en gradas
- 04.07.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado en gradas
- 04.07.03 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para las rampas

##### Norma de Medición

- El cómputo total de concreto en gradas, es igual a la suma de los volúmenes efectivamente vaciados, para lo cual se tendrá en cuenta en la sección transversal, el perfil especial que producen los pasos. El área de encofrado (y desencofrado) en gradas se obtiene sumando las áreas en efectivo contacto con el concreto.
- Generalmente estas corresponden a los contrapasos y costados de las gradas. Si las gradas tienen una misma sección transversal, como una simplificación se podrán computar en metros lineales (ml) y en este caso la unidad comprenderá el concreto el encofrado y desencofrado.
- El cómputo total del área de las rampas se determina multiplicando el ancho por la longitud de cada una de ellas, clasificándolas de acuerdo a su espesor y calidad de concreto.
- No se considerarán gradas ni rampas.

#### ❖ 04.08 FALSO PISOS

- Es el solado de concreto, plano, de superficie rugosa, que se apoya directamente sobre el suelo natural o en relleno y sirve de base a los pisos de la planta baja.

##### Unidad de Medida

- Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>)

##### Norma de Medición

- El área del falso piso será la correspondiente a la superficie comprendida entre los parámetros sin revestir, o lo que es lo mismo, entre las caras interiores de los sobrecimientos. Se agruparán en partidas separadas los falsopisos de diversos espesores.

## Concreto para Falso Piso

Especificación	Und.	Nº de veces	Área (m <sup>2</sup> )	Alto (m)	Subtotal (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
<i>Local 13=4=16</i>						
Baño	m <sup>2</sup>	3	3.65	-----	10.95	
Ambiente	m <sup>2</sup>	3	32.7	-----	98.10	
<i>Local 2=3=14=15</i>						
Baño	m <sup>2</sup>	4	3.56	-----	14.24	
Ambiente	m <sup>2</sup>	4	28.19	-----	112.76	
<i>Local 12=5=9=8</i>						
Baño	m <sup>2</sup>	4	3.28	-----	13.12	
Ambiente	m <sup>2</sup>	4	18.02	-----	72.08	
<i>Local 11=6=7=10</i>						
Baño	m <sup>2</sup>	4	3.28	-----	13.12	
Ambiente	m <sup>2</sup>	4	18.02	-----	72.08	
<i>Local 1</i>						
Baño	m <sup>2</sup>	1	3.66	-----	3.66	
Ambiente	m <sup>2</sup>	1	18.31	-----	18.31	
Cuarto de máquina	m <sup>2</sup>	1	8.20	-----	8.20	
<i>Pasadizo</i>	m <sup>2</sup>	1	370.60	-----	370.60	<b>807.22</b>



# CAPITULO VI



## OBRAS DE CONCRETO ARMADO





Según el Reglamento de Metrados para Obras de Edificación; las partidas de Obras de Concreto Armado, son:

#### 05.0.OBRAS DE CONCRETO ARMADO

##### 05.01. CIMENTOS REFORZADOS

- 05.01.01. Concreto
- 05.01.02. Encofrado y Desencofrado
- 05.01.03. Acero

##### 05.02. ZAPATAS

- 05.02.01. Concreto
- 05.02.02. Encofrado y Desencofrado
- 05.02.03. Acero

##### 05.03. VIGAS DE CIMENTACIÓN

- 05.03.01. Concreto
- 05.03.02. Encofrado y Desencofrado
- 05.03.03. Acero

##### 05.04. MUROS REFORZADOS

- 05.04.01. Muros de Sostenimiento
  - 05.04.01.01. Concreto
  - 05.04.01.02. Encofrado y Desencofrado
  - 05.04.01.03. Acero
- 05.04.02. Muros, Tabiques y Placas
  - 05.04.02.01. Concreto
  - 05.04.02.02. Encofrado y Desencofrado
  - 05.04.02.03. Acero
- 05.04.03. Pantallas, Barandas y similares
  - 05.04.03.01. Concreto
  - 05.04.03.02. Encofrado y Desencofrado
  - 05.04.03.03. Acero

##### 05.05. COLUMNAS

- 05.05.01. Concreto
- 05.05.02. Encofrado y Desencofrado
- 05.05.03. Acero

- 05.06. VIGAS
  - 05.06.01. Concreto
  - 05.06.02. Encofrado y Desencofrado
  - 05.06.03. Acero
  
- 05.07. LOSAS
  - 05.07.01. Losas Aligeradas
    - 05.07.01.01. Concreto
    - 05.07.01.02. Encofrado y Desencofrado
    - 05.07.01.03. Acero
    - 05.07.01.04. Ladrillo o bloques huecos
  
- 05.08. ESCALERAS
  - 05.08.01. Concreto
  - 05.08.02. Encofrado y Desencofrado
  - 05.08.03. Acero
  
- 05.09. ESTRUCTURAS ESPECIALES
  - 05.09.01. Tanques elevados
    - 05.09.01.01. Concreto
    - 05.09.01.02. Encofrado y Desencofrado
    - 05.09.01.03. Acero
  - 05.09.02. Pórticos
    - 05.09.02.01. Concreto
    - 05.09.02.02. Encofrado y Desencofrado
    - 05.09.02.03. Acero

## ❖ 05.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

- La obra de concreto armado, constituida por la unión del concreto con la armadura de acero, comprende en su ejecución una estructura temporal y otra permanente. La primera es el encofrado de uso provisional, que sirva para contener la masa de concreto en la primera etapa de endurecimiento, y la segunda se refiere a la obra definitiva, donde interviene el cemento, agregados, agua, armadura de acero y en el caso de losas aligeradas; el ladrillo hueco, agregándose eventualmente aditivos con diversos objetos.
- Para cada elemento diferente de concreto se indicará su calidad que se acostumbra fijar mediante la resistencia o la rotura ( $f'c$ ) en cilindros a los 28 días.
- En el caso de estructuras compuestas de diferentes elementos integrados en un solo conjunto, por ejemplo, cisternas, cisternas subterráneas, tanques elevados, escaleras, pórticos, etc; el cálculo se efectuará por separado para cada uno de sus elementos integrantes, los mismos que sumados se agruparán en las partidas de concreto, encofrado y armadura de acero.
- Como norma general en encofrados, el área efectiva se obtendrá, midiendo el desarrollo de la superficie de concreto entre el molde o encofrado y el concreto, con excepción de las losas aligeradas, donde se medirá el área total de la losa, que incluye la superficie del ladrillo hueco. Los encofrados "cara vista" se computarán por separado de los encofrados "corrientes".
- Para el cómputo del peso de la armadura de acero, se tendrá en cuenta la armadura principal, que es la que figura en el diseño para absorber los esfuerzos principales, que incluye la armadura de estribos; y la armadura secundaria que se coloca generalmente transversalmente a la principal para repartir las cargas que llegan hacia ella y absorber los esfuerzos producidos por los cambios de temperaturas. El cálculo se hará determinando primero en cada elemento los diseños de ganchos, dobleces y traslapes de varillas. Luego se suman todas las longitudes agrupándose por diámetros iguales y se multiplican los resultados obtenidos por sus pesos unitarios correspondientes, expresados en kilos por metro lineal (kg/ml).
- Finalmente se obtendrá el peso total en kilos de las barras de acero sumando los pesos parciales de cada diámetro diferente.
- El cómputo de la armadura de acero; no incluye los sobrantes de las barras (desperdicios), alambres, espaciadores, accesorios de apoyo, los mismos que irán como parte integrante del costo.
- La unidad (kg) incluye la habilitación (corte y doblado) y colocación de la armadura.

- Los ladrillos y bloques que se usan como elemento de relleno en las losas aligeradas, se computarán por unidades o millares de piezas.
- La cantidad de estos es generalmente función de la superficie de encofrado, pero debe deducirse en el caso de viguetas con ensanches de concreto en los extremos.

#### ❖ 05.01 CIMIENTOS REFORZADOS

- En terreno de baja capacidad portante, se diseña los cimientos de concreto con un refuerzo de armadura, denominándose estos como cimientos reforzados. Pueden ir encofrados, cuando lo exigen las condiciones y calidad del terreno, o vaciados directamente en la zanjas.

##### Unidad de Medida

- 05.01.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.01.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.01.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

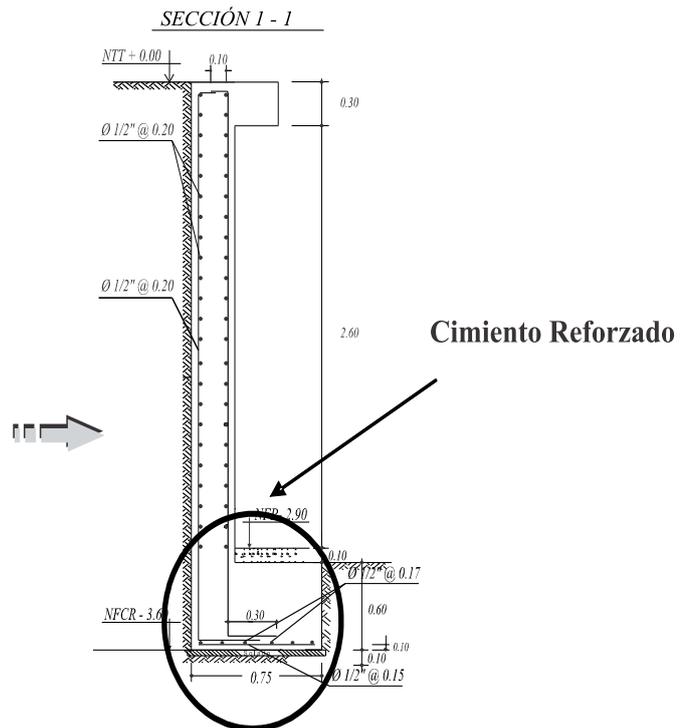
##### Norma de Medición

- El cómputo total de concreto se obtendrá de acuerdo a la norma de medición de la partida 4.1. Cimientos Corridos.
- El cómputo total del área de encofrado (y desencofrado) es igual a la suma de áreas de encofrado de cada tramo. El área de cada tramo será igual al área efectiva, en contacto con el concreto, que se determina multiplicando el ancho por dos veces la altura y por su longitud respectiva.
- El cómputo del peso de la armadura no incluirá vástagos para las columnas que vayan empotradas en los cimientos reforzados, en cualquier otro elemento.

En la construcción de edificios con sótano es común considerar el nivel fondo de zapatas o de cimientos reforzados igual a la altura de los mismos, por tal razón el volumen de relleno en el caso que estamos estudiando será 0.00 m<sup>3</sup>.

#### Concreto Armado para Cimientos Reforzados

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Eje 1-1 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.60	22	9.90	
Eje 5-5 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.60	22	9.90	
Eje A-A entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.60	22	9.90	
Eje E-E entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.75	0.60	22	9.90	<b>39.60</b>



## ❖ 05.02 ZAPATAS

- Constituyen el cimiento de las columnas. Su dimensión y forma depende de las cargas que sobre ellas actúan, de la capacidad portante del terreno y de su ubicación.
- Se denominan zapatas aisladas, a las que soportan una sola columna, zapatas combinada, a las que sirven de soporte de dos o más columnas y zapatas conectadas, a las que son unidas por una o más vigas de cimentación.

### Unidad de Medida

- 05.02.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.02.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.02.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

### Norma de Medición

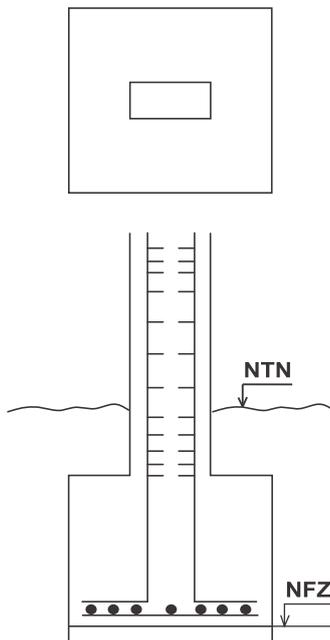
- Para el cómputo del volumen de concreto, se tendrá en cuenta la forma de la zapata; la de forma paralelepípedo, se calculará multiplicando el área de la base por su altura o espesor, las de forma de Tronco de Pirámide, se calcularán multiplicando la semisuma de las áreas de base y superior por su altura o espesor. Para el cómputo del área de encofrado (y desencofrado) se determinará el área efectiva de contacto con el concreto.
- El cómputo del peso de la armadura no incluirá los vástagos de las columnas. En caso de zapatas conectadas, no incluirá dentro de ninguno de los cómputos las vigas de cimentación.



Por otro lado; tendremos a bien, mencionar los diferentes tipos de zapatas:

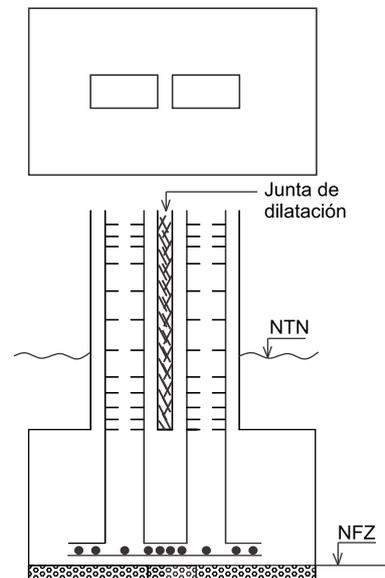
- 1) Zapata Aislada Céntrica.- Cuando la columna cae en el centro de gravedad de la zapata.

### Zapata Aislada Céntrica



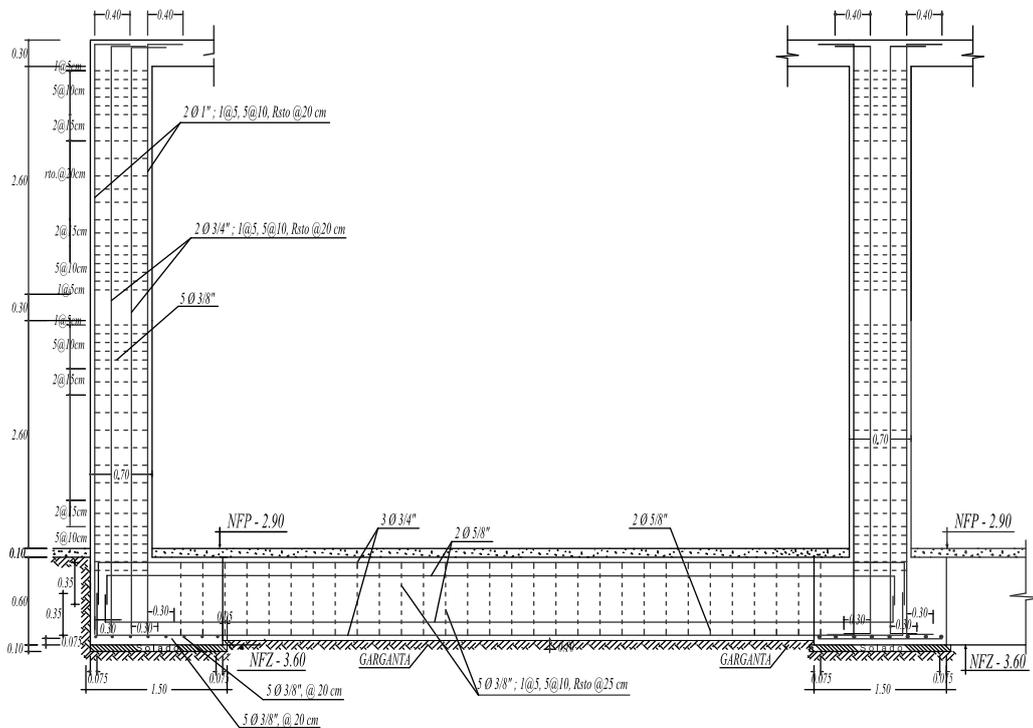
- 2) Zapata Combinada.- Es cuando una zapata tiene dos o más columnas en su interior.

### Zapata Combinada



- 3) Zapata Conectada.- Es cuando una zapata aislada tiene su columna fuera del centro de gravedad, generando un momento de volteo. Para contrarrestar dicho momento, se coloca una viga de cimentación, que se une a una zapata aislada céntrica o excéntrica.

Lo que jamás se debe hacer es unir dos zapatas aisladas céntricas con una viga de cimentación.



Concreto Armado para Zapatas

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Z1	m <sup>3</sup>	1	1.90	0.60	1.90	2.166	
Z2	m <sup>3</sup>	20	1.50	0.60	1.50	27.00	
Z3	m <sup>3</sup>	4	1.50	0.60	1.50	5.40	<b>34.566</b>

### ❖ 05.03 VIGAS DE CIMENTACIÓN

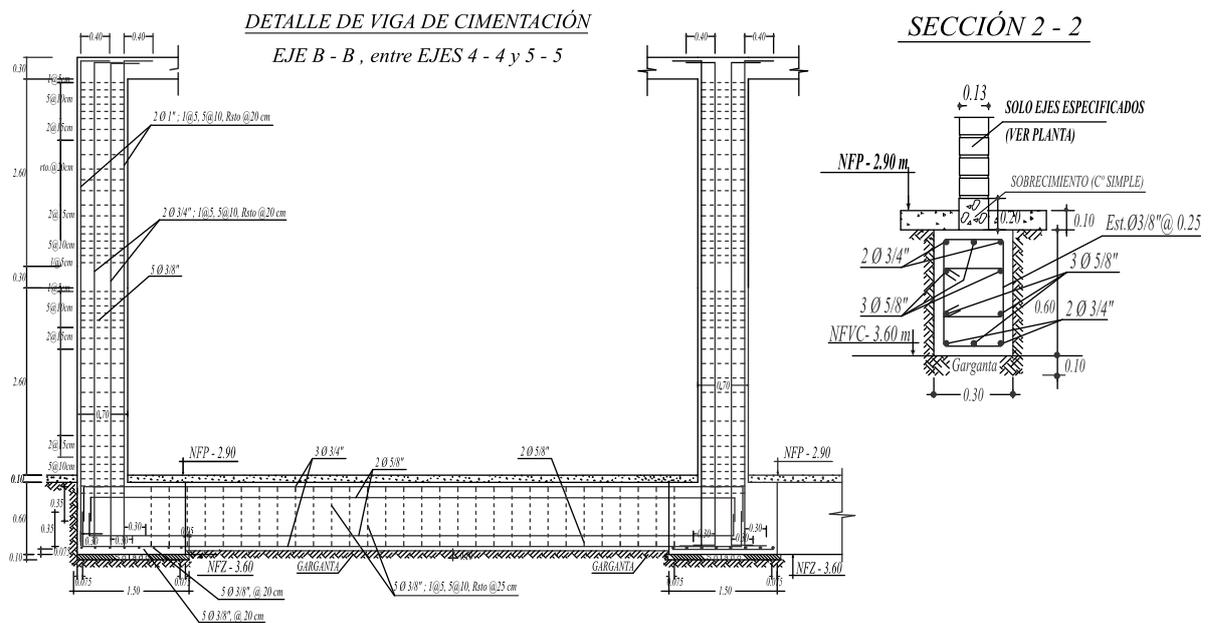
Generalmente se diseñan para conectar a las zapatas, de manera que trabajen en conjunto, pudiendo actuar como cimiento.

Unidad de Medida

- 05.03.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.03.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.03.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero.

## Norma de Medición

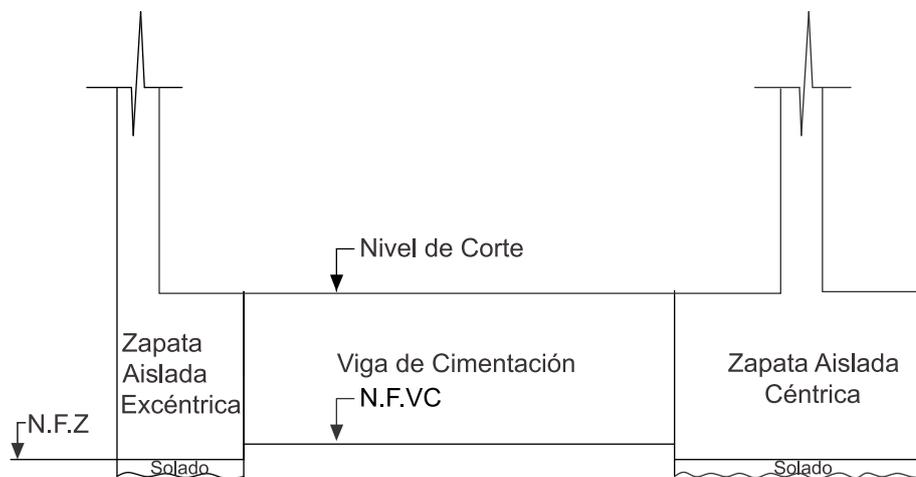
- El cómputo total de concreto, será la suma de los volúmenes de cada viga de cimentación.
- El volumen será igual al producto de la sección transversal por la longitud. Para vigas que se crucen se computará la intersección una sola vez.
- Por lo general no requieren encofrado de fondo y el área de los costados se obtendrá multiplicando la longitud por el doble de la altura de cada viga luego se suman para determinar el área total.
- El cómputo del peso de la armadura, no incluirá los vástagos de las columnas ni de cualquier otro elemento que vaya empotrado.





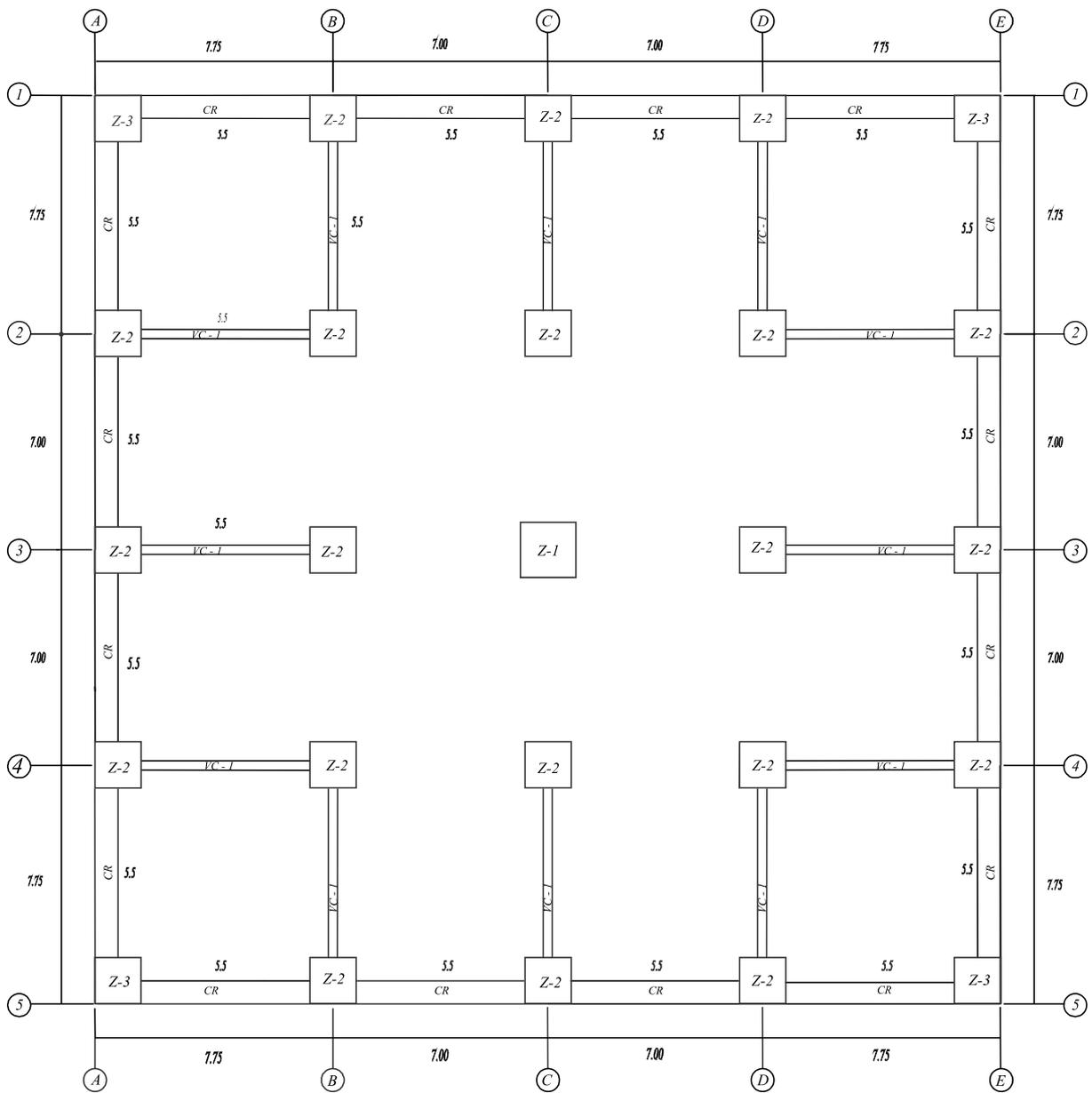
### Concreto Armado para Vigas de Cimentación

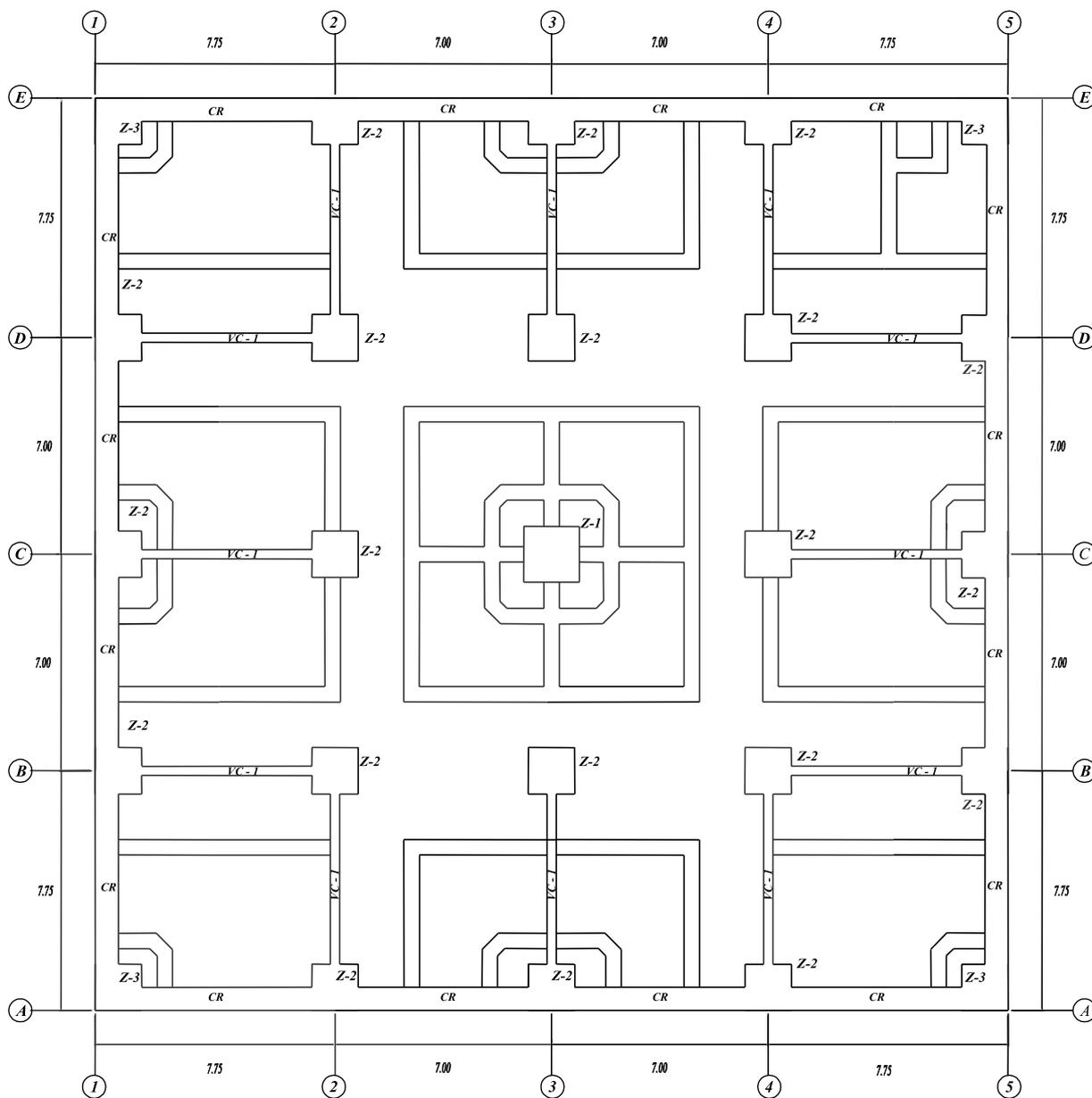
Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
Eje B-B entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.60	11.00	1.98	
Eje C-C entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.60	11.00	1.98	
Eje D-D entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.60	11.00	1.98	
Eje 2-2 entre A-A y E-E	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.60	11.00	1.98	
Eje 3-3 entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.60	11.00	1.98	
Eje 4-4 entre 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.60	11.00	1.98	<b>11.88</b>



En el gráfico adjunto hemos considerado una zapata aislada excéntrica, una aislada céntrica y una viga de cimentación, no hemos considerado el acero para facilitar la explicación.

En lo posible el nivel fondo de zapatas debe ser el mismo que el nivel fondo de viga de cimentación.





#### ❖ 05.04 MUROS REFORZADOS

Refiere a los muros de concreto armado y comprende a los muros de sostenimiento, muros portantes, tabiques y placas, pantallas, barandas y similares.

##### ❖ 05.04.01 Muros de Sostenimiento

Son estructuras que sirven para contener taludes o rellenos de tierra que tienden a deslizarse. Están conformadas de un muro de concreto armado con su cimiento respectivo. El cálculo de los muros de sostenimiento, no incluirá la cimentación que se deberá incluir en la partida que le corresponde.

##### Unidad de Medida

- 05.04.01.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.04.01.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.04.01.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

##### Norma de Medición

- El volumen de concreto del muro se calculará multiplicando el área de su sección transversal vertical para la longitud. Para las partes que se crucen se computarán la intersección una sola vez.
- El área del encofrado (y desencofrado) es igual al área efectiva de contacto con el concreto, sumándose la cara interior y la exterior si el muro necesita ser encofrado por ambas caras. El cómputo del peso de la armadura, deberá incluir las barras que van empotradas en otros elementos.

##### ❖ 05.04.02 Muros, Tabiques y Placas

La partida de muros refiere a los elementos levantados a plomo con el objeto de limitar o dividir un espacio y que soportan cargas de la estructura.

Los tabiques, se refiere a los muros interiores, generalmente de poco espesor, que no forman parte de la estructura resistente. Las placas son muros de concreto armado, pudiendo abarcar gran extensión y altura constituyendo a veces una fachada de varios pisos.

##### Unidad de Medida

- 05.04.02.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.04.02.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.04.02.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

##### Norma de Medición

- El volumen de concreto de muros, tabiques y placas, se obtendrá multiplicando el área de la sección transversal horizontal por la altura. La altura, en las plantas altas, se toma de la cara superior del entrepiso inferior a la cara inferior del entrepiso superior; para la primera planta, la altura se toma desde la cara superior de la base o cimiento hasta la cara inferior del entrepiso. Se descontarán los vanos de puertas y ventanas.

- El área de encofrado (y desencofrado) de ambas caras corresponde al área efectiva del contacto con el concreto y se calculará multiplicando la longitud horizontal del muro por el doble de la altura. No se descontará el área de vanos menores de m2. El cómputo del peso de la armadura, deberá incluir las barras que van empotradas en otros elementos.



Para el caso analizado tenemos:

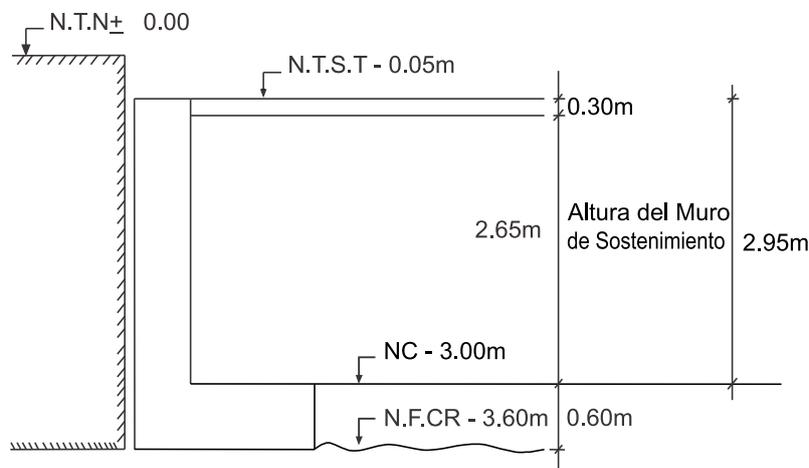
#### Concreto Armado para Muros de Sostenimiento

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
<i>Eje 1-1= Eje 5-5</i>							
Entre A-B=D-E	m <sup>3</sup>	02x2	0.20	2.95	6.90	16.284	
Entre B-C=C-D	m <sup>3</sup>	02x2	0.20	2.95	6.70	15.812	
<i>Eje A-A= Eje E-E</i>							
Entre 1-2=4-5	m <sup>3</sup>	02x2	0.20	2.95	7.30	17.228	
Entre 2-3=3-4	m <sup>3</sup>	02x2	0.20	2.95	6.70	15.812	<b>65.136</b>

## Encofrado y Desencofrado para Muros de Sostenimiento

Especificación	Und.	N° de veces	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
<i>Eje 1-1= Eje 5-5</i>						
Entre A-B=D-E	m <sup>2</sup>	02x2	2.55	6.90	70.38	
Entre B-C=C-D	m <sup>2</sup>	02x2	2.55	6.70	68.34	
 <i>Eje A-A= Eje E-E</i>						
Entre 1-2=4-5	m <sup>2</sup>	02x2	2.55	7.30	74.46	
Entre 2-3=3-4	m <sup>2</sup>	02x2	2.55	6.70	68.34	<b>281.52</b>

La altura del muro de sostenimiento lo hemos tomado de la parte superior del cimiento hasta el nivel techo sin terminar.



### ❖ 05.05 COLUMNAS

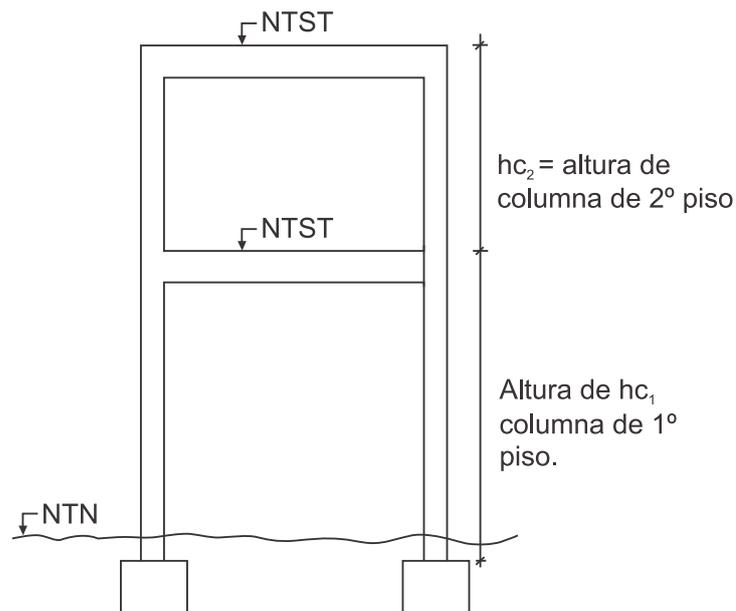
- Son elementos de apoyo aislado, generalmente verticales con medida de altura muy superior a las transversales, cuya sollicitación principal es de compresión.
- En edificios de uno o varios pisos con losas de concreto, la altura de las columnas se considerará:
  - En primera planta, distancia entre las caras superiores de la zapata y la cara superior del entrepiso (techo).
  - En las plantas altas, distancia entre las caras superiores de los entrepisos.
  - En edificios sin losas de concreto pero con las columnas cortadas por vigas de diferentes niveles.
  - En planta baja, distancia entre la cara superior de la zapata y la cara superior de la viga.
  - En niveles superiores, la altura será la distancia entre la cara superior de la viga del pie de la columna y la cara superior de la cabeza de la columna.

### Unidad de Medida

- 05.05.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.05.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.05.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

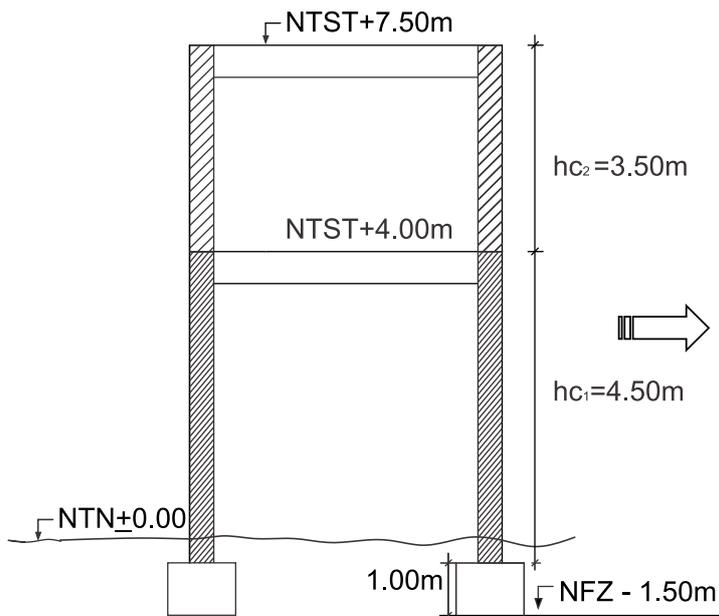
### Norma de Medición

- El cómputo será la suma de los volúmenes de todas las columnas y el volumen de cada una será igual al producto de la sección transversal por la altura. Cuando las columnas van empujadas con los muros (columnas de amarres) se considerará el volumen adicional de concreto que penetra en los muros.
- El cómputo total del encofrado (y desencofrado) será la suma de las áreas por encofrar de las columnas. El área de encofrado de cada columna se obtendrá multiplicando el perímetro de contacto efectivo con el concreto por la diferencia de la altura de la columna menos el espesor de la losa. Las caras de las columnas empotradas en muros deben descontarse.
- El cómputo del peso de la armadura, incluirá las longitudes de las barras que van empotradas en otros elementos (zapatas, vigas, etc.)



### Ejemplo de Ilustración:

Si: NTST Primer piso es 4.00m  
NTST Segundo Piso es 7.50m  
NFZ - 1.50M; Z1 = 1.50X1.50X1.00  
NTN ± 0.00



Luego:

- La altura de la columna del primer piso es de 4.50 m.
- La altura de la columna del segundo piso es de 3.50 m.

En el caso analizado tenemos:

#### Concreto Armado para Columnas

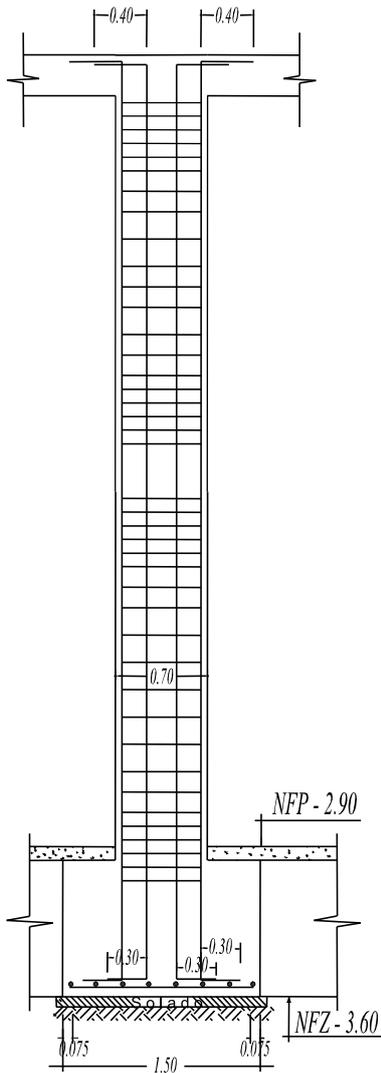
Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m³)	Total (m³)
<i>Sótano</i>							
C1	m³	09	0.30	0.70	2.95	5.575	
C2	m³	16	0.30	0.70	2.95	9.912	
<i>Primer Nivel</i>							
C1	m³	09	0.30	0.70	2.85	5.386	
C2	m³	16	0.30	0.70	2.85	9.576	
<i>Azotea</i>							
	m³	09	0.30	0.70	1.00	1.890	
	m³	16	0.30	0.70	1.00	3.360	<b>35.699</b>

Altura de columna medida de la parte superior de la zapata NC=3.00m y NTST=-0.05m

Nos dá una altura de 2.95m, igual a la del muro de sostenimiento.

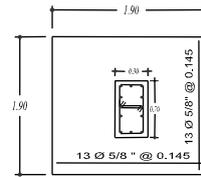
#### Encofrado y Desencofrado para Columnas

Especificación	Und	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m²)	Total (m²)
<i>Sótano</i>							
C1	m³	09	2x0.30	2x 0.70	2.55	19.278	
C2	m³	16	2x0.30	2x 0.70	2.65	35.616	
<i>Primer Nivel</i>							
C1	m³	09	2x0.30	2x 0.70	2.45	20.034	
C2	m³	16	2x0.30	2x 0.70	2.45	35.616	
<i>Azotea</i>							
	m³	09	2x0.30	2x 0.70	1.05	7.938	
	m³	16	2x0.30	2x 0.70	1.05	14.112	<b>132.594</b>

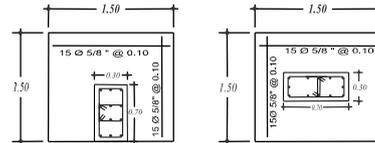


Zapata 1

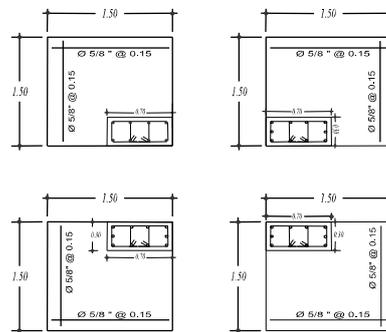
ZAPATA Z-1



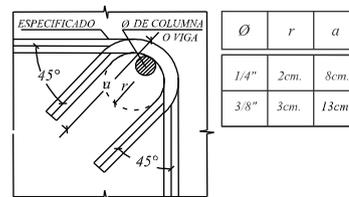
ZAPATA Z-2



ZAPATA Z-3



DETALLE DE DOBLAJE DE ESTRIBOS  
EN VIGAS Y COLUMNAS



## ❖ 05.06 VIGAS

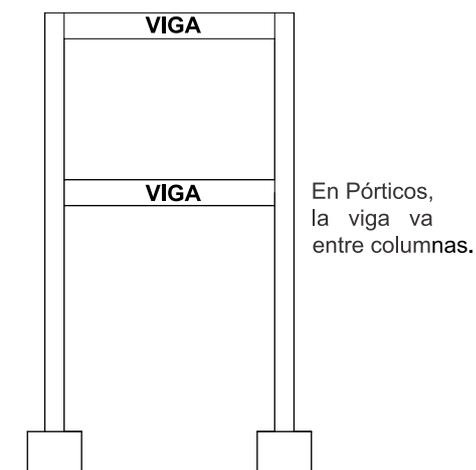
- Son los elementos horizontales o inclinados, de medida longitudinal muy superior a las transversales, cuya sollicitación principal es de flexión. Cuando las vigas se apoyan sobre columnas, su longitud estará comprendida entre las caras de las columnas; en caso de vigas apoyadas sobre muros, su longitud deberá comprender el apoyo de las vigas.
- En el encuentro de losas con vigas, se considerará que la longitud de cada losa termina en el plano lateral o costado de la viga, por consiguiente la altura o peralte de la viga incluirá el espesor de la parte empotrada de la losa. El ancho de la viga se aprecia en la parte que queda de la losa.
- La partida comprende las vigas de amarre, las vigas soleras y dinteles.

### Unidad de Medida

- 05.06.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.06.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.06.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

### Norma de Medición

- El volumen total de concreto de las vigas será la suma de los volúmenes individuales. El volumen de cada viga será igual al producto de su sección transversal por la longitud.
- En casos de vigas de sección variable, se determinará su sección transversal promedio la que se multiplicará por la longitud. El área total de encofrado (y desencofrado) será la suma de áreas individuales. El área de encofrado de cada viga se obtendrá multiplicando el perímetro de contacto efectivo con el concreto, por la longitud.
- A veces las vigas no necesitan encofrado en el fondo o en una de las dos caras, como es el caso de vigas chatas apoyadas en toda su longitud sobre muros, o de vigas soleras. En el cómputo del peso de la armadura, se incluirá la longitud de las barras que van empotradas en los apoyos de cada viga.



### Concreto Armado para Vigas

Especificación	Und.	Nº de veces	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Subtotal (m <sup>3</sup> )	Total (m <sup>3</sup> )
<b>Viga Sótano</b>							
Eje 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 / A-A y E-E	m <sup>3</sup>	5	0.30	0.40	29.50	17.70	
Eje A-A, E-E / 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	2	0.50	0.30	28.00	8.40	
Eje B-B, C-C, D-D / 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	3	0.30	0.30	26.00	14.04	
<b>Vigas Chatas</b>	m <sup>3</sup>	6	0.30	0.30	7.20	3.88	
	m <sup>3</sup>	10	0.30	0.30	4.45	4.005	
<b>Vigas de borde</b>	m <sup>3</sup>	17	0.15	0.30	25.15	19.240	

<b>Viga A</b>	m <sup>3</sup>	1	0.30	0.30	2.33	0.210	
<b>Viga primer piso</b>							
Eje 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 / A-A y E-E	m <sup>3</sup>	5	0.30	0.40	29.50	17.70	
Eje A-A, B-B, C-C, D-D / 1-1 y 5-5	m <sup>3</sup>	5	0.30	0.60	54.00	48.60	
<b>Vigas chatas</b>	m <sup>3</sup>	6	0.30	0.30	7.20	3.888	
	m <sup>3</sup>	10	0.30	0.30	4.45	4.005	
<b>Vigas de borde</b>	m <sup>3</sup>	18	0.15	0.30	27.48	22.259	<b>163.927</b>

## ❖ 05.07 LOSAS

Refiere a la estructura de concreto armado utilizado como entrepisos o techo de una edificación.

Como norma general para el cálculo del concreto en losas, se adoptará el siguiente criterio:

- Si la losa descansa en un muro, se incluirá en la medición la parte empotrada o apoyada en el muro.
- En el encuentro las losas con vigas se considera que cada losa termina en el plano lateral o costado de la viga.

### ❖ 05.07.01 Losas Aligeradas

Son losas constituidas por viguetas de concreto y elementos livianos de relleno. Las viguetas van unidas entre sí por una losa o capa superior de concreto que es donde se coloca la armadura secundaria. Los elementos de relleno están constituidos por ladrillos o bloques huecos que sirven para aligerar el peso de la losa y además para conseguir una superficie uniforme de cielorraso.

#### Unidad de Medida

- 05.07.01.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.07.01.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.07.01.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero
- 05.07.01.04 Pieza (pz) para los ladrillos o bloques hueco.

#### Norma de Medición

- El volumen de concreto de las losas aligeradas se obtendrá del volumen total de la losa como si fuera maciza y restándole el volumen ocupado por los ladrillos huecos. El área de encofrado (y desencofrado) se calculará como si fueran losas macizas, a pesar que no se encofra totalmente la losa si no la zona de viguetas únicamente.

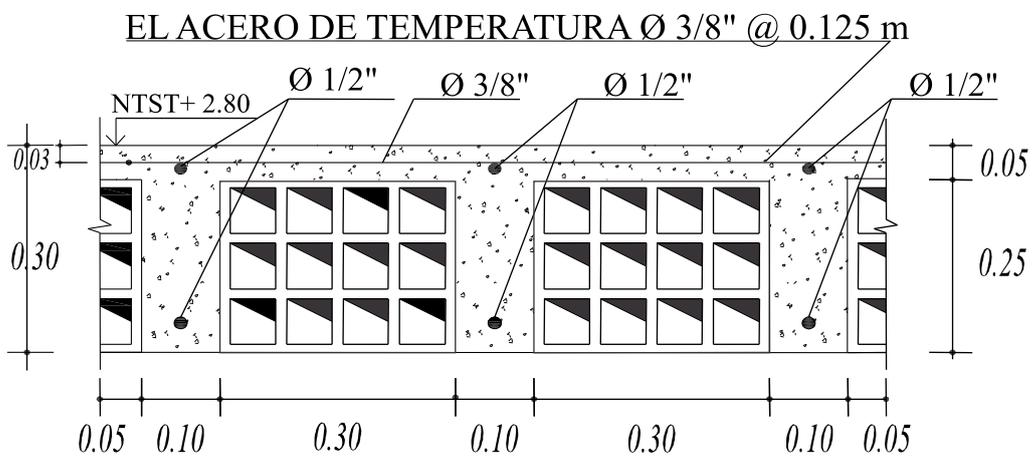
En el cómputo del peso de la armadura se incluirá la longitud de las barras que van empotradas en los apoyos.

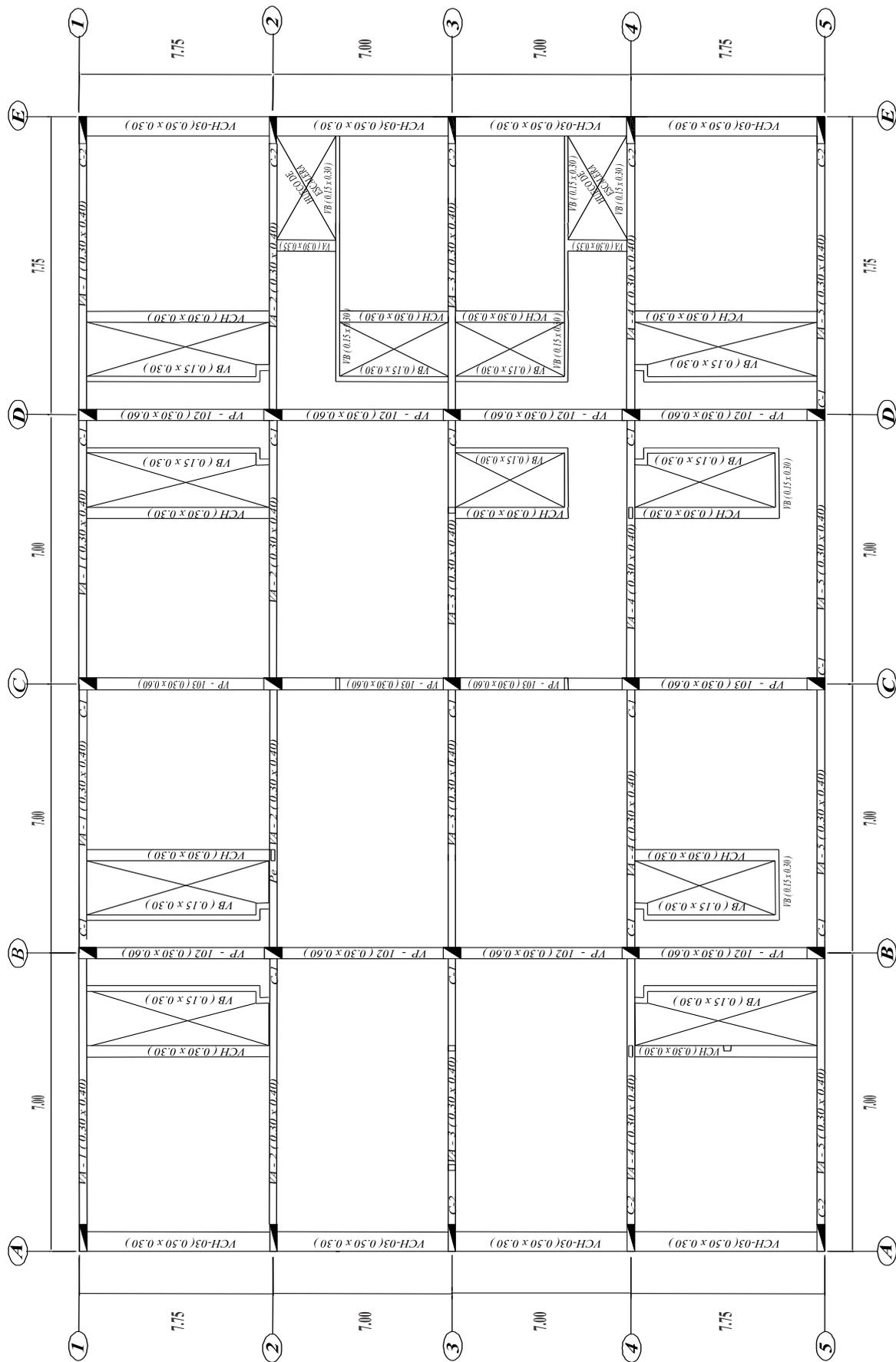
Se calculará la cantidad neta de ladrillos o bloques huecos es decir sin considerar desperdicios.

El porcentaje de desperdicios se incluirá en el costo.

### DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO

( h = 30cms )





ENCOFRADO DE LOSA (SÓTANO)

La losa aligerada tiene un espesor de 0.30m, con ladrillos de 0.25 x 0.30 x 0.30 m. El área de losa se calculará de la siguiente manera:

**A. SÓTANO:**

- Ejes A-A, B-B entre 4-4, 5-5:  
 $7.10 \times 7.30 - ((1.55 \times 0.35) + (6.85 \times 1.85)) = 38.615 \text{ m}^2$   
 Pero serán 4 veces:  
 $4 \times 38.615 = 154.46 \text{ m}^2$
- Ejes B-B, C-C, entre ejes 4-4, 5-5:  
 $6.70 \times 7.30 - ((1.55 \times 0.35) + (5.35 \times 1.85)) = 38.47 \text{ m}^2$ .  
 Pero serán 2 veces, entonces:  
 $2 \times 38.47 = 76.94 \text{ m}^2$
- Ejes B-B, C-C, entre ejes 1-1, 2-2:  
 Pero serán 2 veces entonces:  
 $6.70 \times 7.30 - ((1.55 \times 0.35) + (6.85 \times 1.85)) = 35.695 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 2 veces, entonces:  
 $2 \times 35.695 = 71.39 \text{ m}^2$ .
- Ejes A-A, B-B, entre ejes 2-2, 3-3:  
 $6.70 \times 7.30 - (1.85 \times 4.45) = 40.6775 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 2 veces, entonces:  
 $2 \times 40.6775 = 81.335 \text{ m}^2$ .
- Ejes B-B, C-C, entre ejes 2-2, 3-3:  
 $6.70 \times 6.70 - (1.85 \times 4.45) = 36.6575 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 4 veces, entonces:  
 $4 \times 36.6575 = 146.630 \text{ m}^2$ .
- Ejes D-D, E-E, entre ejes 2-2, 3-3:  
 $7.30 \times 6.70 - ((4.45 \times 1.85) + (0.15 \times 1.55) + (3.00 \times 2.48)) = 33.005 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 2 veces, entonces:  
 $2 \times 33.005 = 66.01 \text{ m}^2$ .

$$A_{\text{TOTAL SÓTANO}} = 596.765 \text{ m}^2.$$

**B. PRIMERA PLANTA:**

- Ejes A-A, B-B, entre ejes 4-4, 5-5:  
 $7.10 \times 7.30 - ((1.55 \times 0.35) + (6.85 \times 1.85)) = 38.615 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 4 veces, entonces:  
 $4 \times 38.615 = 154.46 \text{ m}^2$ .

- Ejes B-B, C-C entre ejes 4-4, 5-5:  
 $6.70 \times 7.30 - ((1.55 \times 0.35) + (5.35 \times 1.85)) = 38.47 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 2 veces, entonces:  
 $2 \times 38.47 = 76.94 \text{ m}^2$ .
- Ejes A-A, B-B, entre ejes 2-2, 3-3:  
 $7.30 \times 6.70 - (1.85 \times 4.45) = 40.6775 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 2 veces, entonces:  
 $2 \times 40.6775 = 81.355 \text{ m}^2$ .
- Ejes B-B, C-C, entre ejes 1-1, 2-2:  
 $6.70 \times 7.30 - ((1.55 \times 0.35) + (6.85 \times 1.85)) = 35.695 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 2 veces, entonces:  
 $2 \times 35.695 = 71.390 \text{ m}^2$ .
- Ejes B-B, C-C, entre ejes 2-2, 3-3:  
 $6.70 \times 7.30 - (1.85 \times 4.45) = 36.6575 \text{ m}^2$ .  
 Pero se repite 4 veces, entonces:  
 $4 \times 36.6575 = 146.63 \text{ m}^2$ .
- Ejes D-D, E-E, entre ejes 2-2, 3-3:  
 $6.70 \times 7.30 - ((1.85 \times 4.45) + (4.75 \times 0.156)) = 39.965 \text{ m}^2$ .
- Ejes D-D, E-E, entre ejes 3-3, 4-4:  
 $6.70 \times 7.30 - ((3.00 \times 2.48) + (0.15 \times 1.55) + (1.85 \times 4.45) + (4.75 \times 0.30) + (2.2 \times 0.25)) = 31.03 \text{ m}^2$ .

$$A_{\text{TOTAL}} \text{ PRIMERA PLANTA} = 601.770 \text{ m}^2$$

Área Total de la losa:

$$A_T = 596.765 + 601.77$$

$$A_T = 1198.535 \text{ m}^2$$

**C. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA:**

$$A_{\text{ED}} = 1198.535 \text{ m}^2$$

**D. VOLUMEN DE CONCRETO DE LOSA ALIGERADA**

Como la losa es de  $e = 0.30 \text{ m}$ , el volumen de concreto por metro cuadrado de losa será:

$$1.00 \times 1.00 \times 0.30 - 8.33 \times 0.30 \times 0.30 \times 0.25 = 0.112575 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

Entonces el volumen de concreto será:

$$V_C = 1198.535 \times 0.112575 \text{ m}^3 / \text{m}^2$$

$$V_C = 134.925 \text{ m}^3 \text{ de concreto.}$$

## E. ACERO:

### ACERO DE VIGUETAS:

- Ejes A-A, B-B, D-D, E-E, entre ejes 1-1, 2-2; 4-4, 5-5:

$$L_{3/8''} = 4 \times (0.25 + 0.25 + 0.95 + 1.55 + 0.15 + 0.25) \rightarrow L_{3/8''} = 13.60 \text{ m}$$

$$L_{1/2''} = 4 \times (5 + 2.95) \rightarrow L_{1/2''} = 31.8 \text{ m}$$

Son 18 viguetas:

- $3/8'' = 244.80 \text{ m}$

- $1/2'' = 572.40 \text{ m}$

- Ejes A-A, D-D, entre ejes 2-2, 3-3:

$$L_{3/8''} = ((0.25 + 0.25 + 1.40) + (2.30 + 0.30 + 2.30)) = 6.80 \text{ m.}$$

$$L_{1/2''} = (5.10 + 2.80 + 7.657 + 4.60 + 7.30 + 3.90 + 4.90 + 2.70 + 7.30 + 3.90 + 2.60 + 1.50 + 0.30)$$

$$L_{1/2''} = 54.56 \text{ m}$$

Son 17 viguetas:

- $3/8'' = 115.60 \text{ m}$

- $1/2'' = 927.52 \text{ m}$

- Ejes A-A, D-D, Entre ejes 3-3, 4-4:

$$L_{3/8''} = ((0.25 + 1.65) + (2.30 + 0.30 + 2.30)) = 6.80 \text{ m}$$

$$L_{1/2''} = (7.65 + 4.60 + (2.50 + 0.30 + 2.30) + 2.80 + 7.30 + 3.90 + 4.90 + 2.70 + 7.30 + 3.90 + 2.60 + 1.50) = 54.25 \text{ m}$$

Como son 17 viguetas:

- $3/8'' = 115.60 \text{ m}$

- $1/2'' = 922.25 \text{ m}$

- Ejes B-B, D-D, entre 1-1, 2-2, 4-4, 5-5:

$$L_{3/8''} = 2 \times ((0.15 + 0.85 + 0.25) + (0.85 + 0.15 + 0.25)) = 5.00 \text{ m}$$

$$L_{1/2''} = (((1.45 \times 2) + 0.30) + 1.90 + (2.60 \times 2) + (4.65 \times 2)) = 19.60 \text{ m}$$

Como son 18 viguetas:

- $3/8'' = 90.00 \text{ m}$

- $1/2'' = 352.80 \text{ m}$

- Ejes D-D, E-E, Entre 2-2, 3-3, y 3-3, 4-4:  
 $L_{3/8''} = 2 \times ((0.80 + 0.15 + 0.80) + (0.95 + 0.15 + 0.25) + (1.55 + 0.25 + 0.25)) = 10.30 \text{ m}$   
 $L_{1/2''} = 2 \times ((1.50 + 0.80) + 4.35 + 2.50 + 2.95 + 5.00) = 34.20 \text{ m}$   
 Como son 06 viguetas:
  - $3/8'' = 61.80 \text{ m}$
  - $1/2'' = 205.20 \text{ m}$
  
- Ejes D-D, E-E, entre 1-1, 2-2, 3-3, 3'-3':  
 Como son 10 viguetas:  
 $L_{3/8''} = 2 \times (1.50 + 0.25) = 3.50 \text{ m} \rightarrow L_{3/8''} = 35 \text{ m}$   
 $L_{1/2''} = 2 \times (5 + 2.95) = 15.90 \text{ m} \rightarrow L_{1/2''} = 159 \text{ m}.$

⇒ TOTAL PARA SÓTANO

- $L_{3/8''} = 627.80 \text{ m} \rightarrow L_{3/8''} = 69.75 \text{ varillas} \bullet 70 \text{ varillas}$
- $L_{1/2''} = 2980.17 \text{ m} \rightarrow L_{1/2''} = 331.13 \text{ varillas} \bullet 332 \text{ varillas}$

⇒ TOTAL PARA PRIMER PISO:

- $L_{3/8''} = 627.80 \text{ m} \rightarrow L_{3/8''} = 69.75 \text{ varillas} \bullet 70 \text{ varillas}$
- $L_{1/2''} = 2980.17 \text{ m} \rightarrow L_{1/2''} = 331.13 \text{ varillas} \bullet 332 \text{ varillas}$

⇒ TOTAL EN KILOGRAMOS:

- $3/8'' = 703.14 \text{ kg}$
  - $1/2'' = 5924.58 \text{ kg}$
- Total KILOGRAMOS; ACERO 6627.72 kg

## ❖ 05.08 ESCALERAS

Son estructuras diseñadas para vincular planos de distintos niveles, están conformados por una serie de pasos o peldaños y eventuales descansos.

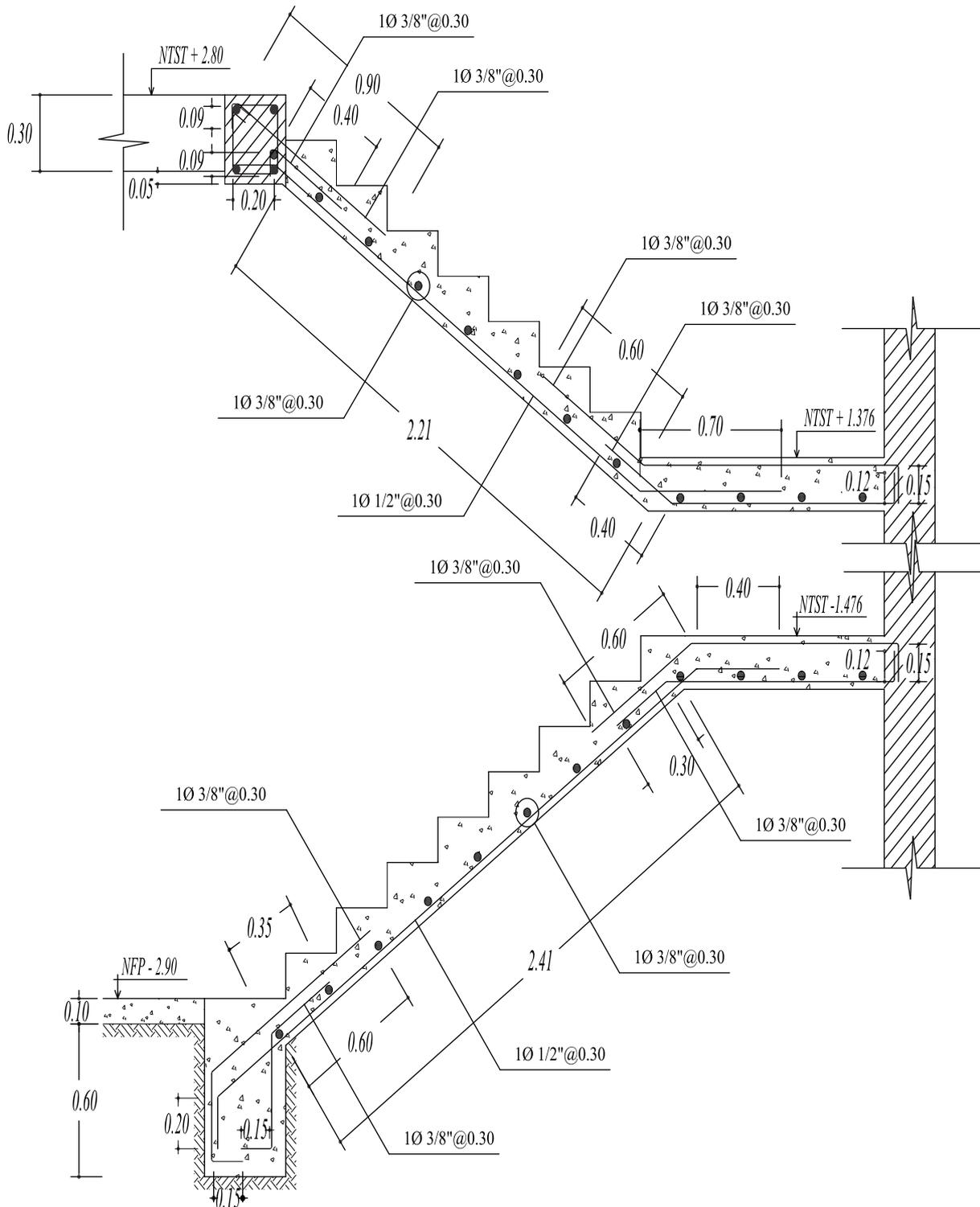
### Unidad de Medida

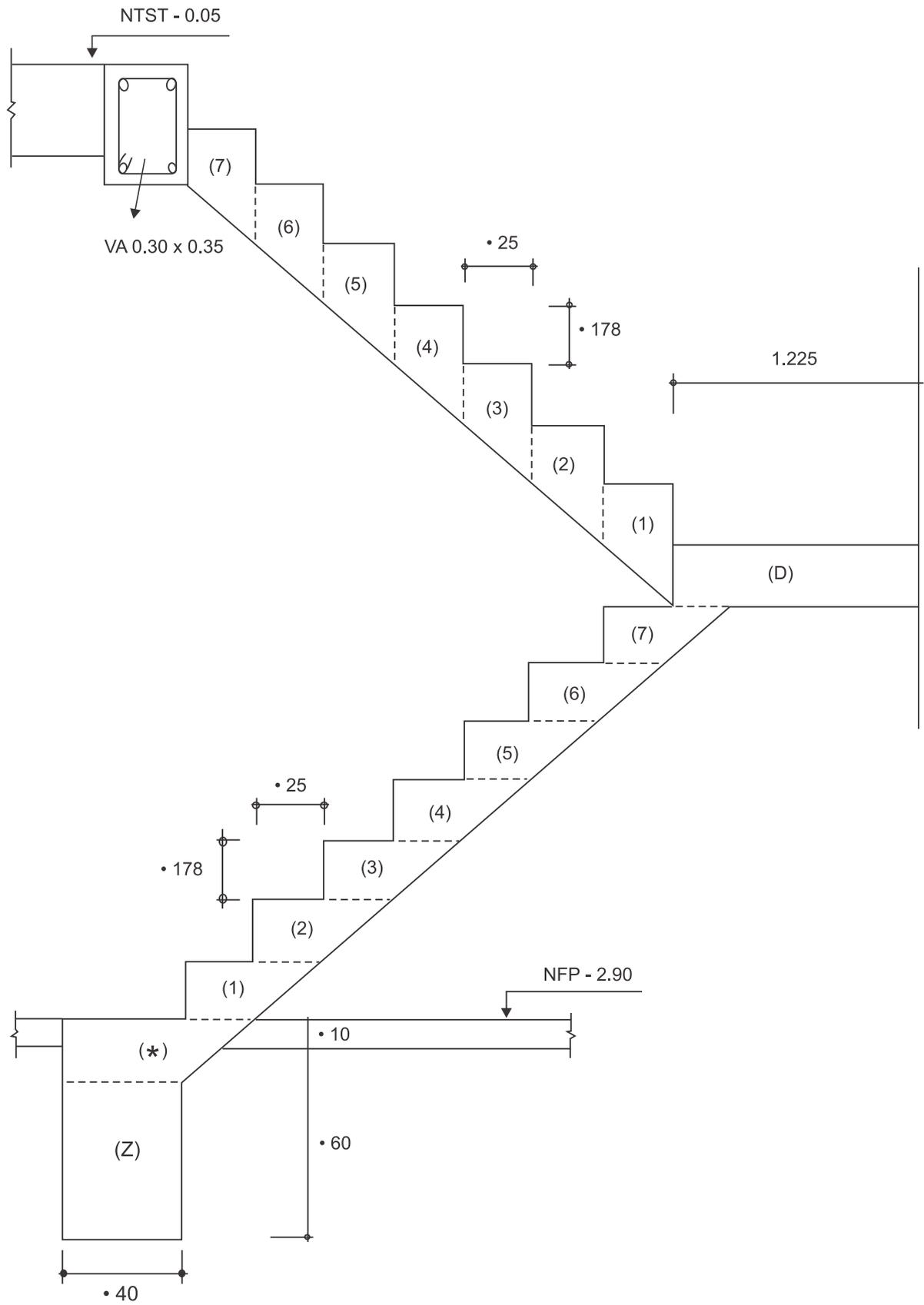
- 05.08.01 Metro Cúbico (m<sup>3</sup>) para el concreto
- 05.08.02 Metro Cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado
- 05.08.03 Kilogramo (kg) para la armadura de acero

### Norma de Medición

- El cómputo total del volumen de concreto, comprenderá la suma de los volúmenes de los tramos en pendiente y el de las losas de descanso.
- El área total de encofrado (y desencofrado) comprenderá la suma de las áreas de encofrado en los tramos en pendiente y el de las losas de descanso. El área de encofrado del tramo en pendiente comprenderá el área de fondo, de los costados y de los contrapasos o altura de cada peldaño.
- El área de encofrado de la losa de descanso se calculará de acuerdo a la norma de medición para losas macisas (5.9.1).
- El cómputo total del peso de la armadura comprende la incluida en los tramos y descansos, así como los anclajes necesarios en otras estructuras.

## DETALLE DE LA ESCALERA

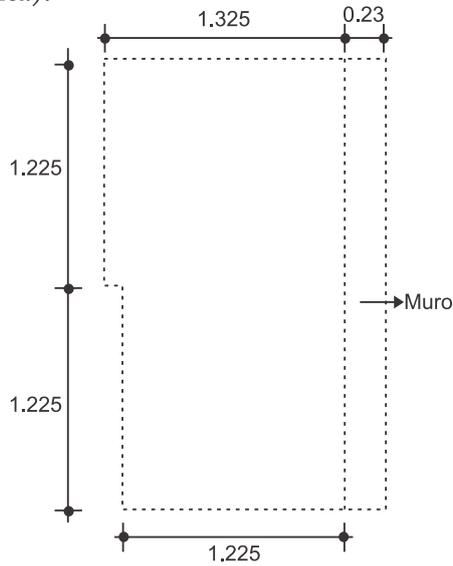




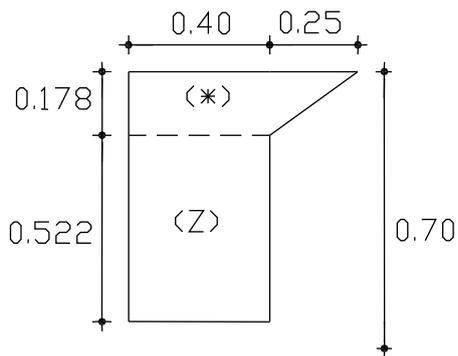
METRADO DE ESCALERA:

A) CONCRETO

DESCANSO (Vista en Planta):

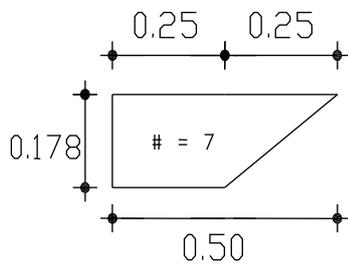


VOLÚMENES

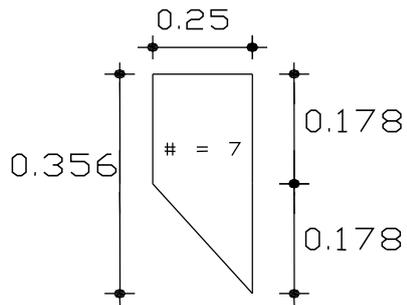


(\*)  
 $0.5 \times (0.65 + 0.40) \times 0.178 \times 1.20 = 0.1121 \text{ m}^2$

(Z)  
 $0.40 \times 0.522 \times 1.20 = 0.25056 \text{ m}^3$

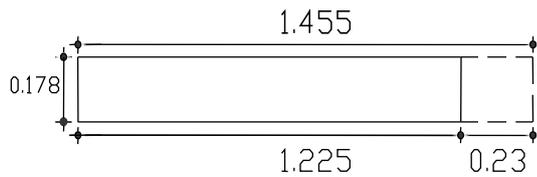


(#7)  
 $7 \times 0.5 \times (0.50 + 0.25) \times 0.178 \times 1.20 = 0.5607 \text{ m}^3$

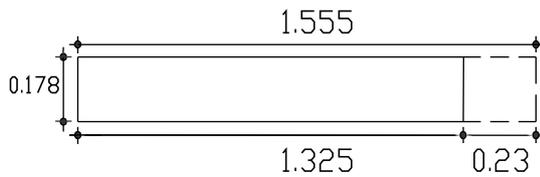


(#7)

$$7 \times 0.5 \times (0.356 + 0.178) \times 0.25 \times 1.20 = 0.5607 \text{ m}^3.$$



$$1.455 \times 0.178 \times 1.225 = 0.3173 \text{ m}^3.$$



$$1.555 \times 0.178 \times 1.225 = 0.3391 \text{ m}^3.$$

$$\text{VOLUMEN POR ESCALERA: } (0.1121 + 2 \times 0.5607 + 0.3173 + 0.3391 + 0.25056) \text{m}^3. \\ = 2.14056 \text{ m}^3.$$

Sótano	Primera Planta	:	2 Escaleras	} 4 escaleras
Primera Planta	Segunda Planta	:	2 Escaleras	

$$2.14046 \text{ m}^3 / \text{escalera} \times 4 \text{ Escaleras}$$

$$\text{VOLUMEN DE CONCRETO} = 8.562 \text{ m}^3$$

## B) ENCOFRADO

Especificación	Und.	Número	Largo (m)	Alto (m)	Sub total (m <sup>2</sup> .)	Total (m <sup>2</sup> .)
<b>Contrapasos</b>	m <sup>2</sup> .	15	1.20	0.178	0.2136	3.204
<b>Base de la escalera</b>	m <sup>2</sup> .	2	2.15	1.20	2.58	5.16
<b>Descanso</b>	m <sup>2</sup> .	1	2.45	1.275	3.12375	3.12375
<b>Frisos (*)</b>	m <sup>2</sup> .	7	-	-	0.178	1.246
<b>Total</b>	-	-	-	-	-	12.734

(\*) Cálculo de Frisos:

$$\begin{aligned}
 \text{1er Tramo: } & 0.5 \times (0.50 + 0.25) \times 0.178 = 0.06675 \text{ m}^2 \quad (\# 7) \\
 & 0.5 \times (0.25 \times 0.178) = 0.02225 \text{ m}^2 \quad (\# 7) \\
 \text{2do Tramo: } & 0.5 \times (0.356 + 0.178) \times 0.25 = 0.06675 \text{ m}^2 \quad (\# 7) \\
 & 0.5 \times (0.25 \times 0.178) = \underline{0.02225 \text{ m}^2} \quad (\# 7) \\
 & \qquad \qquad \qquad 0.178 \text{ m}^2.
 \end{aligned}$$

SOTANO - Primera Planta : 2 escaleras } 4 escaleras.  
 Primera Planta Segunda Planta : 2 escaleras }

12.734 m<sup>2</sup> / escalera x 4 escaleras.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO = 50.936 m<sup>2</sup>.

C) ACERO:

Descripción	Diámetro (pulg.)	# de piezas	Parcial (ml)		Total (ml)	
			3/8"	1/2"	3/8"	1/2"
	1/2	5		3.60		18.00
	3/8	5	2.00		10.00	
	3/8	5	1.70		8.50	
	3/8	5	1.45		7.25	
	3/8	5	0.85		4.25	
	3/8	24	1.20		28.80	

	3/8	5	0.99		4.95	
	3/8	5	0.49		2.45	
	3/8	5		3.10		15.50
	3/8	5	2.25		11.25	
	3/8	5	1.95		9.75	
<b>Total</b>	----	----	----	----	87.20	33.50

$$\begin{aligned}\text{\textcircled{O}} \frac{1}{2}'' &= 0.994 \text{ Kg/ml} \times 33.50 \text{ m} = 33.29 \text{ Kg} \\ \frac{3}{8}'' &= 0.56 \text{ Kg/ml} \times 87.20 \text{ ml} = 48.832 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Acero por Escalera = 82.122 Kg

Sótano Primera Planta: 02 escaleras  
Primera Planta Segunda Planta: 02 escaleras } 4 escaleras

82.122 Kgs/escalera x 4 escaleras

Acero para Escalera = 328.49 Kgs.



# CAPITULO VII



## MUROS DE ALBAÑILERIA





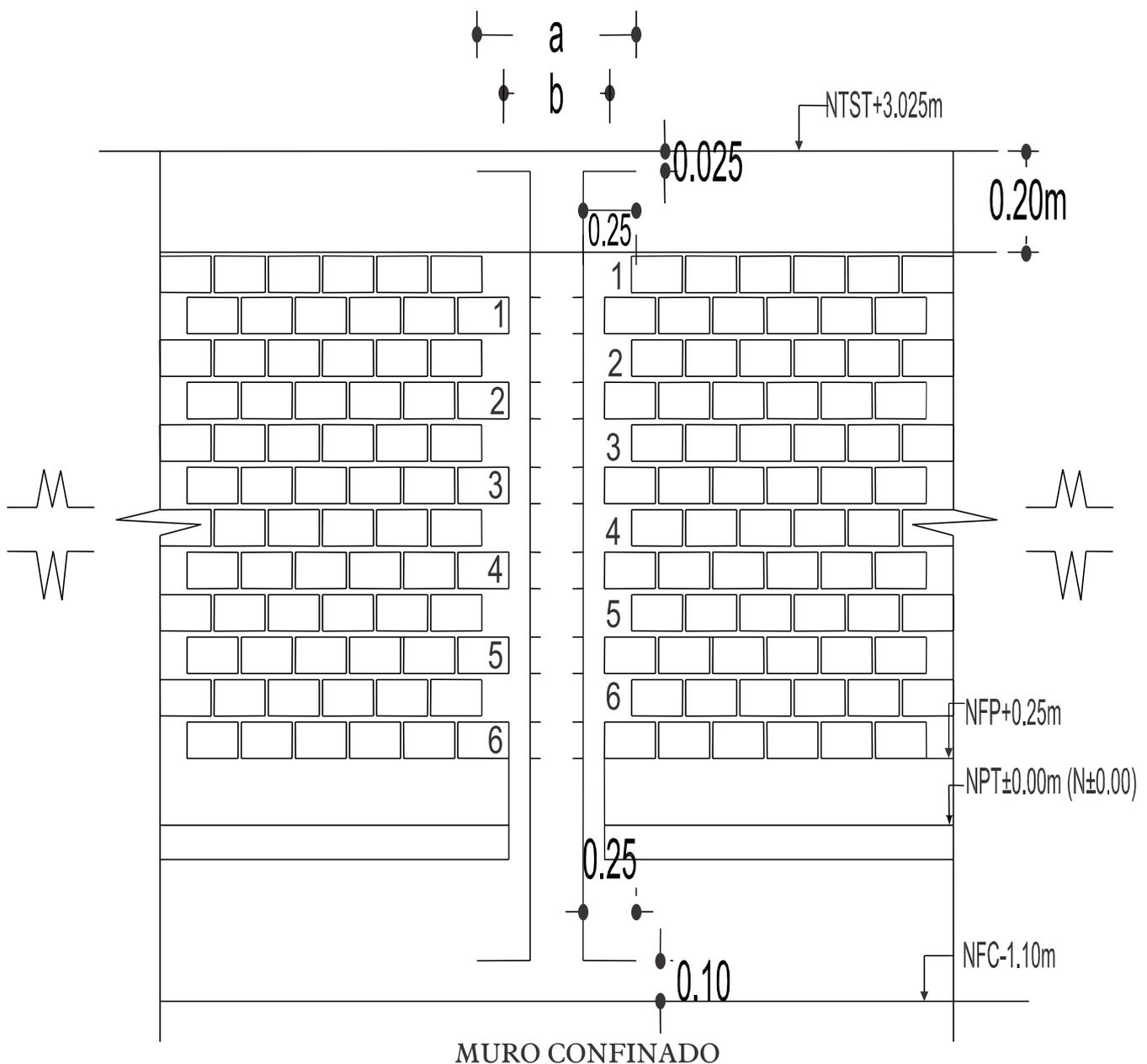
# Muros y elementos verticales de Confinamiento

(COLUMNAS DE AMARRE)

En albañilería confinada, los muros y los elementos verticales de confinamiento, son monolíticos, dejándose para ello un endentado en los muros, en las zonas donde irán las columnas.

Análogo tratamiento se hace para las montantes de desagüe y ventilación.

A continuación, presentamos un corte de un muro; con su elemento vertical de confinamiento.



Si en el gráfico mostrado, el fragmento de ladrillo del endentado del lado izquierdo lo trasladamos imaginariamente al espacio del endentado del lado derecho; y esta operación la hacemos a todo lo largo del endentado del lado izquierdo, vemos que quedará una columna donde será cubierta totalmente por el concreto de la columna.

A este espacio, se le denomina volumen de endentado; por tal razón el reglamento de metrados en su capítulo 05.07 respecto a columnas dice:

“...Cuando las columnas son endentadas con los muros (columnas de amarres) se considerará el volumen adicional de concreto que penetra en los muros.”

La cota “a” se utilizará para el ancho del encofrado del elemento vertical de confinamiento; y “b” es el ancho del elemento vertical de confinamiento.

El ancho del endentado será , asumiendo como centro de las cotas; el eje de simetría del elemento vertical de confinamiento.

Según el reglamento de metrados en su capítulo 09.00, respecto a muros y tabiques de albañilería dice:

Este rubro comprende la medición de muros y tabiques ejecutados con ladrillos de cualquier calidad, bloques, piedra, etc. unidas entre sí por juntas de mortero o ejecutados con materiales semejantes y en cuya labor predominan las obras de albañilería.

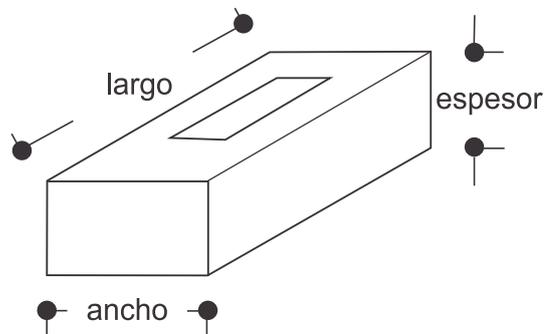
Por extensión y similitud de trabajo teniendo en cuenta además que se usan los mismos materiales, se incluyen las molduras, cornisas y otros elementos que sirven para ornamentar los muros, así como los estufas de ladrillo.

Se denomina muro o pared a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir la carga de elementos superiores como vigas, techo, etc. para cerrar espacios, independizar ambientes, o por razones ornamentales.

Se denomina tabiques a paredes de poco espesor que corrientemente sirven para la división de ambientes y que no resisten carga alguna aparte de su propio peso. Por esta razón a la partida correspondiente de un muro cuando cumpla con esta definición se le llama tabique.

Tratándose de ladrillos se denominan, respectivamente, largos (su mayor dimensión) ancho (su dimensión media), y espesor (su menor dimensión). Si el espesor del muro es igual al largo del ladrillo, se denomina “muro de cabeza”. Si es igual al ancho del ladrillo, se denomina “muro de soga”, y si es igual al espesor de ladrillo, se denomina “muro de canto”.

Analizando la última parte; respecto a los aparejos de muros, ilustraremos lo siguiente:  
Un ladrillo es un paralelepípedo como el que se muestra a continuación:



- Trabajaremos con un ladrillo de 9x 14 x 24 y con una junta de mortero de 1.5cm.
- En el aparejo de cabeza, veremos en el plano: el ancho y espesor del ladrillo.
- En el aparejo de soga, veremos en el plano: el largo y espesor del ladrillo.
- En el aparejo de canto, veremos en el plano: el largo y ancho de ladrillo.
- La cantidad de ladrillo y volumen de mortero estarán en función de las dimensiones del ladrillo, de la junta de asentado; y de las dimensiones de ladrillo.
- Para cuantificar los ladrillos por metro cuadrado (C) usaremos la siguiente fórmula:

$$C = \frac{1}{(L+J)(h+J)}$$

Donde:  
L: largo del ladrillo  
H: espesor del ladrillo  
J: junta

Para cuantificar la cantidad de ladrillo requeridos, por metro cuadrado, en aparejo de cabeza, soga y canto; trabajaremos con un ladrillo king kong de 9 x 14 x 24; y una junta de 1.5 cm.

Cantidad de ladrillos en aparejo de:

1- Cabeza  $C = \frac{1}{(0.14+0.015)(0.09+0.015)} = 61.44 \text{ unid. x m}^2$

2.- Soga  $C = \frac{1}{(0.24+0.015)(0.09+0.015)} = 37.35 \text{ unid. x m}^2$

3.- Canto  $C = \frac{1}{(0.24+0.015)(0.09+0.015)} = 25.30 \text{ unid. x m}^2$

Para cuantificar el volumen de mortero, lo haremos por diferencia de volúmenes; cubriendo un metro cuadrado de muro y restando el volumen ocupado por los ladrillos.

De esta manera, el volumen ocupado por el mortero será para aparejo de:

Cabeza  $1.00 \times 1.00 \times 0.24 \quad 61.44 \times 0.09 \times 0.14 \times 0.24 = 0.05420 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

Soga  $1.00 \times 1.00 \times 0.14 \quad 37.35 \times 0.09 \times 0.14 \times 0.24 = 0.02705 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

Canto  $1.00 \times 1.00 \times 0.09 \quad 25.3 \times 0.09 \times 0.14 \times 0.24 = 0.01345 \text{ m}^3 \times \text{m}^2$

De lo expuesto podemos concluir; que con un metro cúbico de mortero, podemos cubrir hasta 18.45; 36.97 y 74.35 metros cuadrados de asentado de muros; en aparejos de cabeza, soga y canto respectivamente.

## METRADO DE MUROS:

### A. Sótano

- Eje A'-A'; entre 1-1 y 2-2: (e=0.13m)  
 $4 \times (1.20 + 1.30) = 10.00 \text{ ml.} \quad (\text{H}=2.45\text{m})$   
 $4 \times (2.30 \times 2) = 18.40 \text{ ml.} \quad (\text{H}=0.80\text{m})$
- Eje C-C; entre 1-1 y 2-2: (e=0.13m)  
 $(3 + 3.30) = 6.30 \text{ ml} \quad (\text{H}=2.45\text{m})$
- Eje A'-A'; entre 2-2 y 4-4: (e=0.13m)  
 $((0.90 + 0.90) \times 2) \times 4 = 14.40 \text{ ml} \quad (\text{H}=2.45\text{m})$   
 $(2.5 \times 2) \times 4 = 20.00 \text{ ml} \quad (\text{H}=0.80\text{m})$
- Eje A'-A'; entre 4-4 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(1.20 + 1.30) = 2.50 \text{ ml} \quad (\text{H}=2.45 \text{ m})$   
 $(2.30 + 2.30) = 4.60 \text{ ml} \quad (\text{H}=0.80 \text{ m})$
- Eje B'-B' y C'-C'; entre 4-4 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(0.90 + 1.72) \times 2 = 5.24 \text{ ml} \quad (\text{H}=2.45 \text{ m})$   
 $(0.80 + 2.20) \times 2 = 6.00 \text{ ml} \quad (\text{H}=0.80 \text{ m})$

- Eje D'-D'; entre 4-4 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(0.58+0.80+1.30+1.90) = 4.58 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(2.30) = 2.30 \text{ ml}$  (H=0.80 m)
  
- Eje 2-2; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $(0.98+0.98+0.90+0.88+0.80+0.90+2.00) = 7.45 \text{ m}$  (H=2.45 m)
  
- Eje 2'-2'; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $(1.48+1.00+((0.90+0.90)\times 2)+2.30) = 8.38 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
  
- Eje 3-3; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $((1.40+2.90)\times 2)+((2.30+1.70)\times 2) = 16.60 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
  
- Eje 3'-3'; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $((1.48+1.00)\times 2)+((0.90+0.90)\times 2) = 8.56 \text{ ml}$  (H=0.80 m)
  
- Eje 4-4; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $(0.97+0.97+0.90+0.80) = 7.45 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(1.20+2.90+1.90) = 6.00 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
  
- Eje C-C; entre 2-2 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(3+3.50+4.10+4.00) = 14.60 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
  
- SS.HH: (e=0.13m)  
 $(0.93+0.60+1.70)\times 3 = 9.69 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(0.93+1.43+1.60)\times 4 = 15.84 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(1.70+0.88+0.60)\times 4 = 12.72 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(1.43+0.88+0.60)\times 4 = 11.64$  (H=2.45 m)

## B. Primera Planta

- Eje A'-A'; entre 1-1 y 2-2: (e=0.13m)  
 $4x(1.20+1.30) = 10.00 \text{ ml.}$  (H=2.45m)  
 $4x(2.30x2) = 18.40 \text{ ml.}$  (H=0.80m)
- Eje C-C; entre 1-1 y 2-2: (e=0.13m)  
 $(3+3.30) = 6.30 \text{ ml}$  (H=2.45m)
- Eje A'-A'; entre 2-2 y 4-4: (e=0.13m)  
 $((0.90+0.90)x2)x4 = 14.40 \text{ ml}$  (H=2.45m)  
 $(2.5x2)x4 = 20.00 \text{ ml}$  (H=0.80m)
- Eje A'-A'; entre 4-4 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(1.20+1.30) = 2.50 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(2.30+2.30) = 4.60 \text{ ml}$  (H=0.80 m)
- Eje B'-B'y C'-C'; entre 4-4 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(0.90+1.72)x2 = 5.24 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(0.80+2.20)x2 = 6.00 \text{ ml}$  (H=0.80 m)
- Eje D'-D'; entre 4-4 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(0.58+0.80+1.30+1.90) = 4.58 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(2.30) = 2.30 \text{ ml}$  (H=0.80 m)
- Eje 2-2; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $(0.98+0.98+0.90+0.88+0.80+0.90+2.00) = 7.45 \text{ m}$  (H=2.45 m)
- Eje 2'-2'; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $(1.48+1.00+((0.90+0.90)x2)+2.30) = 8.38 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
- Eje 3-3; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $((1.40+2.90)x2)+((2.30+1.70)x2) = 16.60 \text{ ml}$  (H=2.45 m)

- Eje 3'-3'; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $((1.48+1.00)\times 2)+((0.90+0.90)\times 2) = 8.56 \text{ ml}$  (H=0.80 m)
  
- Eje 4-4; entre A-A y E-E: (e=0.13m)  
 $(0.97+0.97+0.90+0.80) = 7.45 \text{ ml}$  (H=2.45 m)  
 $(1.20+2.90+1.90) = 6.00 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
  
- Eje C-C; entre 2-2 y 5-5: (e=0.13m)  
 $(3+3.50+4.10+4.00) = 14.60 \text{ ml}$  (H=2.45 m)
  
- Eje 5-5 y 1-1; entre A-A y E-E: (e=0.23m)  
 $((6.85\times 2) + 8.20 + (6.20\times 2) + (6.90\times 2)) = 48.10 \text{ ml}$  (H= 2.45 m)
  
- Eje A-A y E-E; entre 1-1 y 5-5: (e=0.23m)  
 $((7.20\times 2)+(4.30\times 2)+(6.30\times 2)+(7.20\times 2)) = 50 \text{ ml}$  (H=2.45 m)

C. Azotea

$$50 + (2.35\times 4) + 48.10 = 107.50 \text{ ml} \quad (\text{H}=1.00 \text{ m})$$

En Resumen:

- LONGITUD DE MURO DE e = 0.23m  
 Con H= 2.45m  
 $L \text{ Total} = (48.10+10.50) = 98.10 \text{ ml}$
  
- LONGITUD DE MURO DE e = 0.13m  
 Con H= 2.45m  
 $L \text{ Total} =$   
 $((10+6.3+14.4+2.5+5.24+4.58+7.45+8.38+16.6+7.45+6+14.6)\times 2 +$   
 $(9.69+5.84+12.72+11.64) = 256.89 \text{ ml}$

Con H= 0.80m

$$L \text{ Total} = (18.4+20+4.6+6+2.3+8.56+18.4+20+4.6+6+2.3+8.56) = 119.72 \text{ ml}$$

Con  $H = 1.00 \text{ m}$   
 $L_{\text{Total}} = 107.5 \text{ m}$

### CANTIDAD UNITARIA DE LADRILLOS:

Para cuantificar la cantidad de ladrillo requeridos, por metro cuadrado, en aparejo de cabeza, soga y canto; trabajaremos con un ladrillo king kong de  $9 \times 13 \times 23$ ; y una junta de  $1.5 \text{ cm}$ .

$$1- \text{ Cabeza } C = \frac{1}{(0.13+0.015)(0.09+0.015)} = 65.681 \text{ und. x m}^2$$

$$2.- \text{ Soga } C = \frac{1}{(0.13+0.015)(0.09+0.015)} = 38.876 \text{ und. x m}^2$$

➤ Muros de Cabeza:  $e = 0.23 \text{ m}$   
 $A_{\text{muros}} = 98.10 \text{ m} \times 2.45 \text{ m} = 240.345 \text{ m}^2$

Luego:

$$\# \text{ ladrillos} = 65.681 \text{ und/m}^2 \times 240.345 \text{ m}^2 = 15\,786 \text{ ladrillos}$$

➤ Muros de Soga:  $e = 0.13 \text{ m}$   
 $A_{\text{muros } 1} = 256.89 \text{ m} \times 2.45 \text{ m} = 629.381 \text{ m}^2$   
 $A_{\text{muros } 2} = 119.72 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} = 95.776 \text{ m}^2$   
 $A_{\text{muros } 3} = 107.5 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} = \underline{107.50 \text{ m}^2}$   
 $832.657 \text{ m}^2$

$$\# \text{ ladrillos} = 38.876 \text{ und/m}^2 \times 832.657 \text{ m}^2 = 32\,370 \text{ ladrillos}$$

Total de Unidades de Albañilería:

$$15\,786 \text{ ladrillos} + 32\,370 \text{ ladrillos} = 48\,156 \text{ ladrillos}$$

# CAPITULO VIII



## INSTALACIONES SANITARIAS





# Aparatos Sanitarios y Accesorios

## Capítulo 24.00 del R.M.O.E.

### Descripción

- Este rubro comprende el metrado de los aparatos sanitarios de baños, cocinas, lavaderos, etc. Como son los inodoros, lavatorios, bidets, urinarios, tinas etc., con acabados diferentes, por ejemplo de loza, acero inoxidable, fierro enlozado, granito, cromados revestidos con mayólicas, etc.
- Especialmente en caso de lavaderos, se ejecutan con ladrillo y se revisten con mayólica. También se incluyen los elementos complementarios al uso del aparato, es decir los accesorios como papeleras, ganchos, jaboneras, etc y los materiales necesarios para dejar los aparatos y accesorios en perfecto uso.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el recuento de cada aparato y de cada accesorio

### Unidad de Medida

- Pieza (pz.)

### Norma de Medición

- El cómputo se efectuará por cantidad de piezas, figurando en partidas diferentes de acuerdo con sus características (tipo, clase, grifería, etc.). La unidad incluye todos los materiales necesarios para su correcto funcionamiento.

## COLOCACIÓN DE APARATOS. Capítulo 24.01 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el cómputo de aparatos en referencia únicamente a ala mano de obra de colocación.

### Unidad de Medida

- Pieza (pz.)

### Norma de Medición

- El cómputo se efectuará por cantidad de piezas, figurando en partidas aparte de acuerdo con la clase de aparatos y la dificultad en su instalación.

## COLOCACIÓN DE ACCESORIOS. Capítulo 24.02 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el cómputo de accesorios con referencia únicamente a la mano de obra de colocación.

### Unidad de Medida

- Pieza (pz.)

### Norma de Medición

- El cómputo se efectuará por cantidad de piezas, figurando en partidas diferentes de acuerdo con su clase y dificultad de colocación.

### Aparatos Sanitarios y accesorios (Para ambas plantas)

#### A) Sótano

- Inodoro (De tanque bajo) = 16 piezas
  - Puntos de Lavatorio (De pared) = 16 piezas
  - Colocación de Aparatos = 16 piezas
- Colocación de Accesorios

#### B) Primer Nivel

- Inodoro (De tanque bajo) = 16 piezas
  - Puntos de Lavatorio (De pared) = 16 piezas
  - Colocación de Aparatos = 16 piezas
- Colocación de Accesorios
- Registros = 16
  - Trampas = 16
  - Medidor = 01

## DESAGÜE Y VENTILACIÓN. Capítulo 25.00 del R.M.O.E.

### Descripción

- En este rubro se incluyen las redes interiores y exteriores de evacuación de aguas y ventilación.
- Las redes de evacuación comprenden las derivaciones, columnas o bajantes y los colectores. Las de ventilación están constituidas por una serie de tuberías que acometen a la red de desagüe, cerca de las trampas, estableciendo una comunicación

con el aire exterior, y constan igualmente, de las derivaciones y columnas de ventilación.

- También se incluyen en este rubro, instalaciones especiales para los casos en que no se cuenta con la red de desagüe público y es necesario construir medios de disposición final, como pozos de absorción, tanques sépticos, etc. como norma general el metrado no incluye la conexión domiciliaria de desagüe que es por cuenta del propietario.

#### SALIDAS DE DESAGÜE .Capítulo 25.01 del R.M.O.E.

##### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro y colocación de tubería dentro de una habitación y a partir del ramal de derivación, incluyendo los accesorios y todos los materiales necesarios para la unión de los tubos, hasta llegar a la boca de salida del desagüe, dejando la instalación lista para la colocación del aparato sanitario, además quedan incluidas en la unidad de los canales en la albañilería y la mano de obra para la sujeción de los tubos a cada boca de salida se le dá el nombre de “punto”.

##### Unidad de Medida

- Punto (pto.)

##### Norma de Medición

- Se contará el número de puntos bocas de salida para desagüe.

#### REDES DE DERIVACIÓN. Capítulo 25.02 del R.M.O.E

##### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro y, colocación de tuberías, la colocación de accesorios y todos los materiales necesarios para la unión de tuberías de las redes de desagüe y ventilación, desde el lugar donde entren a una habitación hasta llegar a los colectores, es decir, incluyendo las columnas o bajantes.
- Además comprende los canales en la albañilería y la mano de obra para la sujeción de los tubos.
- En el caso de tuberías de diversos tipos, como de hierro fundido o PVC, deberán figurar en partidas independientes y de acuerdo a su diámetro.

##### Unidad de Medida.

- Metro Lineal (ml)

## CÁMARAS DE INSPECCIÓN. Capítulo 25.03 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Son espacios abiertos hacia el exterior que dejan visible el interior de la tubería, sirviendo para inspecciones y desatorar en caso de obstrucciones en el flujo de desagüe. Pueden ser cajas de registro de poca sección y profundidad, que en la mayoría de los casos no permiten la entrada de un hombre o buzones de mayor sección y profundidad que si son registrables por una persona.

### Unidad de Medida:

- 25.03.01 Pieza (pz) para cajas de registro
- 25.03.02 Pieza (pz) para buzones.

### Norma de Medición

- El cómputo de caja se efectuará por cantidad de piezas. El cómputo de buzones se efectuará por cantidad de piezas, agrupándose por rango de profundidad promedio.

## INSTALACIONES ESPECIALES Capítulo 25.04 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Se refiere a instalaciones no comprendidas en otras partidas y para usos específicos no comunes como trampas de grasa, que se emplean en cocinas, industrias, etc. y que sirven para retención de sustancias grasas, trampas de jabón, tanques sépticos. etc.

### Norma de Medición

- Las trampas de grasa se computarán por piezas.
- Las trampas de jabón se computarán por piezas.
- Las trampas sépticas se metrarán de acuerdo a su forma de construcción. Si se ejecutan o instalan por partes entrarán todas las unidades que le correspondan, si es una sola unidad prefabricada, por pieza.
- Las cámaras de bombeo como en el caso de un tanque séptico.
- Los drenes por su longitud, pero incluyendo en la unidad la excavación de zanjas, tuberías, materiales para drenaje, etc.

### Instalaciones Sanitarias

- 25.01 Salida de desagüe 16 ptos.
- 25.02 Redes de derivación
- 25.02.01 Tubería de PVC 10 ml.
- 25.03 Aditamentos varios
- 25.03.01 Registro 16 piezas.
- 25.03.02 Salida de ventilación 16 puntos.
- 25.03.03 Sombrero de ventilación 16 piezas.
- 25.04 Cámara de inspección
- 25.04.01 Caja de registro 12”x 24” 08 piezas.

### SISTEMA DE AGUA FRÍA Y CONTRA INCENDIO. Capítulo 26.00 del R.M.O.E

#### Descripción

- En este rubro se incluyen las redes de agua fría desde el punto de abastecimiento o conexión domiciliaria hasta los puntos de salida de aparatos u otros aditamentos.
- Se incluye igualmente la instalación contra incendio y cualquier otro tipo de instalación de tuberías relacionado con el sistema de agua fría.
- Como norma general, el metrado no incluye la conexión domiciliaria de agua que es por cuenta del propietario. En casos de excepción, se considera el número de conexiones y diámetro de cada una.

### SISTEMA DE AGUA FRÍA Capítulo 26.01 del R.M.O.E.

#### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro y colocación de tuberías dentro de una habitación y a partir del ramal de distribución incluyendo los accesorios y materiales necesarios para la unión de los tubos hasta llegar a la boca de salida donde se conectará posteriormente el aparato sanitario.
- Además quedan incluidos en la unidad, los canales en la albañilería, y la mano de obra para la sujeción de los tubos. A la boca de salida de agua se le dá el nombre de “punto”.

#### Unidad de Medida

- Punto (pto)

#### Norma de Medición

- Se contará el número de puntos o bocas de salida.

## REDES DE DISTRIBUCION. Capítulo 26.02 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro y colocación de tuberías de distribución, la colocación de accesorios y todos los materiales necesarios para la unión de los tubos desde el lugar donde entran a una habitación hasta su conexión con la red de alimentación.
- Además comprende los canales en la albañilería la excavación y relleno de zanjas y la mano de obra para la sujeción de los tubos.
- En el metrado deberán figurar en partidas interdependientes las tuberías de diversos tipos y de acuerdo a su diámetro.

## ACCESORIOS DE REDES Capítulo 26.03 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro de los accesorios para las redes de distribución con excepción de la colocación que ya está incluida en la instalación de redes.

### Unidad de Medida

- Pieza (pz.)

### Norma de Medición

- El cómputo de accesorios se efectuará por cantidad de piezas, agrupándose por tipo y diámetro.

## LLAVES Y VÁLVULAS Capítulo 26.04 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro y colocación de todos los mecanismos o elementos que cierran o regulan el paso de agua, conocidos como llaves, válvulas.

### Unidad de Medida

- Pieza (pz.)

### Norma de Medición

- El cómputo se efectuará por cantidad de piezas, agrupándose por tipo y diámetro diferentes.

## ALMACENAMIENTO DE AGUA Y OTRAS INSTALACIONES Capítulo 26.05 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Se refiere a instalaciones no comprendidas en otras partidas y para usos específicos como almacenamiento de agua, etc.

### Unidad de Medida

- Por elementos constitutivos de:
- Cisternas, tanques elevados, cámaras para válvulas y cámaras de bombeo.

### Norma de Medición

- Estos elementos se medrarán de acuerdo a su forma de construcción, si se ejecutan o se instalan por partes entrarán todas las unidades que correspondan.

### Sistema de Agua Fría y Contraincendio

- Salida de agua fría 16 ptos.
- Redes de distribución  
De fierro galvanizado de ½” 7 ml.
- Llaves y válvulas  
Válvula compuerta de ½” 16 pzas



# CAPITULO IX



## INSTALACIONES ELECTRICAS





## 29.0.Instalación Eléctrica

- 29.01. Salidas para electricidad y fuerza
- 29.02. Salida de techo (centro)
- 29.03. Salida de pared (braquetes)
- 29.04. Salida para spot-light
- 29.05. Salida para reflectores
- 29.06 Salida para luz de conmutación
- 29.07 Salida para tomacorrientes
  - 29.07.01. Bipolares Simples
  - 29.07.02. Bipolares Dobles
  - 29.07.03. De piso
- 29.07 Salida para terma
- 29.08 Salida de fuerza
- 29.09 Salida para bombas
- 29.10 Salida para avisos luminosos
- 29.11 Salidas varios.

## 30.0.Salidas para comunicaciones y señales

- 30.01. Salida para teléfono
- 30.02. Salida para antenas
- 30.03. Salidas para timbres
- 30.04. salida para relojes
- 30.05. Salida para música
- 30.06. Salida para parlantes
- 30.07. Salida para traducción simultánea
- 30.08. Salida para alarmas.

# *Salida para electricidad y fuerza*

## *Capítulo 29.00 del R.M.O.E.*

### Descripción

- Se denomina salida al dispositivo que sirve para la toma o suministro de energía eléctrica a los artefactos y/o equipos a fin de proporcionar luz o fuerza.

### Norma de Medición

- También se denomina “punto” y quedan comprendidos en él todos los materiales y obras necesarias para la alimentación eléctrica desde el lugar en que el conductor penetre en la habitación hasta su salida. Incluyendo apertura de canales en los muros, perforaciones, tuberías, tuercas, cajas, etc.

### Unidad de Medida

- Punto (pto.)

## CANALIZACIÓN Y/O TUBERÍAS. Capítulo 29.01 del R.M.O.E.

### Descripción

- Comprende el suministro e instalación de tuberías desde cada tablero de distribución hasta el lugar donde nazcan las salidas para electricidad y fuerza en un caso o para comunicaciones y señales en otros.
- Incluye todos los materiales y obras necesarias, por ejemplo canalizaciones y conductos de concretos, si las tuberías deben protegerse especialmente en su recorrido por el suelo, debe ponerse en partidas separadas; la tubería visible y la tubería empotrada.

### Unidad de medida

- Metro Lineal (ml)

### Norma de Medición

- Se medirá la longitud de la tubería instalada desde el tablero de distribución hasta donde empieza a cortarse separadamente cada salida, adviértase que cada salida incluye un tramo de tubería, dentro de los límites del ambiente en que está instalada.

## CONDUCTORES EN TUBERÍAS. Capítulo 29.02 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Incluye los conductores que corren dentro de las tuberías sea para el sistema de electricidad y fuerza o para el sistema de comunicación de señales, a partir de los tableros de distribución.

### Unidad de Medida

- Metro Lineal (ml)

### Norma de Medición

- Se medirá la longitud total de conductores agrupándose en partidas diferentes de acuerdo a sus tipos y características. Cuando los conductores dentro de las tuberías, son iguales, su longitud se determina, multiplicando los metros lineales de tubería por el número de conductores.

## LINEAS AÉREAS SOBRE POSTES. Capítulo 29.03 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Son líneas visibles, colocadas sobre postes lo que se denomina instalación aérea.

### Unidad de Medida

- Metro Lineal (ml) para conductores.

### Instalaciones Eléctricas

#### A) Sótano

- Salida de techo (Centros de luz)  
47 ptos (techo-centro)  
08 ptos (pared-braquete)
- Salida de techo (Centros de luz- Baños)  
16 ptos

- Interruptor  
\* Simple = 18  
\* Conmutación = 19
- Tomacorrientes = 50

#### B) Primer Nivel

- Salida de techo (Centros de luz)  
47 pts (techo-centro)  
08 pts (pared-braquete)
- Salida de techo (Centros de luz- Baños)  
16 pts
- Interruptor  
\* Simple = 18  
\* Conmutación = 19
- Tomacorrientes = 50

#### TABLEROS PRINCIPALES. Capítulo 29.04 del R.M.O.E.

##### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro e instalación del o los tableros principales o generales, según especificaciones y planos.

##### Unidad de Medida.

- Pieza (pz)

##### Norma de Medición

- El cómputo será por cantidad de piezas indicando las características generales del tablero que deberá incluir todos los elementos que lo integran.

#### TABLERO DE DISTRIBUCIÓN. Capítulo 29.05 del R.M.O.E.

Todo lo indicado en los tableros principales, referido a los tableros que van después del general, repartidos por zonas, llamados también secundarios.

Para nuestro caso en análisis, tenemos:

- Tableros y Cuchillas  
Tablero principal 02 piezas.

En tableros principales también se incluye Llaves de Interrupción que son interruptores de una sola llave, que se colocan con propósitos especiales para control de un equipo específico, por ejemplo una bomba etc.

#### CONEXIÓN A LA RED EXTERNA Y MEDIDORES. Capítulo 30.00 del R.M.O.E.

##### Extensión de Trabajo

- Por lo general la conexión al servicio público es de cuenta del propietario y los trabajos los ejecuta la empresa administradora del fluido eléctrico, sin embargo siempre hay labores accesorias como cajas de paso, obras de albañilería etc.

##### Unidad de Medida

- Global

##### Norma de Medición

- El cómputo global significa que se pondrá una cifra total por la conexión de servicio y medidores.
- La conexión a la red externa y medidores se hará en forma global.

#### ARTEFACTOS. Capítulo 32.00 del R.M.O.E.

##### Descripción

- Se refiere al suministro y colocación de todo tipo de artefactos a la salida correspondiente, sea de iluminación, de señales, etc., incluyendo materiales y obras necesarias para la debida conexión a la caja de salida y las pruebas respectivas para el

funcionamiento del artefacto.

## LÁMPARAS Capítulo 32.01 del R.M.O.E.

### Extensión de Trabajo

- Comprende el suministro y colocación de la base y el elemento de la iluminación accesorios y todo lo necesario para el funcionamiento de la lámpara.

### Unidad de Medida

- Pieza (pz)

### Norma de Medición

- El cómputo de lámparas se efectuará por cantidad de piezas y por cada tipo, indicando las características más notorias.
- Para nuestro caso en análisis, tenemos:
  - ARTEFACTOS  
Lámparas                      55 lámparas.

# CAPITULO X



## ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS















































